

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS  
CURSO DE DIREITO

Marcos Vinicius da Silva Duarte

**APLICAÇÕES DA *BLOCKCHAIN* E *SMART CONTRACTS* NO DIREITO  
IMOBILIÁRIO: UM ESTUDO DE JURIDICIDADE**

Santa Maria – RS  
2022

**Marcos Vinicius da Silva Duarte**

**APLICAÇÕES DA *BLOCKCHAIN* E *SMART CONTRACTS* NO DIREITO  
IMOBILIÁRIO: UM ESTUDO DE JURIDICIDADE**

Monografia apresentada ao Curso de Direito da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), como requisito parcial para obtenção do grau de **Bacharel em Direito**.

Orientador: Prof. Me. José Fernando Lutz Coelho


Santa Maria – RS  
2022


**Marcos Vinicius da Silva Duarte**


**APLICAÇÕES DA BLOCKCHAIN E SMART CONTRACTS NO DIREITO IMOBILIÁRIO:  
UM ESTUDO DE JURIDICIDADE**

Monografia apresentada ao Curso de Direito da  
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM),  
como requisito parcial para obtenção do grau  
de **Bacharel em Direito**.

Aprovado em 10 de janeiro de 2023

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Me. José Fernando Lutz Coelho (Orientador)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Isabel Christine Silva de Gregori (Banca Examinadora)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Me. Maria Ester Toaldo Bopp (Banca Examinadora)

Santa Maria, RS  
2022

*You must stay drunk on writing so reality cannot destroy you.*

— **Ray Bradbury, *Zen in the Art of Writing* (1990)**

*People ask me to predict the future, when all I want to do is prevent it. Better yet, build it. Predicting the future is much too easy, anyway. You look at the people around you, the street you stand on, the visible air you breathe, and predict more of the same. To hell with more. I want **better**.*

— **Ray Bradbury, *Beyond 1984: The People Machines* (1982)**

*The future is already here – it's just not evenly distributed.*

— **William Gibson, *The Economist: 4th of December* (2003)**

## RESUMO

### APLICAÇÕES DA *BLOCKCHAIN* E *SMART CONTRACTS* NO DIREITO IMOBILIÁRIO: UM ESTUDO DE JURIDICIDADE

AUTOR: Marcos Vinicius da Silva Duarte  
ORIENTADOR: José Fernando Lutz Coelho

*Blockchain* e *smart contracts* representam uma inovação tecnológica conjugada que se estendeu a uma vasta gama de finalidades. Seu surgimento se dá nas conturbações do mercado financeiro em 2008, com a pretensão de se tornar alternativa que oferecesse segurança, agilidade e verificabilidade sem depender de intermediários. Composta por uma rede descentralizada, um mecanismo de auditoria e possibilitando automação contratual, logo passou a ser visada como meio de facilitar o registro e a aquisição de imóveis. O presente estudo buscou entender melhor esse sistema na prática, tencionando abordar sobremaneira como essas tecnologias dialogam com o plano jurídico e se são viáveis no presente estado. Para isso, em um primeiro momento procedeu à contextualização da evolução informacional notarial no país, para identificar as chagas que poderiam ser sanadas com a tecnologia. Em seguida, foram trazidos conceitos de *Blockchain* e *smart contract*, como operam, e quais suas potencialidades. A partir de aspectos do modelo de negócio imobiliário que se serve das ferramentas, foi possível identificar desafios e obstáculos técnico-jurídicos, com o auxílio de recentes decisões tomadas no território gaúcho. Do ponto de vista cartorário, a tecnologia é promissora e pode interconectar vários órgãos públicos, afastando a já conhecida morosidade e falta de transparência, em especial das serventias, e consagrando o Princípio da Concentração dos Atos na Matrícula do Imóvel. Contudo, dificilmente substituirá a função do notário, ainda essencial na condução documental, servindo de valioso acessório que demandará adaptação e capacitação. Na seara contratual, sua implementação ainda é bastante problemática, devido aos riscos oriundos das inerentes imutabilidade e autoexecutabilidade, que podem gerar situações onerosas ou de reparação dificultada. O Provimento exarado pela CGJ-RS demonstrou cautela em relação a operações que podem se deturpar em ocultação patrimonial e atividades clandestinas como lavagem de dinheiro, exigindo conjunto probatório no ato da matrícula e comunicação ao COAF. Ademais, a confusão entre os institutos da propriedade digital, estranho ao ordenamento, e da propriedade real carece de regulamentação própria para que seus efeitos não redundem em relação jurídica desigual. Mais balizas legais que evitem essas ocorrências são bem vindas, desde que não engessem o mercado e a inovação.

