UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE LINGUAGEM, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E SOCIAIS APLICADAS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PONTES E LACERDA
CURSO DE BACHARELADO EM DIREITO

MIGUEL MANSANO DE SOUZA

TEORIA GERAL DOS CONTRATOS NO CÓDIGO CIVIL E A EFICÁCIA DOS SMART CONTRACTS NO DIREITO BRASILEIRO

Pontes e Lacerda - MT

2025

MIGUEL MANSANO DE SOUZA

TEORIA GERAL DOS CONTRATOS NO CÓDIGO CIVIL E A EFICÁCIA DOS SMART CONTRACTS NO DIREITO BRASILEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Faculdade de linguagem, ciências agrárias e sociais aplicadas – FALCAS, Universidade Estadual do Mato Grosso, para obtenção do título acadêmico de Bacharel em Direito.

Orientador: Prof. Me. Weder de Lacerda Silva

Pontes e Lacerda - MT

2025

Ficha catalográfica elaborada pela Supervisão de Bibliotecas da UNEMATCatalogação de Publicação na Fonte. UNEMAT - Unidade padrão

S729t Souza, Miguel Mansano de.
TEORIA GERAL DOS CONTRATOS NO CÓDIGO CIVIL E A EFICÁCIA DOS SMART CONTRACTS NO DIREITO BRASILEIRO / Miguel Mansano de Souza. - Pontes e Lacerda, 2025.
41f.: il.

Universidade do Estado de Mato Grosso "Carlos Alberto Reyes Maldonado", Direito/PLC - Pontes e Lacerda - Bacharelado - Contínua, Campus Universitário De Pontes E Lacerda.
Orientador: Weder de Lacerda Silva.

1. Contratos Inteligentes. 2. Economicidade. 3. Aplicabilidade. 4. Segurança. I. Silva, Weder de Lacerda. II. Título.

UNEMAT / MTSCB CDU 347.133.24

MIGUEL MANSANO DE SOUZA

TEORIA GERAL DOS CONTRATOS NO CÓDIGO CIVIL E A EFICÁCIA DOS SMART CONTRACTS NO DIREITO BRASILEIRO

BANCA EXAMINADORA

WEDER LACERDA
ADVOCACIA E ASSESSORIA JURÍDICA

Assinado de forma digital por WEDER DE LACERDA SILVA:02475013109
Dados: 2025.12.01 15:02:26 -04'00'

Prof. Me. Weder de Lacerda Silva

Curso de Direito/UNEMAT

Orientador

gov.br
Documento assinado digitalmente
IRIO GONCALVES BORASCHI
Data: 01/12/2025 18:35:23-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Esp. Irio Gonçalves Boraschi

Curso de Direito/UNEMAT

Convidado

gov.br
Documento assinado digitalmente
ADRIANA RUZZANTE GAGLIARDI
Data: 01/12/2025 19:27:35-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof.ª Ma. Adriana Ruzzante Gagliardi

Curso de Direito/UNEMAT

Convidado

Aprovado em: 25/11/2025

A Deus, por conceder-me a graça de percorrer este caminho com fé, permitindo que cada aprendizado se tornasse uma oportunidade de crescimento nas virtudes. À intercessão de Nossa Senhora Aparecida, minha advogada e protetora, por nunca me deixar desamparado. Ao meu amor, Flavianya, pelo apoio, paciência e amor incondicional em todos os momentos. E aos meus pais, que me deram a minha principal formação, o caminho da moral e da fé.

“Se tens de servir a Deus com a tua inteligência, para ti estudar é uma obrigação grave.”
Josemaria Escrivá

RESUMO

O presente trabalho visa verificar a Eficácia dos *Smart contracts* em *blockchains* em relação a teoria geral dos contratos no Código Civil. Visto que o cenário mundial se encaminha para resoluções de conflitos cada vez mais automatizadas, faz-se necessário o estudo dos problemas contratuais atuais e da sua consequente evolução para os contratos inteligentes, desafios jurídicos, éticos e de segurança, que se estendem durante seu período de execução e que contrasta com o alto custo, seja monetário ou burocrático, dos contratos físicos. Um sistema envolvendo *Smart Contracts* pode ser uma solução para tais problemáticas agindo diretamente na agilidade e economicidade no processo de transações contratuais, juntamente com a segurança que a criptografia de dados fornece ao usuário. Por isso, o trabalho apresentará natureza qualitativa através do levantamento histórico do surgimento dos contratos e de sua importância para os acordos sociais, princípios fundamentais e, posteriormente, agrupar dados de segurança envolvido nessa nova tecnologia, da confiabilidade para implementar essa ferramenta no direito sob a jurisprudência atual, utilizando-se da metodologia dedutiva para alcançar os resultados pretendidos. Tendo como procedimento a comparação de obras, artigos, notícias, dados e o agrupamento de uma bibliografia específica foi possível chegar a um resultado adequado para o estudo que, primeiramente, demonstrou não haver nenhum elemento que impeça a implementação dessa nova tecnologia para os operadores do direito e que melhorariam a execução dos quatro itens primordiais do contrato: observabilidade, verificabilidade, privacidade e obrigatoriedade e que, portanto, contratos inteligentes teriam o potencial de criar revoluções no ambiente empresarial e facilitar o relacionamento entre as pessoas da organização de uma empresa, seus acionistas ou uma simples formalização contratual cotidiana, permitindo a modernização do Direito com novas áreas de atuação.

Palavras Chave: Contratos Inteligentes. Aplicabilidade. Segurança. Economicidade. Jurisprudência.

ABSTRACT

This work aims to verify the effectiveness of Smart Contracts in *Blockchains* in relation to the general theory of contracts in the Civil Code. Given that the global scenario is moving towards increasingly automated conflict resolution, it is necessary to study current contractual problems and their consequent evolution towards smart contracts, legal, ethical, and security challenges that extend throughout their execution period and contrast with the high cost of both bureaucratic and non-bureaucratic negotiations associated with physical contracts. A system involving Smart Contracts can be a solution to such problems, offering agility and direct cost savings in the contractual transaction process, along with the security that data encryption provides to the user. Therefore, this work will present a qualitative approach through a historical survey of the emergence of contracts and their importance for social agreements, fundamental principles, and subsequently, will gather security data involved in this new technology, the reliability for implementing this tool in law under current protection, using deductive methodology to achieve the intended results. By comparing works, articles, news, data, and grouping a specific bibliography, it was possible to arrive at a suitable result for the study which, firstly, declared that there is nothing that prevents the implementation of this new technology for legal professionals and that it would improve the execution of the four fundamental items of the contract: observability, verifiability, privacy, and enforceability, and that, therefore, smart contracts have the potential to create revolutions in the business environment and facilitate the relationship between people in a company's organization, its shareholders, or a simple everyday contractual formalization, allowing the modernization of Law with new areas of practice.

Keywords: Smart Contracts. Applicability. Security. Cost-effectiveness. Case Law.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

STF – Supremo Tribunal Federal

CC – Código Civil

CPC – Código de Processo Civil

EVM – *Ethereum Virtual Machine*

MP – Medida Provisória

IoT – *Internet of Things*

Dapps – Aplicativos Descentralizados

DAO – *Decentralized Autonomus Organization*

ETC – *Ethereum Classic*

ETH – *Ethereum*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

O Direito é um processo em constante evolução, guiado pelas demandas socioculturais. Por isso, é necessário adaptar o ordenamento jurídico aos novos fatos sociais. Nesse contexto, torna-se essencial compreender a importância da construção de novos conceitos no campo do direito contratual, especialmente no que diz respeito à validação de operações jurídicas.

Habitualmente, sabemos que contratos são celebrados na forma de instrumentos particulares, particular escrito ou até mesmo de maneira mais informal, como declarações orais. Porém, a *Blockchain* surgiu recentemente como uma forma descentralizada de realizar operações, com aplicações de grande potencial em uma ampla gama de indústrias, ferramentas e diversificações de tecnologia como meio de troca. Uma tecnologia *Blockchain* de sucesso particular são os contratos inteligentes, amplamente utilizado na área comercial como por exemplo, em transações financeiras de alto valor.

Por isso, há de se exigir do nosso ordenamento uma resposta a esses incentivos tecnológicos na maneira de como os contratos são realizados e, consequentemente, obter um arcabouço jurídico estável que mantenha os direitos e deveres de cada pessoa que deseje participar de uma relação jurídica.

Com o desenvolvimento da tecnologia *blockchain*, os contratos inteligentes estão se tornando cada vez mais revolucionários, uma vez que, têm a vantagem de serem executados automaticamente e de forma descentralizada, contudo criando algumas questões importantes em relação à sua aplicação no Direito Contratual Brasileiro tradicional.

Notadamente, há preocupações em relação à boa-fé objetiva, à função social do contrato e à possibilidade de revisão judicial. Atualmente, o Brasil não possui legislação precisa sobre contratos inteligentes, cirando incerteza jurídica entre os desenvolvedores, usuários e advogados envolvidos.

Por conseguinte, adaptar a forma legal desses novos instrumentos aos requisitos que o Código Civil determina sobre a capacidade das partes, a legalidade do objeto e a forma adequada do contrato, representa um grande problema na prática. Diante dessa situação, a principal questão que orienta a pesquisa é: Quais são as principais preocupações jurídicas que surgem com a implementação de contratos inteligentes no Brasil, dada a falta de leis e princípios específicos sob o Direito Contratual?

2. A EVOLUÇÃO CONTRATUAL E OS PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS DA AUTONOMIA DA VONTADE E DA FORÇA OBRIGATÓRIA

2.1 O CONTRATO COMO EXPRESSÃO DA LIBERDADE INDIVIDUAL

A história do contrato acompanha a própria evolução humana, não apenas como técnica de circulação de riquezas, mas como forma privilegiada de autodeterminação, na medida em que as relações humanas sempre se desenvolveram por meio da união entre preservação da cultura e liberdade nas relações. A clássica intuição de Henry Sumner Maine[1], em seu livro *"Ancient Law, Its Connection with the Early History of Society, and Its Relation to Modern Ideas",* segundo a qual o desenvolvimento das sociedades modernas se moveu "do status ao contrato"[2], indica uma inflexão estrutural: a passagem de uma organização social fundada em posições herdadas para outra centrada em escolhas voluntárias.

Ao separar a estrutura da sujeição para a manifestação de vontade, o contrato manifesta-se como o instrumento por excelência da liberdade individual, pois nele a norma não é imposta de fora, mas nasce do ajuste de intenções reciprocamente manifestadas.

Esse traço característico dos contratos voluntários, que se manifesta tanto na liberdade de contratar, isto é, celebrar ou não o acordo, com quem e quando, e na liberdade contratual, que permite às partes definir conteúdo, riscos, garantias e até modelos atípicos, não se limita a ser apenas um detalhe de técnica legislativa, e sim um dado de filosofia política do direito, que remonta desde os primórdios das relações entre indivíduos.