Palavras-chave: *smart contracts*. *Blockchain*. Contratos imobiliários. Direito Registral.

## ABSTRACT

### APPLICATIONS OF BLOCKCHAIN AND SMART CONTRACTS IN REAL ESTATE LAW: A LEGAL STUDY

AUTHOR: Marcos Vinicius da Silva Duarte

ADVISOR: José Fernando Lutz Coelho

*Blockchain and smart contracts* represent a combined technological innovation that extends to a wide range of purposes. Its emergence is due to the financial market turmoil in 2008, aiming to become an alternative that offers security, agility and verifiability without relying on intermediaries. Comprising a decentralized network, an auditing mechanism and enabling contractual automation, soon it started to be endorsed as a means of facilitating the registration and acquisition of assets. The present study sought to better understand this system in practice, trying to address how these technologies dialogue with the legal plan and their viability as now. For this, at first, we contextualized the evolution of notary information in the country, to identify the wounds that could be cured with technology. Then proceeded to discuss the concepts of Blockchain and smart contracts, how they operate and their potentialities. Based on aspects of the real estate business model that uses the tools, it was possible to identify challenges and technical-legal obstacles, with the help of recent decisions taken in the territory of Rio Grande do Sul. From the registry office point of view, the technology is promising and can interconnect several public bodies, alleviating the so-well known sluggishness and lack of transparency, especially those from notaries, and inaugurate the Principle of Concentration of Acts in the Property Registry. However, it will hardly replace the notarial function, which is still essential in document management, serving as a valuable accessory that will require adaptation and training. Contractual wise, its implementation is still quite problematic, due to the risks arising from the inherent immutability and self-executability, which can generate costly situations, sometimes difficult to repair. The Provision examined by the CGJ-RS demonstrated caution regarding operations that could be harmed by concealment of assets and clandestine activities such as money laundering, hence requiring a set of evidences at the time of registration and communication to the COAF. Furthermore, the confusion between the institutes of digital property, alien to the legal system, and real property lacks its own regulation so that its effects do not result in an unequal legal relationship. More legal guidelines that prevent these occurrences are welcome, as long they do not stifle both the market and innovation.

Keywords: smart contracts. Blockchain. Real estate contracts. Registration Law.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2. A (FRAGMENTADA) EVOLUÇÃO INFORMACIONAL DO SISTEMA REGISTRAL IMOBILIÁRIO BRASILEIRO.....</b>	<b>10</b>
<b>3. BLOCKCHAIN E SMART CONTRACTS: A DATAFICAÇÃO DAS RELAÇÕES CONTRATUAIS IMOBILIÁRIAS.....</b>	<b>20</b>
3.1 A TECNOLOGIA BLOCKCHAIN .....	20
3.2 OS SMART CONTRACTS VIA BLOCKCHAIN.....	29
<b>4. DESAFIOS E ASPECTOS JURÍDICOS.....</b>	<b>33</b>
4.1 NETSPACES E O MODELO DE <i>TOKENIZAÇÃO</i> IMOBILIÁRIA.....	38
4.2 REGULAMENTO DA PROPRIEDADE DIGITAL V.0.5 DA NETSPACES E CONTROVÉRSIAS: A ATUAÇÃO PIONEIRA DA CGJ-RS .....	42
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>54</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>58</b>

## INTRODUÇÃO

Apontada por veículos como a revista *The Economist* (2015) sendo a *The Next Big Thing*, ou seja, a maior inovação tecnológica dos últimos anos, a *Blockchain* possui uma série de ferramentas capazes de representar uma forma disruptiva na forma como atividades de transferência de informação ocorrem. Sua crescente popularidade fez com que inúmeras áreas buscassem alternativas baseadas nessa tecnologia para solução de problemas envolvendo segurança, confiança e eficiência em transações.

O interesse pelo sistema que renunciava transparência, descentralização e agilidade surgiu em meio às convulsões causadas pela crise imobiliária de 2008, que representou verdadeira quebra de confiança do grande público em relação às instituições tradicionais, tanto na esfera econômica quanto política. Criou-se um desejo coletivo de não mais depender (ao menos em demasia) dos agentes corporativos e burocráticos que concentravam a infraestrutura necessária para a realização de negócios. Discussões de como a *Blockchain* poderia ser implementada em diversos setores —financeiro, logístico e industrial, por exemplo— pautaram boa parte das decisões gerenciais no início da última década, angariando entusiastas e críticos. Nesse sentido, Campbell-Verduyn e Hutten (2019) relatam que “a capacidade de verificar, registrar e transmitir transações digitais tem sido continuamente posicionada por defensores e detratores da tecnologia como oferecendo caminhos importantes para relegitimar as finanças” (p. 127, tradução nossa<sup>1</sup>).