A pactuação voluntária, ao estabelecer normas claras para um caso concreto, reconhece que o indivíduo possui a capacidade de autogovernar e assumir a responsabilidade por suas próprias escolhas, enquanto também impõe ao sistema jurídico a obrigação de salvaguardar o compromisso firmado. Daí a importância do ponto em que o nível de civilidade jurídica se avalia pelo respeito aos preceitos que garantem a autonomia da vontade, e qualquer atenuação sem justificativa é o mesmo que rebaixar a liberdade a uma mera autorização administrativa.

A teoria do contrato, nesse sentido, não se resume a listar tipos de contratos ou a fixar definições negociais; ela mantém um núcleo normativo de liberdade responsável, essencial para entender a função do direito privado na estrutura do Estado de Direito. Em outras palavras: o

---

[1] Henry Sumner Maine, jurista e historiador inglês, evidenciou que a consolidação da liberdade de contratar e da autonomia da vontade foi decisiva para romper com a rigidez da sociedade feudal do Antigo Regime, caracterizada pelo corporativismo e pela ausência de mobilidade econômica e social.

[2] Maine, Henry. **Ancient Law**, (1 ed.). London: John Murray. p. 170, 1861. Disponível em: https://archive.org/details/ancientlawitsco18maingoog/page/n182/mode/2up.

contrato é o meio formal pelo qual o sistema jurídico legitima, consolida e protege a vontade que se compromete.

2.2 PRINCÍPIO DA FORÇA OBRIGATÓRIA DOS CONTRATOS (*PACTA SUNT SERVANDA*)

Se a autonomia da vontade justifica a criação do vínculo, o princípio da força obrigatória explica a sua perenidade e eficácia nos contratos. O brocardo *pacta sunt servanda*[3] não deve ser visto como um dogma inflexível, mas como uma expressão de racionalidade prática: só há cooperação estável entre indivíduos quando as expectativas recíprocas entre as partes são confiáveis e o cumprimento da obrigação é esperado. Em outras palavras, o cumprimento não é um mero efeito acidental do acordo, é a sua finalidade principal.

Segundo Orlando Gomes, "o princípio da força obrigatória consubstancia-se na regra de que o contrato é lei entre as partes. Celebrado que seja. Com a observância de todos os pressupostos e requisitos necessários à sua validade, deve ser executado pelas partes como se suas cláusulas fossem preceitos legais imperativos". E termina concluindo o ilustre civilista: "Essa força obrigatória atribuída pela lei aos contratos é a pedra angular do comércio jurídico.[4]

A previsibilidade que decorre do *pacta sunt servanda* é, portanto, condição de possibilidade da vida econômica e, consequentemente, da vida civil. Ao impedir que a obrigação livremente assumida se dissolva ao sabor de conveniências episódicas, o princípio protege a confiança legítima, núcleo de toda relação obrigacional. Por isso, como sublinha A. Ramos[5]: "a lei permitir qualquer intervenção estatal nas relações privadas, mas apenas assegura o fiel cumprimento dos acordos firmados". Fora desse perímetro, a intervenção heterônoma substitui a responsabilidade pela heteronomia, enfraquece a credibilidade do compromisso e corrói a segurança jurídica.

É evidente que não se deve negar a possibilidade de correções pontuais em situações excepcionais (abuso manifesto, ilicitude do objeto, vícios de vontade relevantes), mas recusar a ideia de que princípios abertos, como função social e boa-fé, autorizem revisões discricionárias que desfigurem o conteúdo assumido, transformando o juiz em um coautor tardio do contrato. Sem a estabilidade que o *pacta sunt servanda* oferece, a previsibilidade é

---

[3] A expressão *pacta sunt servanda* – do latim, significa "pactos devem ser respeitados" ou "acordos devem ser cumpridos".
[4] GOMES, Orlando, p.36.
[5] RAMOS, André Luiz Santa Cruz. **Em defesa do direito de firmar contratos livremente**, 2012. Disponível em: https://mises.org.br/artigos/1142/emdefesadodireitodefirmarcontratoslivremente/.

insuficiente para se traçar estratégias, repartir riscos e estabelecer limites para condutas entre os indivíduos.

2.3 A TEORIA GERAL DOS CONTRATOS NO CÓDIGO CIVIL: EXISTÊNCIA, VALIDADE E EFICÁCIA

A Teoria Geral dos Contratos é a base teórica que fundamenta todo o ramo do direito das obrigações, visto que, o contrato em sua essência, representa a expressão jurídica da vontade humana para celebração de acordos e, ao se expressar de forma consciente e livre, gera uma relação de obrigação entre as partes. Essa concepção, que se funda na tradição civil-contratualista, confere ao contrato um dualismo: Em um primeiro momento, foca no aspecto técnico, que se preocupa com a disposição dos elementos essenciais à sua criação. Num segundo, evidencia-se a dimensão filosófica, que o enxerga como instrumento de liberdade e de confiança recíproca, valores que servem de alicerce à vida social e à própria ordem econômica.

O Código Civil de 2002[6], em seu artigo 104, estabelece que, para que um negócio jurídico seja válido, é necessário que o agente seja capaz, que o objeto seja lícito, possível e determinado ou determinável, e que a forma adotada esteja de acordo com o que a lei prescreve ou, ao menos, não seja por ela proibida.

A partir desses três requisitos essenciais, sendo eles, a capacidade do agente, a existência de um objeto lícito, possível, determinado ou determinável, e a observância da forma que é prescrita ou que não seja vedada por lei, foi possível obter o resultado da síntese de séculos de doutrinação e possui uma lógica que busca o equilíbrio entre a liberdade e a segurança jurídica.

A expressão da vontade, por sua vez, não deixa de ser uma parte essencial do ato jurídico, uma vez que dela também se forma o alicerce de toda relação contratual. Contudo, ela somente se torna eficaz quando é vinculada à licitude do objeto e também ao cumprimento das formalidades que asseguram tanto a estabilidade, como a transparência na celebração do contrato. Assim, a vontade por si só não é suficiente, pois deve se manifestar de acordo com as restrições legais e éticas estabelecidas pela lei, para que o acordo feito pelas partes seja visto como legítimo e eficaz.

No plano da existência, temos o ponto de partida para a análise jurídica contratual. É nessa fase que o contrato aparece em sua forma mais rudimentar, em que existe a manifestação

[6] BRASIL. **Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002**.

de vontade das partes e um objeto, em que o direito simplesmente reconhecerá a existência de um ato que pretende gerar efeitos. A ausência dessas características nos deixa apenas com um mero fato social, e, portanto, irrelevante para a disciplina jurídica.

No plano da validade, podemos defini-lo como aquilo que confere ao ato a característica de estar em conformidade com a lei. Não se trata apenas de um aspecto formal, mas da validação de que o contrato, mais do que sua existência, está em conformidade com os critérios éticos e principiológicos da autonomia da vontade e da força obrigatória, que o qualificam para merecer proteção. É nesse plano que avaliamos a capacidade dos envolvidos, a legalidade do objeto e a conformidade da forma, assegurando que o negócio foi realizado nas condições que possibilitam ao direito conferir-lhe proteção e eficácia.

Por consequência, validade pressupõe a capacidade do agente, pois o ato praticado por incapaz é juridicamente imperfeito, necessitando de representação ou assistência e exige também a licitude do objeto, uma vez que o direito não pode proteger negócios contrários à lei ou aos bons costumes; e demanda uma forma idônea, adequada à natureza da obrigação.

Em vez de ser algo a ser considerado como uma barreira à liberdade de formação de contratos, no entanto, a forma não prejudica a liberdade contratual, mas serve para proteger a autenticidade e a estabilidade do acordo a longo prazo. E não é nada além de um formalismo vazio que serve como um dispositivo de prova do contrato para fornecer credibilidade suficiente para gerar efeitos legais, bem como para não cair vítima de contestação arbitrária. Assim, o cumprimento da forma não restringe a vontade, mas a reforça, transformando o que foi livremente acordado em segurança.

Contudo, como lembra A. Ramos[7], o excesso de formalismo ou de restrição estatal sobre a forma conduz a uma espécie de tutela impositiva da liberdade, convertendo a autonomia privada em concessão condicionada. Por essa razão, a regra geral consagrada no artigo 107 do Código Civil é clara ao afirmar que "a validade da declaração de vontade não dependerá de forma especial, senão quando a lei expressamente a exigir"[8]. Podemos concluir, então, que a forma, portanto, é exceção, a liberdade é a regra.

O plano de eficácia é o ponto em que o contrato, já reconhecido como existente e válido, começa a gerar resultados mensuráveis na esfera jurídica e, neste momento, a regra privada formada pelas partes assume uma força prática e pode ser aplicada, gerando as consequências pretendidas. É a partir deste ponto que o acordo sai do campo da abstração e assume sua

[7] RAMOS, André Luiz Santa Cruz. **Em defesa do direito de firmar contratos livremente**, 2012. Disponível em: https://mises.org.br/artigos/1142/emdefesadodireitodefirmarcontratoslivremente/.
[8] BRASIL. **Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002**.

dimensão social, vinculando efetivamente as partes contratantes e espalhando obrigações, deveres e direitos.

Entretanto, a eficácia não se manifesta de modo automático. Ela pode ser suspensa, limitada ou condicionada em razão de fatores externos, como o cumprimento de um termo, a necessidade de registro, a publicidade do ato ou a ocorrência de um evento futuro e incerto.

Tais elementos não interferem na validade do contrato, mas adiam ou restringem seus efeitos até que se cumpram as condições necessárias para sua plena execução. Por exemplo, um contrato pode ser válido, isto é, conforme à lei, e, ainda assim, ineficaz temporariamente, se, por exemplo, depender de uma condição suspensiva ou de aprovação de autoridade.

Da mesma forma, o contrato pode produzir efeitos apenas entre as partes, sem alcançar terceiros quando faltar o requisito da publicidade que o torne plenamente oponível no meio jurídico. Essa distinção é importante porque garante ao sistema uma flexibilidade equilibrada, permitindo que a autonomia da vontade conviva com a segurança jurídica, sem que uma elimine ou reduza a outra.

No processo de abordagem desses níveis, o direito civil não restringe a liberdade por contrato, mas a forma em ordem lógica. Ele estabelece limites e condições objetivas para que a vontade das partes crie consequências legítimas e previsíveis conforme prescrito pela lei. A autonomia, portanto, não é entregue à irracionalidade, e a liberdade contratual resulta em estabilidade, confiança e segurança jurídica dos indivíduos. A partir disso.