A *Blockchain*, tida como uma solução bastante incipiente quando voltada a imóveis, não é contemplada diretamente por diplomas legais. Algo previsível, considerando que em geral o Direito não acompanha as inovações de imediato, e em muitos casos é até prudente que seja pouco capaz de fazê-lo para evitar graves distorções. No entanto, existem iniciativas envolvendo um modelo de integração banco de dados pelo país que vão ao encontro do que essa tecnologia propõe, e que se mostram um interessante objeto de estudo para discussões acerca da sua viabilidade. Entre elas, destacam-se empresas que, para gerir suas relações

---

<sup>1</sup>Do original: “The ability to verify, record and broadcast digital transactions has however continually been positioned by both supporters and detractors of the technology as offering important pathways for re-legitimizing finance”.



jurídicas de forma direta, incorporaram à *Blockchain* o conceito dos *smart contracts*, um sistema autônomo capaz de transpor para a realidade computacional disposições acordadas entre as partes, atuando como a contraparte da lei no mundo cibernético.

Ao passo em que, de forma otimista, esse panorama poderia abrir um promissor campo para a implementação da *Blockchain* no futuro —no que tange a aquisição e registro imobiliário—, é preciso traçar até que ponto um cenário desses limita sua funcionalidade no momento de trazê-lo para a compra, para a venda, e para toda sorte de negócios envolvendo esses ativos.

Apesar de em primeira instância serem pensados como fases isoladas de um mesmo processo, o registro e a comercialização imobiliária possuem o potencial de, com a *Blockchain*, formar uma etapa única, ou ao menos altamente integrada sob o mesmo sistema, cumprindo de forma mais célere inclusive o que dispõe o art. 1.227 do Código Civil<sup>2</sup>, que estabelece o marco do direito real de transferência da propriedade não na celebração do contrato, mas na lavratura escritural. Segundo Salles (2019):

O resultado pretendido é a criação de um processo digital de ponta-a-ponta por meio da *Blockchain*. A validação de análises de forma automatizada, via aplicação de *smart contracts*, poderia congrega a autenticação de outras informações que potencializam a rastreabilidade, retirando ainda a necessidade de outros intermediários além dos validadores, e aumentando a eficiência de toda a cadeia de registro. Imagine o algoritmo de validação que avalie ao mesmo tempo o georreferenciamento da terra, o comprador legítimo, passivos ambientais e outros processos que atualmente são realizados por entes separados (p. 79)

É necessário pontuar, no entanto, que a implementação dessa tecnologia conjunta não passa incólume a uma necessidade mútua, seja de adaptação do ordenamento jurídico frente à nova dinâmica contratual que se avizinha, seja de adequação dos *smart contracts* ao que já está estabelecido na legislação. Segundo Fernandes (2019):

(...) a mera execução automática não gera o contrato inteligente, sendo exigido para o mesmo formalização de protocolos para assegurar sua relação na rede, coberto por objetivos e princípios legais, teoria econômica e teorias de protocolos confiáveis e seguros (p. 18)

---

<sup>2</sup> Art. 1.227. Os direitos reais sobre imóveis constituídos, ou transmitidos por atos entre vivos, só se adquirem com o registro no Cartório de Registro de Imóveis dos referidos títulos (Arts. 1.245 a 1.247), salvo os casos expressos neste Código.

Por essas e outras razões é mister discutir de qual forma os *Smart Contracts* da seara imobiliária dialogam com o ordenamento vigente, se interrelacionam com o restante do processo, e de que forma é possível garantir sua eficácia:

O que se vislumbra, ao final, é a real possibilidade do *smart contract* ser considerado um contrato juridicamente válido, desde que cumpra as características para sua validade e existência, já que o Código Civil dispõe que a validade da declaração de vontade não dependerá de forma especial, senão quando a lei expressamente a exigir, ou seja, determinados contratos não dependem (e nunca dependerão) de requisitos especiais. (SALLES, 2019, p. 46)

Diante de um panorama como esse, se faz necessário estudar e observar de que forma essa nova tecnologia conjugada pode influenciar a seara imobiliária, que há muito carece de renovação em seus meios de promover satisfação das partes, bem como precisa mitigar longevos dilemas envolvendo burocratização e duplicidade de informações, tornando processos que poderiam ser concluídos em minutos em algo moroso e complicado até mesmo para quem atua na área. Também pesa o insuficiente nível de informatização presente em boa parte dessas estruturas, em um mundo globalizado, integrado digitalmente, já acostumado à resolução de problemas de dimensão semelhante à cartorária ou contratual de forma ágil e mais produtiva.