> A segurança jurídica é requisito para que tenhamos justiça. Daí a necessidade de a ciência jurídica aproximar-se das novas tecnologias e prover princípios capazes de tutelar a dinâmica dos negócios digitais sem "engessá-los" [...]. Diante da velocidade com que a tecnologia se desenvolve, é impossível normatizar determinado dispositivo de modo específico, sob pena de ser a lei ultrapassada rapidamente. Na esteira desse pensamento, os legisladores e operadores do direito, que contribuem com a discussão legal no contexto virtual, têm, primordialmente, priorizado a elaboração de dispositivos legais principiológicos, ou seja, textos que rejam a essência e os objetivos das tecnologias. Assim, ainda que se desenvolvam novos equipamentos, estes poderão ser protegidos e regidos legalmente pelos princípios em vigor.[9]

A tríplice dimensão do contrato (existência, validade e eficácia), portanto, revela uma progressão lógica e ética: da vontade à lei e da lei ao fato. No primeiro plano, a vontade cria; no segundo, o direito reconhece; no terceiro, a sociedade experimenta os seus efeitos.

E é justamente essa estrutura que reflete o equilíbrio que caracteriza o sistema privado, sendo um espaço de liberdade regulada, onde a autonomia individual encontra seus limites na licitude, e o dever de cumprir reforça o valor da palavra empenhada, onde, essa concepção permanece atual e incontestável, pois traduz uma compreensão de direito que resiste às

[9] LOPES; Teixeira, 2017, p.8.

mudanças ideológicas e às transformações tecnológicas do tempo. O contrato continua sendo o espaço jurídico da confiança, o ponto em que a vontade humana, ao se manifestar de maneira consciente, gera a norma que regerá a própria conduta de quem a institui.

Sob uma perspectiva filosófica, o plano da validade representa a justificação jurídica do vínculo, enquanto o da eficácia revela sua concretização no plano social. Nessa relação entre validade e eficácia, a autonomia da vontade ganha densidade moral e jurídica, pois somente a vontade que atua dentro dos limites da lei e produz efeitos legítimos é merecedora de tutela.

Essa diferenciação conceitual, além de preservar a coerência teórica, também funciona como proteção contra o arbítrio judicial, uma vez que, se a validade e eficácia fossem tratadas como noções equivalentes, qualquer juiz poderia, sob o argumento de fazer justiça no caso concreto, alterar ou invalidar obrigações regularmente constituídas apenas por considerá-las inadequadas. Então, a segurança jurídica depende justamente dessa arquitetura conceitual, que impede que juízos subjetivos dissolvam a força normativa do pacto.

A estrutura clássica do contrato permanece como um guia necessário para qualquer instrumento legal, digital ou não, como ilustra a dissertação de João Fernandes.[10], Assim, encontramos essa permanência não como algo abstrato, mas como uma expressão de uma lógica mais profunda: Toda relação jurídica surge da vontade, encontra seus limites na lei e existe no domínio tangível dos fatos. O fundamento para a Teoria Geral dos Contratos permanece, portanto, como o ponto de compromisso entre liberdade e ordem, entre a vontade individual e a função social que o Direito impõe à convivência humana.

Essa estrutura clássica, no entanto, embora sólida, não está isenta da influência das mudanças sociais e tecnológicas de hoje. À medida que o mundo se torna, para muitos propósitos, um mundo de comércio automatizado, as novas dinâmicas de interação econômica e o advento dos instrumentos digitais de acordo, que já são muito difundidos nas relações civis e comerciais, forçam os operadores jurídicos a reexaminar novos meios de articular a vontade e quais são os meios pelos quais a consequência jurídica é alcançada.

Já se foram os dias em que as partes tomavam decisões em papel e em proximidade física, e atualmente estão se projetando em espaços virtuais, onde o raciocínio jurídico deve acompanhar essa mudança sem abrir mão da base sobre a qual a legitimidade tem repousado ao longo da história.

---

[10] FERNANDES, João Gonçalo Tavares. **Os desafios da tecnologia blockchain no Direito da Propriedade Intelectual**. 2019. Dissertação (Mestrado em Direito) - Universidade Católica Portuguesa, Porto, 2019. Disponível em: https://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/29657

E é justamente o desenvolvimento desses ambientes eletrônicos, de registros digitais e de contratos automatizados, que tem expandido o campo da autonomia privada para dimensões até então inéditas, sem, contudo, afastar os fundamentos que o sustentam.

Esses fenômenos só podem ser compreendidos através do mesmo exame que a lei clássica aplicava ao surgimento de contratos escritos e estruturados. A tecnologia pode mudar as formas de formalização e execução, mas não altera a essência de uma obrigação nem a sua responsabilidade. É, portanto, essencial entender o impacto de toda inovação tecnológica nos processos de contratação, prova e cumprimento com referência aos princípios da Teoria Geral dos Contratos.

Funciona da mesma forma com a conformação principiológica da autonomia da vontade, força vinculante, boa-fé objetiva e função social como parâmetro para interpretar e controlar abusos, mas não equivale a uma autorização para reescrever o conteúdo acordado. A preservação, portanto, do núcleo duro da autonomia e do pacta sunt servanda deve basear-se na boa-fé e no dever de lealdade e cooperação na execução do programa contratual, não sendo motivo para relativizar a palavra dada.

2.4 O IMPACTO DA TECNOLOGIA NAS RELAÇÕES JURÍDICAS

A incorporação de tecnologias digitais às relações privadas, da difusão de assinaturas eletrônicas à arquitetura *blockchain*, reconfigura meios de formação contratual, prova e execução das obrigações sem suprimir a espinha dorsal do direito civil. É importante notar, desde o princípio, que o ambiente técnico não elimina a teoria, ele a desafia, a tensiona, obrigando-a a se reinventar.

O marco brasileiro da MP 2.200-2/2001[11] instituiu a ICP-Brasil e reconheceu a autenticidade, integridade e validade jurídica de documentos eletrônicos assinados digitalmente, além de admitir outros meios tecnicamente idôneos aceitos pelas partes. Além disso, a Lei 14.063/2020[12] aperfeiçoa o sistema ao graduar as assinaturas (simples, avançada e qualificada), compatibilizando exigências de forma com a proporcionalidade do risco.

---

[11] BRASIL. **Medida Provisória n° 2.200-2 de 2001**. Instituiu a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil, transforma o Instituto Nacional de Tecnologia da Informação em autarquia, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/antigas_2001/2200-2.htm.

[12] BRASIL. **Lei 14.063, de 23 de setembro de 2020**. 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; e altera a Lei nº 9.096, de 19 de setembro de 1995, a Lei nº 5.991, de 17 de dezembro de 1973, e a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24 de agosto de 2001.

Nessa ambiência, os contratos deixam de depender do suporte físico sem perder densidade jurídica: consentimento é um ato da vontade, não do papel. Como explora Carolina Lira[13], a passagem do documento ao código desloca a manifestação de vontade para interfaces digitais, mas não dispensa os requisitos do art. 104 do CC: há agentes, objeto, causa, forma (agora eletrônica) e um programa obrigacional cujo cumprimento pode ser automatizado.

A dissertação de João Fernandes evidenciou, porém, o descompasso entre a velocidade da inovação e a inércia normativa. A *blockchain*, um livro-razão distribuído, transparente e imutável, potencializa a verificabilidade e a prova do art. 369 do CPC[14], ao mesmo tempo em que reduz custos de transação pela desintermediação. Mas a execução autoimpositiva de *smart contracts* (especialmente em plataformas como Ethereum) coloca questões reflexivas acerca das relações contratuais jurídicas: como compatibilizar rigidez algorítmica e equidade? qual o papel da boa-fé objetiva quando o código executa inexoravelmente a condição "se X, então Y"? quem responde por falhas de programação ou oráculos defeituosos?

Esses desafios não desautorizam a tecnologia, mas impõem, antes, um refinamento de categorias. À luz do sistema brasileiro, três convergências se destacam:

a) Forma e autoria: a exigência formal pode ser satisfeita por meios eletrônicos idôneos, conforme prevê a MP 2.200-2/2001 e a Lei 14.063/2020, bastando que a solução empregada assegure autenticidade e integridade e seja aceita pelas partes;
b) Prova e integridade: os registros *on-chain*[15] funcionam como meio de prova apto, anlálogo ao art. 369 do CPC, reforçando a auditabilidade e a rastreabilidade de eventos contratuais, tal como assinalam as aplicações práticas em gestão de direitos de dados e propriedade intelectual.
c) Execução e tutela: a autoexecução técnica não elimina a tutela jurisdicional, mas significa apenas que o inadimplemento voluntário se torna improvável, deslocando o foco para falhas sistêmicas, vícios informacionais ou abusos na programação, temas que demandam critérios de responsabilidade civil adequados à arquitetura descentralizada.

No geral, o direito positivo brasileiro já contém dispositivos poderosos para reconhecer a legitimidade e a eficácia dos contratos em um mundo digital, incluindo aqueles que são

[13] LIRA, Carolina. **A Tecnologia Aplicada ao Direito**: *Smart Contracts* em *Blockchain* e o Futuro da Advocacia Privada, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/12861
[14] BRASIL. Lei 13.105, de 16 de março de 2015.
[15] A análise *on-chain* consiste no estudo dos dados registrados na *blockchain* para compreender o comportamento do mercado de criptomoedas, especialmente do Bitcoin. São avaliadas métricas como volume de transações, endereços ativos, movimentações de grandes carteiras, holders de longo prazo e atividade dos mineradores, entre outras. Esses dados permitem identificar tendências e orientar decisões mais precisas de compra e venda de criptoativos.

realizados em formato de código. O que precisa ser feito metodologicamente é interpretar os princípios clássicos (autonomia, força vinculante, boa-fé, função social) em consonância com esse novo suporte técnico, sem o dirigismo que reescreve programas obrigatórios e o tecnicismo que negligencia a dimensão humana da vontade.

3. A TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN* E O SURGIMENTO DOS *SMART CONTRACTS*

3.1 A ESTRUTURA E OS FUNDAMENTOS DA *BLOCKCHAIN*

Tecnicamente, uma *blockchain* é um livro-razão distribuído que encadeia blocos com funções *hash*[16], que criam uma ordem cronológica de blocos resistente a alterações unilaterais. Cada bloco faz referência ao anterior, o que estabelece uma relação estrutural entre os registros e cria um livro-razão histórico (ou sequência de eventos) com uma história imutável. Mas não é apenas um slogan; na verdade, a imutabilidade surge das propriedades criptográficas combinadas com o consenso dos participantes que não confiam previamente uns nos outros. A coordenação pode ocorrer via Prova de Trabalho[17] em ambientes abertos, e redes recentes adotaram Prova de Participação para reduzir os custos de energia e alinhar os incentivos.