Tudo isso é reforçado se considerarmos a) a existência de legislação que apenas tangencia pontos acerca da viabilidade dessas novas aplicações tanto na esfera notarial quanto na contratual; b) o já crescente número de iniciativas que buscam inserir a tecnologia *Blockchain* no processo de registro e aquisição de imóveis; c) a inevitável adequação que surgirá no ordenamento frente aos pontos supracitados.

Portanto, justifica-se a premência do tema, dado não apenas a inovação que a *Blockchain* pode representar na área, mas à criticidade necessária ao decorrer desse caminho, para que não se comprometam princípios relacionados ao direito à propriedade e ao *pacta sunt servanda*, oferecendo alternativas que aprimorem o que está estabelecido, e não subvertam a forma como vemos e nos relacionamos com o Direito como um todo.

Para a elaboração desse trabalho, optou-se pela abordagem fenomenológica, idealizada por Edmund Husserl e aperfeiçoada por Martin Heidegger, que objetiva entender a essência de um fenômeno. No caso desta monografia, consiste na

consolidação de um ambiente hermenêutico, do qual se pretende analisar a construção do conhecimento jurídico acerca da aplicabilidade da *Blockchain* e dos *smart contracts* ao Direito Imobiliário, bem como suas implicações, suspendendo pré-conceitos a fim de melhor obter a descrição da experiência. Por se tratar de fenômeno recente e em andamento, é essencial que seja visualizada não apenas a letra da lei, mas também a perspectiva do que pode ser, ou, como o próprio Heidegger assevera em sua obra *Ser e Tempo*, “Por cima da realidade está a possibilidade. A compreensão da fenomenologia consiste unicamente em apreendê-la como possibilidade” (2008, p. 61).

Dada a natureza teórico-crítica do trabalho, julgam-se mais adequados a pesquisa bibliográfica e documental, com análise de textos, códigos, leis, livros, artigos jurídicos e artigos de fundo técnico que aprofundem qualitativamente não apenas os aspectos de funcionamento de uma *Blockchain* e dos *smart contracts*, mas que aproximem esse conhecimento do já estabelecido na legislação, de forma a entender melhor a viabilidade das suas aplicações no Direito Imobiliário.

Estruturalmente, essa monografia está dividida em três partes. A primeira busca contextualizar a situação registral no Brasil do ponto de vista tecnológico, indicando, através da sua evolução, conquistas e pontos de atrito. A seguir são abordados, na sequência, *Blockchain* e *smart contracts* sob os aspectos técnicos, visando apresentá-los de forma didática, explorando e discutindo suas características sob o binômio potencialidades-desafios. Por fim, o texto se volta ao modelo de *tokenização* imobiliária já praticado pela iniciativa privada no país, investigando seu funcionamento e regramentos próprios, bem como inter-relacionando esses tópicos com o que já há na doutrina jurídica e na jurisprudência pátria, ainda que incipiente.

## **2. A (FRAGMENTADA) EVOLUÇÃO INFORMACIONAL DO SISTEMA REGISTRAL IMOBILIÁRIO BRASILEIRO**

Em um mundo cada vez mais acostumado a usufruir de tecnologias da informação para o planejamento de cidades, aperfeiçoamento da comunicação, compartilhamento de dados e transações financeiras, fica evidente a necessidade de adequação do Poder Público diante da disrupção causada pelos novos e variados negócios jurídicos que se originam na já estabelecida Era Digital. Conforme afirmam

Salles (2019) e Castells (1999), o aprimoramento dessas ferramentas coaduna com um apelo inadiável pelo incremento na agilidade e na produtividade, na medida em que o processamento cada vez mais robusto da informação representa uma interação cíclica e saudável entre as fontes de conhecimento tecnológico e a aplicação da tecnologia já existente para melhorar a forma como o conhecimento é gerado. Conseqüentemente, isso faz com que o meio eletrônico se capilarize para quase todos os aspectos do trabalho humano, buscando maior qualidade, eficiência e redução de custos nos processos que o compõem. Por sua vez, o registro de imóveis tem a função de preservar a autenticidade e o histórico das práticas realizadas dentro da cadeia dominial do imóvel, assim como de cuidar para que nenhuma informação seja ignorada ou fique desatualizada, e também tem como função manter as informações seguras.