> O que a torna única é que ela opera em uma rede ponto a ponto, onde nenhum nó tem mais autoridade do que qualquer outro nó, e onde qualquer participante pode entrar ou sair da rede à vontade. Em contraste com sistemas "sem permissão" anteriores (por exemplo, Napster, BitTorrent), o *blockchain* insere "quebra-cabeças" a serem resolvidos que fornecem "prova de trabalho", tornando a tecnologia *blockchain* particularmente adequada para transações que exigem revisão por pares, identificação robusta de participantes, tomada de decisão democrática, geração de consenso, ou procedência sólida e trilhas de auditoria. Claramente, existem muitas aplicações potenciais no domínio da gestão da qualidade.[18]

O *blockchain* utiliza chaves públicas e privadas como sua infraestrutura criptográfica. A chave pública é responsável por endereços e pela verificação pública, enquanto a chave privada permite a execução de transações. Essa abordagem garante que a autoria e a integridade das informações sejam auditáveis, sem a necessidade de revelar os segredos subjacentes, o que, por sua vez, aumenta a confiabilidade probatória do registro mantido pela rede.

---

[16] De maneira simplificada, a criptografia *hash* é usada para resumir, analisar e gerar integridade de dados, garantindo a segurança das senhas, das informações e dos arquivos utilizados dentro de determinado servidor. Disponível em: https://blog.bitso.com/pt-br/o-que-e-hash-e-sua-importancia-para-criptomoedas/

[17] Prova de Trabalho (PoW) e Prova de Participação (PoS) são os dois métodos dominantes utilizados pelos sistemas de *blockchain* descentralizados para chegar a um consenso sobre a exatidão dos seus dados.

[18] RADZIWILL, N. **Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin is Changing Money, Business, and the World**.: 2016. Dan Tapscott and Alex Tapscott. New York: Penguin Random House. p.348. Quality Management Journal, p. 64–65. https://doi.org/10.1080/10686967.2018.1404373

Economicamente, o *blockchain* é conhecido como a "internet do valor"[19], pois oferece uma maneira de utilizar a infraestrutura para movimentar ativos e documentar eventos com menor dependência de intermediários confiáveis. Isso transfere parte do grau de garantia institucional para a própria arquitetura da rede.

As aplicações desse sistema são amplamente vistas nos setores jurídico e empresarial: desde a rastreabilidade da cadeia de suprimentos até livros corporativos e assembleias digitais com carimbos de tempo verificáveis, além de registros internos que incluem trilhas de auditoria mais robustas. Embora o *blockchain* não crie, por si só, o "título legal", ele se estabelece como um pilar de integridade e verificabilidade, fortalecendo a prova de ocorrência, a autoria dos atos e a sequência cronológica das ações em tais contextos.

De forma mais específica, observam-se ganhos significativos em quatro atributos essenciais relacionados à eficácia contratual por meio digital: observabilidade, verificabilidade, privacidade e, conforme parâmetros previamente acordados, exequibilidade.

3.2 DA *BLOCKCHAIN* 1.0 AO *ETHEREUM* (BLOCKCHAIN 2.0)

Além do Bitcoin, uma tecnologia que já é mais familiar aos ouvidos das pessoas, outro *Blockchain* de grande sucesso de aplicação é o *Ethereum*, que usa um sistema de regras de manipulação de dados para permitir que os usuários desenvolvam contratos inteligentes no *Blockchain*. Isso também é conhecido como *Blockchain* 2.0, era em que diferentes aplicativos podem ser construídos em *smart contracts*, por exemplo, *Internet of Things*[20] (IoT), saúde, serviços comerciais públicos e privados, troca segura de dados e assim por diante.

Historicamente, a primeira fase da tecnologia ficou associada à transferência de valores e ao registro de transações financeiras, com ênfase em escassez programada, resistência à censura e liquidação sem contraparte central. A segunda fase amplia o escopo: deixa-se de registrar apenas "quem pagou quem" para registrar regras de negócio e condições de execução, transformando a rede num "computador público" verificável.

---

[19] ESA **Automation, Internet of Things and Internet of Value: Differences and characteristics**, 17 jul. 2023, disponível em: https://www.esa-automation.com/en/internet-of-things-and-internet-of-value-differences-and-characteristics/

[20] A internet das coisas (IoT) é uma rede que conecta dispositivos inteligentes e permite a coleta e o compartilhamento de dados entre eles e com a nuvem através da internet. Esses dispositivos possuem sensores, processadores, softwares e conexão de rede e outras tecnologias que possibilitam essa conectividade. Disponível em: https://www.ibm.com/br-pt/think/topics/internet-of-things.

Nesse movimento, o *Ethereum* se destacou ao introduzir a *Ethereum Virtual Machine*[21], uma máquina virtual de propósito geral que executa contratos compilados e replicados pelos nós. Dessa forma, a rede passa a executar lógicas condicionais que liberam os ativos, atualizam estados e interagem com outros contratos. Surge, assim, um ecossistema em que o consentimento das partes pode ser parametrizado, e a execução, automatizada. O ganho jurídico aparece quando se observa que trilhas de consentimento e de uso ficam amarradas em evidências técnicas auditáveis. Isso é visto em modelos de gestão de direitos de dados de pesquisa que utilizam contratos para registrar permissões de acesso, cessões e reutilizações sob condições explícitas.[22]

Por outro lado, cumpre observar o preço dessa ampliação para uma execução previsível e transparente, que exige atenção redobrada à segurança do código e à governança de atualizações. Essas pesquisas de segurança mapeiam vulnerabilidades recorrentes em contratos inteligentes, desde reentrância até falhas de autorização, e propõem um ciclo de vida com análise estática, verificação formal, auditorias independentes e monitoramento contínuo. Em paralelo, modelos de aprendizagem de máquina, como *ContractWard*, buscam automatizar a detecção de padrões de risco, ainda que limitados por bases de treinamento e pela evolução rápida das linguagens[23]. Em suma, a passagem da fase 1.0 para a 2.0 foi uma virtuosa mudança, mas que redistribuiu os riscos, reduzindo inadimplemento voluntário e, simultaneamente, exige maturidade técnica e contratual para mitigar falhas de implementação dessa tecnologia de criptografia aplicada em contratos.

3.3 O CONCEITO E FUNCIONAMENTO DOS *SMART CONTRACTS*

Proposto pela primeira vez por Nick Szabo[24], contratos inteligentes geralmente têm os seguintes recursos. É autoexecutável: provocado por transações, sem a necessidade de interação manual; autoimposição: uma vez acionados, os contratos inteligentes não podem ser impedidos de serem executados; transparência: contratos inteligentes são conhecidos por cada nó da rede *Blockchain* (lista em crescimento contínuo de registros vinculados por meio de criptografia e valores calculados graficamente armazenados em cada bloco), uma vez que a exatidão deve ser

[21] EVM é um ambiente virtual descentralizado que executa códigos de forma consistente e segura em todos os nós do Ethereum.
[22] PANESCU, Manta, 2018.
[23] WANG, Wei et al. **ContractWard: Automated Vulnerability Detection Models for Ethereum Smart Contracts**. IEEE Transactions on Network Science and Engineering, [S.l.], DOI: 10.1109/TNSE.2020.2968505, 2019.
[24] SZABO, Nick. **Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets**, 1996.

verificada pela maioria dos nós; e flexibilidade: eles podem se ajustar a diferentes requisitos de cenário. A crescente popularidade dos contratos inteligentes é demonstrada, entre outros fatores, pelo aumento do interesse na implementação de linguagens de programação e plataformas de contrato.

Colocando em termos mais simples, como escreve Szabo[25], contratos inteligentes são essencialmente programas de computador que automaticamente tomam uma certa decisão apenas quando todas as condições foram satisfeitas. Nos últimos anos, a conversa em torno disso se tornou mais profunda.

Quando tais contratos estão localizados no mundo do *blockchain*, eles operam de tal forma que, quando as condições estabelecidas já foram alcançadas, a decisão é ativada para invocar ações que foram previamente acordadas, na ausência de qualquer intermediário. A razão é que, como as partes que prometem realizar uma operação agora comunicam suas intenções, a entrega dessa operação está significativamente melhor alinhada porque, uma vez que essas condições de programação são satisfeitas, essa oferta será acionada e executada.

Vitalik Buterin[26], foi o responsável por idealizar o Ethereum, em 2013, desenvolvendo uma plataforma de código aberto baseada em *blockchain* com suporte à criação de contratos inteligentes. Para isso, o *Ethereum* utilizaria a Máquina Virtual Ethereum (EVM), que é uma Turing-completo[27] e permite o desenvolvimento de aplicativos descentralizados (Dapps). Esses aplicativos podem ser utilizados, por exemplo, em serviços financeiros automatizados, criação de contratos digitais com cláusulas pré-definidas ou na autenticação de documentos digitais, eliminando a necessidade de intermediários.

Essa formalização de relacionamentos digitais em livros-razão distribuídos idealmente reduz o risco de descumprimento de um requisito que alguém inevitavelmente terá de suportar ao entrar em um acordo, promovendo assim certeza e segurança no comércio online. Essa confiança na execução espontânea das obrigações pelas partes envolvidas aumenta significativamente quando uma rede de computadores é usada para garantir o cumprimento automático dos termos acordados: uma vez que um protocolo (ou seja, o contrato inteligente) é lançado no *Blockchain*, torna-se "independente" da vontade das partes mas, só serão executadas, seguindo nada além de suas instruções auto impositivas nas condições nele codificadas e previamente definidas, que podem ser aceitas ou não por outros usuários.

---

[25] SZABO, Nick. **Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets**, 1996.

[26] Para maiores informações, ver o White Paper do Ethereum: BUTERIN, 2014.

[27] *Ethereum* é capaz de ser um *Blockchain* Turing-completo. Isso é o que permite a criação de contratos inteligentes que podem ser usados para resolver praticamente qualquer problema dentro do *Ethereum*. Disponível em: https://academy.bit2me.com/pt/que-es-turing-completo/

As vantagens da descentralização podem, portanto, ser observadas em nível estrutural, especialmente na forma como eliminam a necessidade de intermediários em diversas transações contratuais, ou seja, olhando para o grau de "prescritividade" e estabilidade que a arquitetura *blockchain* oferece para as instruções nele contida.

Os benefícios da descentralização contratual fundamentada em criptografia são evidentes. A automação, a transparência, a verificabilidade pública e a redução dos custos de agência contribuem para um ambiente corporativo mais ágil, além de facilitar a gestão de ativos, as cadeias de suprimento e os registros especializados. Exemplos de casos de uso na administração de direitos de pesquisa mostram como consentimentos, transferências e provas digitais podem ser configurados e auditados, reduzindo as assimetrias de informação e promovendo a conformidade[28].

Observa-se, contudo, um limite metodológico: códigos executam com precisão, mas não "interpretam" como um juiz. Boa-fé objetiva, onerosidade excessiva, casos fortuitos e a própria função social do contrato não emergem automaticamente do *bytecode*[29]. Isso implica modelagem cautelosa, com cláusulas de atualização, mecanismos de pausa, contingências para eventos externos e desenho de governança que permita reações proporcionais a falhas sem romper a previsibilidade do sistema[30].

Há, ainda, a perspectiva da *Lex Cryptographia*, onde ecossistemas técnicos tendem a produzir micro ordens normativas privadas, nas quais regras codificadas, padrões de rede e incentivos econômicos condicionam comportamentos entre os usuários. O diálogo com o direito estatal é inevitável e deve ser governado por critérios de compatibilidade, prevalência e reconhecimento, sob pena de conflitos entre o "dever-ser" jurídico e o "poder-fazer" técnico[31].

Nesse sentido, a conhecida fórmula "*code is law*" possui um valor descritivo útil, onde a arquitetura tecnológica molda o que é possível, fácil ou inviável, influenciando práticas contratuais de forma tão intensa quanto regulamentos formais. Para os juristas, isso não autoriza substituir a teoria geral dos contratos, pelo contrário, exige integrá-la a um ambiente em que observabilidade, verificabilidade, privacidade e obrigatoriedade passam a ser também propriedades de sistemas.

---

[28] PANESCU, Manta, 2018.

[29] *Bytecode* é um tipo de código intermediário, gerado após a compilação de um programa, que não é diretamente executado pelo processador da máquina, mas sim por uma máquina virtual (como a JVM no Java ou a Python Virtual *Machine* no Python).

[30] FERNANDES, João Gonçalo Tavares. **Os desafios da tecnologia blockchain no Direito da Propriedade Intelectual**. 2019. Dissertação (Mestrado em Direito) - Universidade Católica Portuguesa, Porto, 2019. Disponível em: https://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/29657

[31] PROTO, Nathália de Carvalho Grizzi. **Da Lex Mercatoria à Lex Cryptographia: análise jurídica da regulamentação global do *blockchain* e os seus impactos no comércio internacional**, 2020.

A síntese, portanto, é menos entusiasmada e mais criteriosa. *Smart contracts* e *blockchain* introduzem ganhos reais de eficiência, auditabilidade e segurança informacional, sobretudo quando se pretende reduzir custos de verificação e aumentar a previsibilidade de execução contratual. Mas tais ganhos só convertem em eficácia jurídica quando alinhados às categorias do direito contratual, onde a manifestação válida de vontade, objeto lícito, forma adequada e repartição clara de riscos. Em outras palavras, a técnica é o meio, a finalidade continua sendo a mesma, que seria dar confiabilidade a cláusulas contratuais, agora com camadas adicionais de prova e automação que o ambiente digital torna possível.

4. EFICÁCIA E VALIDADE JURÍDICA DOS *SMART CONTRACTS* NO DIREITO BRASILEIRO

4.1 REQUISITOS DE VALIDADE DO CONTRATO APLICADOS AO AMBIENTE DIGITAL

Os contratos tradicionais, em sua execução, são basicamente auxiliados por vínculos jurídicos. Como tal, eles estão naturalmente sujeitos a um certo grau de incerteza como em relação aos resultados finais, visto que, as partes, podem voluntariamente desconsiderar suas promessas, ou seja, a "lei" pode ser violada e ou tribunais e árbitros são solicitados a modificar, invalidar ou fazer cumprir as obrigações assumidas.

Dessa forma, as partes devem estar prontas para suportar a condição legal e as consequências de seu comportamento, ou devem encontrar maneiras de se proteger de tais consequências, eles são, portanto, livres para fazer o que quiserem[32]. Descentralizado, os *blockchains*, pelo contrário, não confiam na ameaça da sanção como uma força ferramenta de implementação, e não deixar espaço para violações voluntárias do acordo. Na verdade, a eficácia das relações ali formalizadas deriva diretamente do código camada em que as instruções estão embutidas.

Quando falamos em contratos, independentemente do meio em que se formalizam, estamos tratando de um fenômeno essencialmente humano, onde necessariamente haverá o encontro de vontades. É por isso que, mesmo no universo dos contratos digitais, os fundamentos do Código Civil continuam sendo o eixo que sustenta toda a estrutura jurídica. O artigo 104 do Código Civil é claro ao exigir três elementos para que um contrato seja válido: a capacidade do agente, a licitude do objeto e a forma prescrita ou não proibida em lei.

[32] As partes podem, de fato, optar pela violação eficiente do contrato, pois "uma obrigação contratual não é necessariamente uma obrigação de executar, mas sim uma obrigação de escolher entre desempenho e com danos pensatórios", Charles J. Goetz e Robert E Scott.

Esses três pilares, permanecem intactos no ambiente digital, o que muda é o modo como eles se manifestam. O primeiro requisito, o agente capaz, representa a base da autonomia da vontade e, no caso dos *smart contracts*, essa vontade se manifesta antes da programação do código, quando as partes decidem o que desejam contratar. Como explica Wesley Fernandes[33], em síntese, a validade jurídica do contrato inteligente não depende da forma, mas da demonstração de vontade livre e consciente entre as partes, em conformidade com o artigo 104 do Código Civil, bastando que o objeto seja lícito e possível.[34]

Ou seja, a tecnologia dos contratos inteligentes não cria a vontade, ela apenas a expressa de um modo diferente. Por trás de cada linha de código há uma decisão humana, um consenso firmado. Se essa decisão foi livre, consciente e legítima, o contrato é válido, mesmo que sua execução ocorra de forma automática.

O segundo requisito é o objeto lícito, que impõe que o conteúdo do contrato respeite o ordenamento jurídico. Um *smart contract* pode ser impecável do ponto de vista técnico e ainda assim ser nulo se o que estiver sendo contratado for ilícito. A *blockchain* é uma tecnologia neutra, não é boa nem má em si mesma, assim como a própria internet. Serve tanto para registrar uma doação quanto para ocultar uma transação ilícita, dependendo da intenção dos usuários. É por isso que o controle jurídico deve vir antes da codificação. O código apenas executa o que foi previamente definido e, se o conteúdo é ilícito, a tecnologia não tem o poder de purificá-lo, ficando a cargo dos operadores do direito resguardar a validade desse requisito.

Tais contratos inteligentes seguem aproximadamente o esquema “se x, então y”, que em um projeto básico lembra uma espécie de máquina de venda automática digital. Vamos considerar, por exemplo, a compra de uma licença de direito de propriedade intelectual (IP), ou a transferência de algumas informações.

A Parte “A” cria um contrato inteligente para o qual as informações/licença x são permanentemente anexados, a programação de que x deve ser liberado sob certas condições (por exemplo, para uma certa consideração y), e o lança em um *blockchain*. Sempre que a parte “B” deseja obter as informações/licença, ela transfere consideração y ao protocolo.

Automaticamente, o algoritmo de contrato inteligente libera x para a parte “B” e entrega y para parte A, eliminando atrasos e margem para incumprimento: uma vez que a obrigação seja cumprida preenchido de um lado (y), o protocolo do computador executa autonomamente

---

[33] FERNANDES, Wesley Santos. **Validade da Blockchain sob a Ótica do Direito Brasileiro**. 2019

[34] FERNANDES, João Gonçalo Tavares. **Os desafios da tecnologia blockchain no Direito da Propriedade Intelectual**. 2019. Dissertação (Mestrado em Direito) - Universidade Católica Portuguesa, Porto, 2019. Disponível em: https://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/29657

o outro lado do acordo (x): é uma negociação do tipo tudo ou nada. Esse mecanismo basicamente em acordos de custódia e, como tal, transações multi-assinatura estabelecidas no Bitcoin ecossistema, com a diferença fundamental de que um terceiro processador não existe, mas é o próprio programa de computador que executa as operações.

Pela Medida Provisória n° 2.200-2/2001, ela relata que as partes acertarem qual o modelo de certificado digital será usado, vale ainda ressaltar, como regra geral os documentos eletrônicos deverão observar o seu disposto. Dispõe em seu art. 10:

> 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, desde que admitido pelas partes como válido ou aceito pela pessoa a quem for oposto o documento.[35]

Essa norma estabelece que documentos eletrônicos assinados digitalmente têm validade jurídica, e que outros meios de comprovação de autoria e integridade podem ser aceitos, desde que reconhecidos pelas partes (art. 10, §2º). Isso significa que, se duas pessoas firmam um acordo digital e reconhecem aquele meio como legítimo, o contrato é válido para todos os fins de direito.

Em outras palavras, o *smart contract* cumpre o requisito da forma porque há equivalência entre assinatura digital e assinatura física: ambas expressam à vontade e permitem verificar quem contratou e quando o fez.

A jurisprudência já acompanha essa evolução. O Tribunal de Justiça do Maranhão, por exemplo, reconheceu que "o contrato de prestação de serviços formalizado via internet é plenamente válido e capaz de gerar todos os efeitos de prova em processo judicial"

> DIREITO CIVIL E PROCESSUAL CIVIL. APELAÇÃO. AÇÃO DE COBRANÇA PELO RITO SUMÁRIO. CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS EDUCACIONAIS ADERIDO VIA INTERNET. VALIDADE. PRODUÇÃO DE PROVAS NO RITO SUMÁRIO. POSSIBILIDADE. INTIMAÇÃO DO AUTOR PARA EMENDAR A INICIAL. AUSÊNCIA. EXTINÇÃO DO FEITO SEM RESOLUÇÃO DO MÉRITO. INDEVIDA. I – O contrato de prestação de serviços formalizado eletronicamente é plenamente válido e

[35] BRASIL. **Medida Provisória n° 2.200-2 de 2001**. Instituiu a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil, transforma o Instituto Nacional de Tecnologia da Informação em autarquia, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/antigas_2001/2200-2.htm.

> capaz de gerar todos os efeitos de prova em processo judicial. II – Apelo conhecido e provido.[36]

Essa decisão não é apenas um precedente, mas um reflexo do novo paradigma em que o meio digital passa a ser extensão natural da realidade contratual. Isto posto, há um caminho jurídico estabelecido justificar a utilização dos contratos inteligentes em nosso Código Civil. A propriedade e as características de qualquer ativo ou dado podem ser digitalizados e representados enviado por um código de computador. Propriedades intangíveis, direitos, dados pessoais, certificados, licenças, testamentos, balanços de negócios, ou seja, qualquer informação pode ser incluída, armazenada e protegido em um *Blockchain*.

Não só isso, mas as relações que envolvem esses ativos podem ser programadas por computador, e sua execução forçada entre os nós de um *Blockchain* sem intermediários. Essas operações, que são geralmente chamadas de "contratos inteligentes", ou seja, protocolos de computador que formalizam os elementos de uma relação enviar e executar automaticamente os termos nele codificados uma vez que as condições pré-definidas ações sejam atendidas.