A prestação do serviço de registro de imóveis no Brasil, contudo, é conhecida há bastante tempo pela enorme burocracia e pela falta de celeridade. Cassetari, Paiva e Alvares (2022), ao traçarem uma reminiscência, lembram que no que diz respeito à forma, o instituto da delegação das atividades notariais em caráter privado —através do art. 236 da Constituição Federal e após disciplinado pela Lei 8.935/94— se arvorou em uma tradição descentralizadora oriunda da proclamação da República, que no seu início deu aos Estados Federados autonomia para dispor sobre suas normas, e por conseguinte a organização técnico-administrativa cartorária. Ainda que as legislações posteriores tenham tencionado conferir modernidade e padronizar diversas práticas como o arquivamento de documentos, seu caráter regulatório esbarrou nas distorções que haviam se consolidado ao longo do tempo.

A fragmentação na comunicação entre cartórios e desses com os acervos imobiliários municipais, aliada a uma hipertrofia legislativa, repercute até hoje na forma de exigências documentais excessivas, problemas na otimização do tempo, na transparência das etapas de registro, e dificuldade de compreensão do sistema por parte do cidadão e até mesmo pelas próprias autoridades notariais. Em uma breve digressão quando tratava de falar sobre a diferença no trato dos ativos imobiliários em relação às demais modalidades, Nathália Lopes comenta sobre a torturante jornada que envolve as etapas preliminares desde a aquisição até o registro:

Além de você ter toda uma auditoria jurídica por trás... que que é essa auditoria? É você olhar quem é o proprietário, quem é o antecessor, para ver se tem dívidas ou se esse imóvel não está sendo vendido em fraude. (se) é um procedimento de execução, execução de tributos, por exemplo, ou execução de dívida trabalhista, que é algo que chama bastante atenção porque o juiz trabalhista manda bloquear tudo, então precisa antes ter uma auditoria, certo? Depois que você faz uma auditoria que você tem a segurança de que você pode comprar aquele imóvel, você precisa lavrar uma escritura. O que diz o Código Civil? Bem, que para imóveis acima de 30 vezes o valor do salário mínimo, eu preciso de uma formalidade que é ir no tabelião, lavrar uma escritura pública falando que o Gustavo está vendendo pra Nathália o imóvel, aí a Nathália vai pegar a matrícula do imóvel e ver que o registro de propriedade está em nome do Gustavo. Então eu posso comprar do Gustavo, vou auditar o Gustavo, ver se o Gustavo não tem dívidas, não tem impedimento para a venda do imóvel... Aí depois eu vou lavrar uma escritura, essa escritura é o título formal. Aí a gente vai no cartório de registro de imóveis. E aí eu vou registrar. Eu só sou proprietária daquele imóvel depois que eu registrar. Tá vendo como não é simples? (PODCAST FINTRENDER, 2022).

Essa multifatoriedade inevitavelmente onera os atores que se propõem a negociar um imóvel e contribui para uma visão cética e exasperada do serviço. A dispersão de informações, traduzida pela necessidade de diversas certificações e intermediários para a resolução desse verdadeiro martírio, encarece sobremaneira os custos de operação e lança dúvidas sobre até que ponto vai o preço da confiabilidade. Silva (2017), ao listar a relação de documentos recomendados para aferir a situação do vendedor e dar segurança jurídica ao comprador, nos traz outro panorama assustador. Segundo ele, seriam necessárias:

- a) Em primeiro lugar, a certidão do distribuidor cível (também conhecida por Negativa de Ações Cíveis), fornecida pelos Tribunais de Justiça Estaduais. Como ela se trata da (in)existência de processos em nome de pessoa física ou jurídica e também pode indicar gravames no imóvel, a sugestão é que seja obtida tanto na cidade do imóvel quanto no domicílio do seu proprietário. O autor ainda pondera que algumas localidades possuem mais de uma Vara Cível, o que enseja o acionamento do distribuidor de todas elas para que forneçam o documento. Atualmente, os *websites* de diversos Tribunais de Justiça permitem que se faça essa emissão sem deslocamentos e maiores transtornos;
- b) Caso se queira verificar a (in)existência de ações movidas por Autarquias Federais ou União, também é prudente buscar pelas certidões de

competência da Justiça Federal no Fórum competente, ou seja, do local de residência do vendedor. Da mesma forma que no âmbito estadual, esse processo *pode* ser facilitado através do *website* da Justiça Federal. Contudo, como ressalva o autor, mesmo havendo previsão legal de uma Certidão Nacional<sup>3</sup> que centralizaria essa informação, o que existe hoje é um redirecionamento para as diferentes seções do órgão, em mais um exemplo de fragmentação do sistema;