Portanto, os contratos inteligentes não violam a lógica civilista. Eles apenas transportam os mesmos princípios para um ambiente em que a execução é técnica, mas a vontade continua sendo humana, sendo que a validade de um *smart contract* nasce antes do código, nasce da consciência de quem decide se vincular.

4.2 PROVA ELETRÔNICA E SEGURANÇA JURÍDICA

Um aspecto do *blockchain* que é de importância crítica é seu poder como evidência para casos. O artigo 369 do Código de Processo Civil[37] permite que as partes usem todos os meios legais e moralmente legítimos, mesmo que não especificados neste Código, para provar a veracidade dos fatos. É essa norma de abertura que tem ajudado os registros digitais a serem aceitos como provas legais em tribunal.

O *blockchain*, em sua essência, desenvolve um registro distribuído, público e cronológico, no qual cada um dos blocos é ratificado por consenso e um hash criptográfico do bloco anterior é anexado. Isso significa que qualquer adulteração deixaria vestígios observáveis, o que significa que, por essa característica técnica de verificação que podemos ver em um

---

[36] MARANHÃO, TDJD. **APELAÇÃO CÍVEL**: AC 350622009 MA. Relator Desembargador Marcelo Carbalho Silva. JusBrasil, 2010. Disponivel em: https://tjma.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/7242043/apelacao-civel-ac-350622009-ma/inteiro-teor- 102302700. Acesso em: 17 out. 2025.

[37] BRASIL. **Lei Nº 13.105, de 16 de março de 2015**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13105.htm

blockchain, é creditado à (autenticidade temporal), já que cada evento é registrado de maneira verificável no tempo e imutável ao longo do tempo.

Wesley Fernandes[38], enfatiza que esta tecnologia garante a autenticidade e a imutabilidade dos atos privados sem a necessidade de reconhecimento direto pelo estado. Em outras palavras, não é necessário ir a um cartório para provar a existência de um determinado ato; o registro na própria rede é suficiente para demonstrar sua existência e integridade.

Da mesma forma, o artigo Uso do *Blockchain* para Proteção do Segredo Industrial[39] explora como criações empresariais, documentos estratégicos e segredos industriais podem ser evidências de autoria e integridade graças ao registro em *blockchain*. O registro funciona como um carimbo temporal digital (*timestamp*), que estabelece quem criou o conteúdo, quando o fez e que aquele conteúdo não foi alterado desde então demonstrando-se como um avanço expressivo, sobretudo para setores que dependem de sigilo técnico e inovação constante.

Portanto, toda transação é também uma evidência de acesso e alteração de dados, o que cria uma cadeia de custódia verificável. Esse rastro de evidências pode mostrar com precisão o histórico de interações em uma situação legal; algo que seria difícil de fazer em sistemas convencionais.

É aí que o salto de qualidade que o *blockchain* traz para o direito se torna evidente: ele não substitui a lei, mas reforça a confiança no que a lei protege. A prova de um contrato ou a autoria de conteúdo sempre foi um desafio legal. Mas o *blockchain* torna essa prova técnica, auditável e resistente a fraudes, permitindo uma maior segurança jurídica nas relações digitais.

4.3 O PRINCÍPIO DA BOA-FÉ OBJETIVA E A FUNÇÃO SOCIAL DO CONTRATO

O avanço da tecnologia, embora traga automação e eficiência, nunca poderá afastar o elemento humano que está na base do direito contratual. A boa-fé objetiva e a função social do contrato continuam sendo os pilares éticos que sustentam qualquer relação jurídica, inclusive aquelas executadas automaticamente por meio de código.

A boa-fé objetiva, entendida como o dever de agir com lealdade e transparência, permeia todas as fases contratuais, seja a negociação, a execução e o cumprimento, representando o comportamento ético esperado das partes. Ela nada mais é do que uma cláusula geral que orienta

[38] FERNANDES, Wesley Santos. Validade da Blockchain sob a Ótica do Direito Brasileiro. 2019

[39] Veja discussões, estatísticas e perfis dos autores desta publicação em: https://www.researchgate.net/publication/346966903

o intérprete e impede que o exercício do direito se converta em abuso entre as partes. Tartuce[40] reforça que a função social do contrato garante que a liberdade de contratar seja exercida dentro de um limite ético e coletivo.

Nos *smart contracts*, esses princípios não desaparecem, apenas se deslocam. O dever de lealdade, por exemplo, deve se manifestar na programação do contrato, momento em que as partes definem as condições de execução e a vontade humana permanece indispensável, pois é na fase de programação que se define o conteúdo ético e jurídico do contrato inteligente. Isso significa que a boa-fé se traduz na clareza do código, na transparência das cláusulas e na previsibilidade das condições automáticas. A função social do contrato, por sua vez, impõe que o uso de *smart contracts* não gere injustiças ou desproporções.

Automatizar não é desumanizar; também não deve ser uma ferramenta de rigidez que esteja fora de sintonia com as circunstâncias. Acima de tudo, porém, a tecnologia não pode servir como um escudo para a cegueira legal. Em situações excepcionais, a lei pode e deve agir para restaurar algum, senão todo, equilíbrio, mesmo que o código diga o contrário.

Por outro lado, não há dúvida de que os contratos inteligentes têm o poder de melhorar a boa-fé e a segurança jurídica, pois impõem obrigações claras e reduzem o espaço para inadimplências. As regras para o código, se públicas e auditáveis, tornam-se transparentes e previsíveis para todas as partes, e essas regras fomentarão a confiança entre dois ou mais participantes, bem como no sistema jurídico como um todo.

Assim, não é a tecnologia que torna a boa-fé e os contratos inteligentes compatíveis, mas sim como ela é utilizada. O código pode implementar uma cláusula, mas é a ética que dá significado a essa implementação, e a lei, ciente disso, deve permanecer como a protetora do equilíbrio, da justiça e da liberdade responsável, mesmo no ambiente digital.

5. DESAFIOS JURÍDICOS, ÉTICOS E DE SEGURANÇA NA EXECUÇÃO DOS SMART CONTRACTS

5.1 VULNERABILIDADES TÉCNICAS E RISCOS JURÍDICOS

O conceito de contratos autoexecutáveis, apesar de parecer muito atraente por sua eficiência e previsibilidade, ultrapassa um limite que a lei não pode ignorar. É importante lembrar que, por trás dessas tecnologias, existe uma vulnerabilidade técnica que deve ser considerada. Um contrato inteligente não é uma solução perfeita; ele é composto apenas por

[40] TARTUCE, Flávio. Manual de Direito Civil. 15. ed. São Paulo: Método, 2025.

código e, como todo código, pode falhar, conter bugs e ser suscetível a erros. Além disso, na pior das hipóteses, esses contratos podem ser alvo de ataques que exploram suas brechas de segurança.

A pesquisa *Ethereum Smart Contract Security Research – Survey and Future Research Opportunities*,[41] sistematiza as principais vulnerabilidades encontradas na rede Ethereum, como ataques de reentrada, transbordamento ou subfluxo de inteiros e dependência de marca temporal, falhas de autorização e erros de manipulação de exceções. Esses problemas, muitas vezes invisíveis ao usuário comum, podem gerar consequências, uma vez que os contratos, uma vez implantados, executam-se automaticamente, sem margem para intervenção humana.

Um dos episódios mais emblemáticos dessa fragilidade ocorreu em 2016, com o ataque à organização descentralizada DAO (*Decentralized Autonomous Organization*). O projeto, criado sobre o protocolo *Ethereum*, captou cerca de 12 milhões de ethers, equivalentes, à época, a mais de 150 milhões de dólares. Um bug no código permitiu a reentrada sucessiva de uma função e resultou no desvio de aproximadamente 3,6 milhões de ethers.[42]

Diante do ataque que resultou no desvio de milhões de ethers, a comunidade *Ethereum* se viu diante de um dilema ético e técnico onde teria que optar por aceitar a perda, sustentando a máxima de que "o código é a lei", ou intervir para restaurar os valores subtraídos. Após intenso debate, prevaleceu a decisão de realizar uma bifurcação da rede, isto é, uma divisão em duas cadeias distintas. Na nova versão, denominada *Ethereum* (ETH), o histórico foi alterado para reverter o *hack* e devolver os fundos às vítimas; já a cadeia original, mantida sem modificações, passou a ser chamada de *Ethereum* Classic (ETC), preservando a execução do código tal como ocorreu. O episódio marcou um ponto de inflexão no debate sobre a natureza do consenso e os limites da intervenção humana em sistemas descentralizados.[43]

O caso DAO deixou claro que um contrato tecnicamente perfeito pode ser imperfeito do ponto de vista legal. Sem cláusula de responsabilidade e a impossibilidade de anular imediatamente os efeitos automáticos, a existência de tal lacuna na regulamentação tornou-se evidente. O *blockchain* garantiu a execução, mas a lei não tinha ferramentas ágeis para rompê-la. O que era considerado sinônimo de segurança era, de fato, paradoxalmente, vulnerável.

---

[41] WANG, Wei et al. **ContractWard: Automated Vulnerability Detection Models for Ethereum Smart Contracts**. IEEE Transactions on Network Science and Engineering, [S.l.], DOI: 10.1109/TNSE.2020.2968505, 2019.

[42] Para entender como ocorreu o episódio e para maiores informações, ver: **BANCO MUNDIAL**, 2017, p. 41-42

[43] SURAJ PFP. **O Hack do DAO: Como o Ethereum quase morreu e renasceu**. Disponível em: https://www.binance.com/pt/square/post/23450560623162

É por isso que o estudo de ferramentas de prevenção e auditoria se tornou indispensável, onde o artigo *ContractWard – Automated Vulnerability Detection Models for Ethereum Smart Contracts*[44] propôs o uso de modelos baseados em aprendizado de máquina, para identificar padrões de vulnerabilidade em códigos antes de sua publicação, muito parecido com o estilo de aprendizado usado atualmente com as inteligências artificiais do mercado. Essas técnicas, ao analisarem grandes volumes de dados e comportamentos anômalos, demonstraram capacidade de detectar falhas com alto grau de precisão. Ainda assim, o desafio maior é acompanhar a rápida evolução das linguagens e das práticas de desenvolvimento.

A auditoria de código, aliada à verificação formal e à revisão por pares, desponta como medida essencial de governança. O direito, por sua vez, deve compreender que a "segurança" de um *smart contract* não é apenas uma questão de criptografia, mas também de ética e de responsabilidade, uma vez que o código bem auditado é, em última análise, um contrato transparente, e a transparência é o primeiro passo para a confiança jurídica.