- c) Além disso, é necessário ir atrás da certidão negativa de títulos protestados. Na hipótese de haver mais de um cartório de protesto na cidade do vendedor, a situação varia: existem localidades (em geral grandes centros urbanos) que viabilizam de uma vez só todas as certidões no setor de distribuição de títulos. Nas comarcas que não dispõem desse serviço, há que se procurar cada cartório separadamente. *Online*, é possível acessar o Instituto de Estudos de Protesto de Títulos no Brasil (IEPTB), que mantém um banco de dados que emite as várias negativas necessárias, mas não contempla todos os Estados da Federação;
- d) O autor recomenda fortemente que também se obtenha a certidão negativa criminal, no nome do vendedor, de seu cônjuge e, no caso de pessoa jurídica, de todos os sócios. O Fórum Criminal e os *websites* dos Tribunais de Justiça dos Estados oferecem o serviço;
- e) Sendo uma empresa a parte que se propõe a vender o imóvel, é prudente que o comprador emita uma certidão trabalhista, disponível no *website* do Tribunal Superior do Trabalho, que excepcionalmente possui um sistema integrado que permite a verificação de pendências em todo o território nacional;
- f) Ainda no caso de uma empresa vendedora de um ativo imobiliário, mister que sejam juntadas, no ato da lavratura e registro de escritura, as certidões fiscais disciplinadas pela Lei n. 8.212/91 em seu artigo 47. Aqui se trata de exigência legal, sem a qual não é possível proceder ao negócio jurídico. A

---

<sup>3</sup> Ver Resolução n. 417, de 08 de março de 2005 do Conselho de Justiça Federal.

Procuradoria-Geral da Receita Federal permite a consulta dos eventuais débitos em seu *website*;

- g) No âmbito municipal, essencial que se adquira a certidão negativa de débitos relativos ao IPTU, se imóvel urbano, e do ITR, se imóvel rural. Aqui incumbe às Secretarias de Fazenda de cada cidade criarem e gerenciarem um serviço *online* de consulta e disponibilização do documento. Nem todos os municípios desfrutam disso, todavia;
- h) Finalmente, é importante que se verifique a existência de possíveis dívidas de condomínio, se for o caso de unidade autônoma nessa modalidade. É viável emitir uma certidão negativa de débitos com quem administra a sindicância, muito embora esse processo, via de regra, seja presencial ou exija outra forma de contato direto com os envolvidos.

É possível concluir diante disso que, a despeito dos sistemas da Justiça do Trabalho e da Receita, não há garantia plena de obtenção dessas informações no âmbito da *Internet*; mesmo quando há uma base de dados virtual, ela frequentemente está desatrelada dos órgãos federais, exigindo uma incursão pelos diferentes endereços eletrônicos dos distintos estados. A falta de praticidade acaba por ser transposta do ambiente real para o ambiente cibernético, requerendo muitas vezes que profissionais especializados sejam contratados para cuidar da intervenção e busca desses documentos.

Adicionalmente, há o fato de que a aquisição de um imóvel com mais de um proprietário ou de um empresa com mais de um sócio acaba por multiplicar ainda mais a quantidade de certidões necessárias. Dourado (2020), por sua vez, ressalta que mesmo com todas as precauções, o comprador ainda está sujeito a se deparar com ônus ocultos relacionados à eventual existência de processos em estados alheios ao domicílio tanto do vendedor quanto do imóvel.

Na mesma senda, consideremos um exemplo bastante factível apresentado por Salles (2019) que ilustra bem a problemática fragmentação que existe hoje entre o registro e a aquisição —e que poderia ser facilmente resolvida com um sistema de checagem credencial ponta-a-ponta—:

Não é raro, por exemplo, o caso do comprador de imóvel que tomou todos os cuidados, mandando tirar certidões em nome dos vendedores (protestos, Justiça Federal, cíveis, família, interdição e tantas outras) do local do imóvel, certidões negativas, e que, posteriormente à compra e pagamento é surpreendido com ação de fraude à execução, tornando ineficaz a compra realizada, pois o vendedor estava sendo executado em outra praça, com penhora do imóvel, porém sem registro imobiliário (p. 32).

Deparando-se com este cenário, é impossível não concordar com Nunes (2004) quando afirma que o Brasil necessita interligar de fato suas ferramentas de gestão imobiliária e fundiária. A Administração Pública tomou por hábito setorizar exageradamente o seu manejo, possuindo uma instituição ou escritório de registro específicos para cada propriedade de acordo com o uso, o tipo, e o ocupante. Distintas jurisdições redundam em diferentes procedimentos de reconhecimento da terra ou da titularidade, assim como os custos também variam, o que gera risco adicional e imprevisibilidade em relação à concretização de qualquer negócio.

Alves e Marra (2010) ainda apontam que a falta de comunicação entre comarcas gera situações de duplicidade de informações, propiciando o registro de um mesmo imóvel em mais de um cartório. Por fim, os entraves que a burocracia proporciona se mostram tão profundos e multifacetados que geram situação ironicamente oposta: estima-se, segundo o Ministério do Desenvolvimento Regional, que “30 milhões de imóveis no Brasil não possuem escritura ou documento elaborado em cartório que comprove a titularidade do imóvel” (CUNHA, 2019, *online*), algo em torno de 60% do total em território nacional.

Na busca por superar esses desafios há muito conhecidos, foram concebidas ao longo do tempo uma diversidade de iniciativas com o objetivo de organizar e melhorar a articulação entre os vários entes envolvidos na regularização imobiliária. Se em teoria esses esforços tiveram, de certa forma, o mérito de antever a necessidade de uma informatização ampla e irrestrita no sistema notarial e no Judiciário, sua execução, como se verá, foi bastante fracionada e problemática, reproduzindo alguns dos aspectos que visava combater.

Conquanto a Lei 8.935/94 tenha facultado aos cartórios a computação como meio de constituição de seus produtos e serviços<sup>4</sup>, é somente quinze anos depois, na Lei 11.977/09, que há a propositura do Sistema de Registro Eletrônico Imobiliário

---

<sup>4</sup> Art. 41. Incumbe aos notários e aos oficiais de registro praticar, independentemente de autorização, todos os atos previstos em lei necessários à organização e execução dos serviços, podendo, ainda, adotar sistemas de computação, microfilmagem, disco ótico e outros meios de reprodução (BRASIL, 1994).

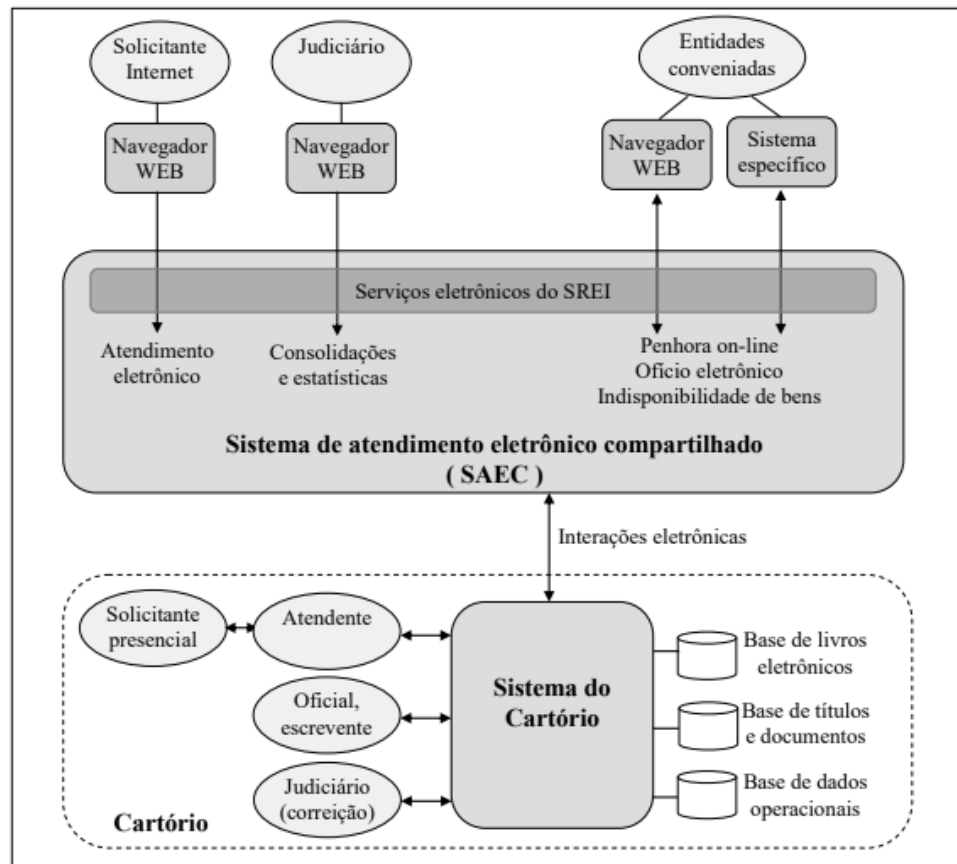


(SREI). Conforme o texto legal em seu artigo 37, “os serviços de registros públicos de que trata a Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, observados os prazos e condições previstas em regulamento, instituirão sistema de registro eletrônico” (BRASIL, 2009). Todavia, a discussão acerca das questões operacionais que viabilizassem a implementação passou a largo na época, tornando a norma virtualmente inócua. A carência de um parecer técnico, o conservadorismo e a incerteza jurídica e operacional fizeram com que poucas instituições notariais adotassem essa exigência (AMARAL, 2022).