5.2 A RESPONSABILIDADE CIVIL POR FALHAS EM CONTRATOS INTELIGENTES

Uma possível dúvida que poderia surgir é, quem responderia pelos danos quando um contrato autoexecutável falha? A automação não elimina o problema da responsabilidade, apenas o desloca para novos atores.

O artigo 927 do Código Civil[45] dispõe que "aquele que, por ato ilícito, causar dano a outrem, fica obrigado a repará-lo". Em seu parágrafo único, o legislador admite a responsabilidade objetiva quando a atividade, por sua natureza, implicar risco para terceiros. Ora, a execução automática de contratos em rede pública, sem possibilidade de revogação imediata, é, por definição, uma atividade de risco. Logo, é plausível aplicar, por analogia, o regime da responsabilidade objetiva às falhas em *smart contracts*.

Podemos observar que, no contexto digital, a responsabilidade deve ser compartilhada entre os agentes que participam da cadeia técnica e jurídica: o desenvolvedor, o usuário e a plataforma. O desenvolvedor responderia pelos vícios de programação que poderiam ter sido evitados por meio de diligência técnica. O usuário, por sua vez, responde por má utilização ou omissão na validação das condições do contrato. Já a plataforma pode ser responsabilizada

---

[44] WANG, Wei et al. **ContractWard: Automated Vulnerability Detection Models for Ethereum Smart Contracts**. IEEE Transactions on Network Science and Engineering, [S.l.], DOI: 10.1109/TNSE.2020.2968505, 2019.

[45] BRASIL. **Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002**.

quando falha em garantir a segurança mínima da infraestrutura ou quando se omite em corrigir vulnerabilidades conhecidas.

Ao tratar da aplicação dos contratos inteligentes no cenário jurídico, surgem questões que vão muito além da simples execução automática das cláusulas. Apesar da aparente precisão técnica e da promessa de eliminar inadimplementos, ainda há espaço para falhas humanas, disputas e interpretações diversas. Contudo, podemos evitar tais transtornos como soluções propostas por David Scheehtman:

> A definição da lei aplicável a contratos pode ser complexa, principalmente em casos nos quais internet está envolvida (SVANTESSON, 2016). Assim para que, em caso de eventual discussão, seja gasto tempo buscando determinar a lei aplicável, é recomendável às partes que a definam previamente, o que, na maior parte dos casos, será acolhido em eventual litígio. Há quem argumente que devido a sua autoexecutibilidade, smart contracts nunca estariam sujeitos a inadimplemento. Contudo, visto a possibilidade de erros na elaboração do contrato, má fé ou até mesmo de abuso de brechas (mesmo que a chance seja menor do que em contratos tradicionais), é possível que surjam litígios acerca do contrato. Considerando esta possibilidade, é recomendável que seja estabelecido como serão resolvidas controvérsias no âmbito do contrato. Deve ser avaliada também a utilização de arbitragem para que o litígio possa ser submetido a árbitro (ou a conjunto de árbitros) que tenha conhecimento específico em blockchain, algo que seria difícil encontrar no Judiciário, de modo a buscar uma resolução mais técnica. Ainda, é possível alocar poderes específicos para extinguir ou alterar parte ou todo o contrato em determinados casos (e.g. ambas as partes do contrato acionam a "arbitragem"). Deste modo, haveria como delegar esta função de arbitro por meio da própria blockchain. Esta delegação exigiria a indicação da conta de acesso dos árbitros desde o início do contrato. É possível que as partes organizem por si só este serviço, porém isto parece ser pouco econômico. Alternativamente, seria possível que câmaras de arbitragem criassem seus próprios protocolos que possam ser executados em smart contracts de terceiros, mas não se tem notícia de nenhuma iniciativa similar. [46]

O maior desafio é tentar estabelecer a causalidade em sistemas descentralizados, já que sem uma autoridade central para registrar quem mudou o quê, atribuir culpa individual pode se tornar impraticável. Assim, mais do que a tendência de atribuir culpa, a lei precisa estabelecer regras para prevenção e redução de danos, incluindo auditoria, termos de responsabilidade e seguro para operações automatizadas.

A responsabilidade, portanto, não desaparece com o código, ela apenas muda de formato. E compreender esse novo formato é o primeiro passo para equilibrar inovação e segurança jurídica.

5.3 O DILEMA DA DESINTERMEDIAÇÃO E O PAPEL DO ESTADO

[46] SCHEEHTMAN, David. **Introdução e Guia Prático a *Smart Contracts***. 2019. Disponível em: http://www.udc.edu.br/libwww/udc/uploads/uploadsMateriais/31052019173656artigo%20smart%20contracts.pdf. p.21.

A *blockchain* nasce com a promessa de eliminar intermediários, que, embora eficiente do ponto de vista econômico, desafia o modelo jurídico construído sobre a existência de autoridades certificadoras, cartórios e tribunais. Em redes distribuídas, não há um "centro" para recorrer, revisar ou revogar. O código, uma vez executado, cumpre-se.

Nathália Grizzi Proto[47], propõe uma leitura instigante desse fenômeno, onde estaríamos passando de uma regulação estatal e institucionalizada, a *Lex Mercatoria*, para uma regulação algorítmica, em que o código substitui a norma escrita como instrumento de coerção social. Essa "*Lex Cryptographia*" não depende do Estado para ser aplicada, visto que sua validade é técnica, não política. Essa autossuficiência normativa do código também foi abordada por Lessig, ao afirmar que "code is law"[48].

No entanto, é preciso reconhecer o risco de se confundir automação com justiça, já que a ausência de uma autoridade central significa, na prática, ausência de instância revisora. Se uma cláusula for injusta, se uma falha técnica causar prejuízo, não há um "botão de pausa" para corrigir. A eficiência, quando desprovida de flexibilidade, pode se tornar tirânica.

É nesse ponto que o direito retoma relevância, não como controlador, mas como garantidor. O papel do legislador e do judiciário é assegurar que a automação não suplante a dignidade humana e que a liberdade de contratar não se converta em vulnerabilidade, onde a regulação deve ser suficiente para proteger, mas não tão rígida a ponto de sufocar a inovação.

5.4 O PAPEL DO JURISTA NA ERA DIGITAL

O jurista do século XXI não pode mais ser apenas um intérprete da lei, mas necessita ser também um intérprete da tecnologia, já que a evolução das relações digitais exige que o profissional do direito compreenda, ao menos em nível conceitual, o funcionamento de linguagens de programação, auditoria de código, governança de redes e *compliance* tecnológico. A compreensão interdisciplinar é o único caminho para que o advogado, o magistrado e o legislador possam dialogar com a realidade técnica sem distorcer os fundamentos jurídicos.

O domínio de conceitos como *hash*, token, oráculo e consenso deixam de ser mera curiosidade e se torna ferramenta de atuação prática.

---

[47] PROTO, Nathália de Carvalho Grizzi. **Da Lex Mercatoria à Lex Cryptographia: análise jurídica da regulamentação. global do blockchain e os seus impactos no comércio internacional**, 2020.
[48] LESSIG, Lawrence. **Code version 2.0**. New York: Perseus Book Group, 2006

Essa nova competência não substitui a formação jurídica clássica, mas complementa. Afinal, princípios como boa-fé, função social e autonomia da vontade continuam sendo o alicerce do direito contratual, mas sua aplicação passa a ocorrer em ambientes digitais, auditáveis e descentralizados. Saber ler um contrato inteligente é, em última instância, saber reconhecer como o direito se materializa em linguagem computacional.

O jurista do futuro, e, cada vez mais, do presente, será aquele capaz de transitar entre a norma e o algoritmo, entre o texto e o código, onde o desafio não será apenas interpretar leis, mas compreender como a própria lógica da automação redefine o modo de aplicá-las. O direito permanece humano, mas o seu campo de atuação se expandiu para as camadas invisíveis da tecnologia.

6. CONCLUSÃO

A experiência histórica do contrato ensina que a liberdade de se vincular, protegida pela confiança e pelo cumprimento da palavra empenhada, continua a ser o coração do direito privado, independentemente do suporte em que se manifesta. O ambiente digital não altera essa essência.

O que a tecnologia faz é mudar a forma de externalizar a vontade e sofisticar os meios de prova e execução. A arquitetura *blockchain*, com sua combinação de livro-razão distribuído, criptografia e consenso, oferece uma maneira de reforçar a integridade, a rastreabilidade e a previsibilidade, sem dispensar a base clássica que legitima qualquer obrigação vinculante: livre arbítrio, objeto lícito e forma capaz de produzir efeitos.

Nesse contexto, os contratos inteligentes aparecem como a tradução operacional de um ideal antigo. Ao parametrizar condições e automatizar consequências, eles aproximam a manifestação e a execução, reduzindo atritos e minimizando o espaço para inadimplência voluntária.

A técnica, porém, não substitui o direito. A validade continua a nascer do artigo 104 do Código Civil, a forma encontra guarida nas soluções de assinatura e comprovação previstas na MP 2.200-2, e a força probatória se apoia no princípio do livre convencimento motivado e na abertura do artigo 369 do CPC. Em síntese, o código executa, mas é o ordenamento que confere sentido e limite àquilo que será executado.

A segurança jurídica, em vez de ser relativizada, pode ser ampliada quando a automação é combinada com desenho contratual responsável. A *blockchain* agrega presunções técnicas de integridade e temporalidade que servem à prova; os contratos inteligentes, quando publicamente auditáveis, trazem clareza sobre regras e expectativas. O resultado é um campo fértil para a eficiência econômica, sem abdicar do controle jurídico. Persistem, contudo, zonas de atenção. A rigidez algorítmica não interpreta boa-fé, onerosidade excessiva ou fatos supervenientes; por isso, a etapa de modelagem deve incorporar salvaguardas de governança, cláusulas de atualização e mecanismos de resposta a contingências.

Casos paradigmáticos, como o ataque ao DAO em 2016, mostraram que falhas de código podem levar a consequências materiais severas e decisões comunitárias complexas. A lição é clara: não há invulnerabilidade técnica, e a confiança em sistemas descentralizados requer processos robustos de auditoria, verificação formal e monitoramento contínuo. Ferramentas automatizadas de detecção de vulnerabilidades ajudam a elevar o padrão de

diligência, mas não eliminam o dever de cuidado das pessoas que projetam, programam e operam esses arranjos.

Disso surge uma agenda de responsabilidade civil compatível com a natureza do risco. A atividade automatizada e irreversível em redes públicas exige uma distribuição clara de deveres entre desenvolvedores, usuários e provedores de infraestrutura, com a aplicação de responsabilidade objetiva quando o perigo é inerente à operação e com critérios de atribuição que respeitem o nexo causal. O direito não desaparece na descentralização, mas reorganiza a tutela para prevenir danos e mitigar efeitos quando ocorrem.

A discussão teórica sobre uma possível *lex cryptographia* ajuda a compreender a transição em curso. O código estabelece regras que orientam comportamentos e cria pequenas normas, mas não pode substituir a justiça que o direito positivo busca representar. A ausência de um centro de decisão não significa que devemos abrir mão da revisão, da proporcionalidade e da possibilidade de corrigir o rumo. Neste contexto, o Estado não é um empecilho, mas sim um defensor dos espaços essenciais que garantem um equilíbrio entre a liberdade de contrato e a dignidade humana. Também permanece verdadeiro que nenhuma inovação técnica dispensa a presença de pessoas e de instituições na formação e no controle dos vínculos. Mesmo quando o suporte é inteiramente digital, continua a haver partes, representação, limites à autocontratação e balizas de ordem pública. A autonomia não se converte em licença para a cegueira; continua a ser liberdade responsável, exercida dentro de um perímetro de licitude e de lealdade.

O que vemos à nossa frente é a promessa de uma convivência equilibrada entre a tradição e a inovação. A teoria geral dos contratos nos oferece as palavras e os critérios necessários para entender a vontade das partes, regular o conteúdo dos acordos e organizar os seus efeitos. Com a chegada do *blockchain* e dos contratos inteligentes, ganhamos uma nova dimensão técnica, que traz mais transparência, verificabilidade e eficiência na execução dos contratos.

Quando todas essas partes se unem, criamos um ambiente contratual que é não apenas mais eficiente, mas também mais confiável. A palavra continua a ter peso entre as partes, agora registrada em uma linguagem que os computadores conseguem entender, mas ainda fundamentada nos mesmos princípios que sempre sustentaram o comércio e a vida em sociedade.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Fernando. **Smart Contracts: Conceitos, Limitações, Aplicabilidade e Desafios**. Revista Jurídica Luso-Brasileira, Lisboa, 2018.

ATHENIENSE, Alexandre; RESENDE, Tatiana. **A Inteligência Artificial e Outras Inovações Tecnológicas Aplicadas ao Direito**. IN: FERNANDES, Ricardo; COSTA, Henrique; CARVALHO, Angelo. Tecnologia Jurídica e Direito Digital – I Congresso Internacional de Direito e Tecnologia. Belo Horizonte: Fórum Conhecimento Jurídico, 2017.

BANCO MUNDIAL. **Distributed Ledger Technology (DLT) and Blockchain**. 2017. Disponível em http://documents.worldbank.org/curated/en/177911513714062215/pdf/122140- WP-PUBLIC-Distributed-Ledger-Technology-and-Blockchain-Fintech-Notes.pdf. Acesso em: 28 out. 2025.

BEASLEY, Keenan. **Team Building**: Minders, Finders, Grinders, 20 de setembro de 2017. Disponível em: https://www.forbes.com/sites/keenanbeasley/2017/09/20/team-buildingminders-finders-grinders/#10d8ac14742c. Acesso em: 20 out. 2025.

BIANCOLINI, Adriano. **Como a tecnologia blockchain vem impactando, ou pode impactar, nas estruturas administrativas estatais**. Disponível em: http://revistajuridica.esa.oabpr.org.br/wpcontent/uploads/2018/12/revista_esa_8_09.pdf. Acesso em: 20 out. 2025.

BRASIL. **Lei n° 10.406 de 2002**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406.htm. Acesso em: 20 out. 2025.

BRASIL. **Lei n° 12.965 de 2014**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm. Acesso em: 20 out. 2025.

BRASIL. **Lei n° 13.105 de 2015**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13105.htm. Acesso em: 17 out. 2025.

BRASIL. **Lei n° 14.063 de 2020**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14063.htm. Acesso em: 17 out. 2025.

BRASIL. **Medida Provisória n° 2.200-2 de 2001**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/antigas_2001/2200-2.htm. Acesso em: 15 out. 2025.

BUTERIN, Vitalik. **Ethereum White Paper**: A Next Generation Smart Contract & Decentralized Application Platform. 2014. Disponível em: http://blockchainlab.com/pdf/Ethereum_white_papera_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalikbuterin.pdf. Acesso em: 29 out. 2025.

ESCRIVÁ, Josemaria. **Caminho**. Edição de bolso. São Paulo: Quadrante, 2019. 53 p. ISBN 978-8554991302.

FERNANDES, João Gonçalo Tavares. **Os desafios da tecnologia blockchain no Direito da Propriedade Intelectual**. 2019. 112 f. Dissertação (Mestrado em Direito) - Universidade Católica Portuguesa, Porto, 2019. Disponível em: https://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/29657. Acesso em: 20 maio 2025.

FERNANDES, Wesley Santos. **Validade da Blockchain sob a Ótica do Direito Brasileiro**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Direito) - Faculdade Doctum de Caratinga, Caratinga, 2019. Disponível em: https://dspace.doctum.edu.br/handle/123456789/3284. Acesso em: 20 maio 2025.

GALGANO, Francesco. **História do Direito Comercial**. Trad. João Espírito Santo. Lisboa: Editores, 1990.

GAGLIANO, Pablo Stolze; PAMPLONA FILHO, Rodolfo. **Manual de Direito Civil: volume único**. 4. ed. São Paulo: Saraiva Jur, 2020. 1808 p. ISBN 978-8553614660.

GOMES, Orlando. **Contratos**, 14. Ed. Rio de Janeiro: Forense, 1999, p. 36.

JOSINO, Bruno. **A evolução da tecnologia e o direito positivado**: o mundo digital e o Estado-Juiz. Disponível em: http://www.ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=17518&revista_caderno=27. Acesso em: 10 out. 2025.

LESSIG, Lawrence. **Code: Version 2.0**. New York: Perseus Book Group, 2006. Disponível em: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fd/Code_v2.pdf. Acesso em: 10 out. 2025.

LIRA, Carolina. **A Tecnologia Aplicada ao Direito**: *Smart Contracts* em *Blockchain* e o Futuro da Advocacia Privada, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/12861. Acesso em: 10 out. 2025.

LOPES, Alan Moreira; TEIXEIRA, Tarcisio. **Direito no Empreendedorismo (entrepreneurship law)**. IN: Tarcisio Teixeira e Alan Moreira Lopes. Startups e Inovação: direito no empreendedorismo *(entrepreneurship law)*. Barueri, SP: Manole, 2017.

MAINE, Henry. **Ancient Law: Its Connection with the Early History of Society, and Its Relation to Modern Ideas.** 1. ed. London: John Murray, 1861. p. 170.

MALDONADO, José. **O que é Turing Completo?** Bit2Me Academy, 25 jul. 2023. Disponível em: https://academy.bit2me.com/pt/o-que-esta-completo/. Acesso em: 12 nov. 2025.

MARANHÃO, TDJD. **APELAÇÃO CÍVEL:** AC 350622009 MA. Relator Desembargador Marcelo Carbalho Silva. JusBrasi**l**, 2010. Disponivel em: https://tjma.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/7242043/apelacao-civel-ac-350622009 ma/inteiro-teor-102302700. Acesso em: 20 out. 2025.

Máquina Virtual do Ethereum (EVM). Disponível em: https://www.ethereum.org/pt-br/developers/docs/evm/. Acesso em: 12 nov. 2025.

OLIVEIRA, Luiz Pedro Andrade de. **On-chain: entenda o que significa no universo das criptomoedas**. Nord Investimentos, 30 set. 2024. Disponível em: https://www.nordinvestimentos.com.br/blog/on-chain-o-que-e/. Acesso em: 01 nov. 2025.

PANESCU, Manta. **Smart Contracts for Research Data Rights Management over the Ethereum Blockchain Network**. Science & Technology Libraries. 37. 1-11. 10.1080/0194262X.2018.1474838, 2018.

PROJURIS. **O que é o princípio do pacto sunt servanda?** Blog Projuris, 24 jun. 2022. Disponível em: https://www.projuris.com.br/blog/pacta-sunt-servanda/. Acesso em: 05 nov. 2025.

PROTO, Nathália. **Da Lex Mercatoria à Lex Cryptographia: análise jurídica da regulamentação global do *blockchain* e os seus impactos no comércio internacional**, 2020. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/40580. Acesso em: Acesso em: 01 out. 2025

RADZIWILL, N. **Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin is Changing Money, Business, and the World**.: 2016. Dan Tapscott and Alex Tapscott. New York: Penguin Random House. p.348. Quality Management Journal, p. 64–65. https://doi.org/10.1080/10686967.2018.140437.

RAMOS, André Luiz Santa Cruz. **Em defesa do direito de firmar contratos livremente.** Instituto Ludwig von Mises Brasil, 15 maio 2012. Disponível em: https://www.mises.org.br/artigos/1142/em-defesa-do-direito-de-firmar-contratos-livremente. Acesso em: 05 nov. 2025.

SCHEEHTMAN, David. **Introdução e Guia Prático a *Smart Contracts***. 2019. Disponível em: http://www.udc.edu.br/libwww/udc/uploads/uploadsMateriais/31052019173656artigo%20smart%20contracts.pdf. p.21. Acesso em: 05 nov. 2025.

Smart Contracts. Disponível em: https://nakamotoinstitute.org/the-idea-of-smartcontracts/. Acesso em: 01 out. 2025.

SURAJ PFP. **O Hack do DAO: Como o Ethereum quase morreu e renasceu**. Disponível em: https://www.binance.com/pt/square/post/23450560623162. Acesso em: 05 nov. 2025.

SZABO, Nick. **Bit Gold**. 2005. Disponível em: https://nakamotoinstitute.org/bit-gold/. Acesso em: 28 out. 2025.

SZABO, Nick. **Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets**. Phonetic Sciences Amsterdam. 1996. Disponível em:http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html. Acesso em: 28 out. 2025.

SZABO, Nick. **Formalizing and Securing Relationships on Public Networks**. 1997. Disponível

em:https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/548/469.DOI:http:/dx.doi.org/10.5210/fm.v2i9.548#*. Acesso em: 28 out. 2025.

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

TARTUCE, Flávio. **Manual de Direito Civil**. 15. ed. São Paulo: Método, 2025.

The Future of Legal Services. The Law Society, 26 jan. 2016. Disponível em: http://www.lawsociety.org.uk/news/stories/future-of-legal-services. Acesso em: 01 out. 2025.

ULRICH, Fernando. **Bitcoin**: a moeda na era digital. São Paulo: Instituto Ludwig Von Mises Brasil, 2014.

WANG, Wei et al. **ContractWard: Automated Vulnerability Detection Models for Ethereum Smart Contracts**. IEEE Transactions on Network Science and Engineering, [S.l.], DOI: 10.1109/TNSE.2020.2968505, 2019. Dsiponível em: https://scispace.com/pdf/contractward-automated-vulnerability-detection-models-for-mqmwv2n19t.pdf. Acesso em: 01 out. 2025.