No ano de 2014, o Conselho Nacional de Justiça (CNJ) publicou a Recomendação n. 14, que divulgava os resultados de um estudo que se desenvolvia desde 2012, em parceria com a Universidade de São Paulo (USP) e a Associação do Laboratório de Sistemas Integráveis Tecnológico (LSI-TEC). Nele, havia a estruturação de uma solução digital para o SREI, um modelo capaz de automatizar registros e transferir para o ambiente digital a criação de livros de controle. Além disso, idealizava-se um atendimento eletrônico à disposição dos interessados, que deveria ser coordenado pelo Poder Público através do nomeado Serviço de Atendimento Eletrônico Compartilhado (SAEC), buscando dar corpo ao disposto no artigo 37 da Lei 11.977/09. Assim, a pretensão era otimizar a troca de informações entre cartórios e demais sistemas da Administração, inserindo-os na Era Digital, ao mesmo tempo em que buscava da sociedade uma mudança de visão do registro público como um serviço único e distribuído (FILHO, 2019).

O modelo consistia em uma plataforma de demandas centralizada no SAEC, responsável por receber os pedidos do Judiciário ou demais entidades, solicitando ao cartório os documentos necessários, sem contudo fazer a gestão de forma direta; o banco de dados seria incumbência das instituições notariais e estaria restrito à capacidade técnica destes. Não havia, portanto, interesse inicial do Poder Público em implementar um sistema que unificasse as bases e hospedasse em servidor próprio o arquivo registral. Havia apenas a proposta de um repasse em uma rede estruturada por duas camadas ainda desmembradas: SAEC e Cartórios, com a primeira meramente coordenando a transferência de informações contida na segunda. A figura 1 apresenta de forma esquematizada como essa interação deveria ocorrer:

Figura 1: Modelo teórico do SREI de acordo com a Recomendação n. 14/2014 do CNJ.



Fonte: CNJ e LSI-TEC, 2012.

Essa operacionalização prosseguiu com o Provimento n. 47/2015 do CNJ, que retirou o SREI do campo das ideias, exigindo a criação de repositórios digitais para o acolhimento de dados e documentos eletrônicos, tanto por parte das serventias extrajudiciais quanto pelos membros da Federação. Considerada como uma evolução benéfica à organicidade do sistema registral, a efetivação do SREI impulsionou o desenvolvimento de diversas Centrais de Serviços Eletrônicos Compartilhados pelo país, estruturas criadas mediante portaria das Corregedorias-Gerais de Justiça de cada estado, assumindo o papel do SAEC, que ao contrário do SREI, ainda não havia sido implementado.

A ferramenta tem como objetivo facilitar o intercâmbio de informações entre os escritórios de Cartório de imóveis, o Poder Judiciário, a administração pública e o público em geral. O SREI oferece diversos serviços *online*, como pedido de certidões, visualização eletrônica da matrícula do imóvel, pesquisa de bens que permite a busca por CPF ou CNPJ para detectar bens imóveis registrados, entre outros (SALLES, 2019, p. 14-15).

Embora tenham de fato melhorado a comunicação com os cartórios e com as instâncias da magistratura em seus redutos, essas centrais ainda são apontadas como um recurso incompleto e desagregado em relação ao panorama geral, já que nem todos os estados adotaram os padrões do CNJ, oferecendo um número de serviços *online* aquém das demandas, além de gerarem fontes de dados esparsas e com pouca interatividade entre si. Conforme Sérgio Jacomino<sup>5</sup> relata em sua excelente entrevista à Revista Debate Imobiliário, isso acabou

(...) agravando os efeitos de dispersão, assimetria, agregando custos de postagem sem a correspondente previsão legal. **As centrais não se acham coordenadas entre si, não há padrões de interoperatividade, e uma vez mais o cidadão se vê obrigado à *via crucis* de peregrinar portais de serviços na internet ou os próprios balcões de cartórios para obter a informação de que necessita ou realizar o registro que persegue. Essas etapas geram custos, suscitam conflitos, produzem redundâncias, erros, tempo perdido.** Como abreviar e racionalizar o percurso legal e burocrático entre o vendedor e o adquirente de um bem imóvel? Como o mercado pode obter de maneira fácil, barata e racional informações sobre a situação jurídica dos bens no comércio? Como universalizar o acesso por meios eletrônicos aos Registros de Imóveis do país? Essas são questões centrais que devem ser postas em debate (JACOMINO, 2018, *online*, grifo nosso).

Tentando solucionar essa insularidade, o Governo Federal promulgou a Lei 13.465/17, prevendo a criação da ONR (Operador Nacional de Registro de Imóveis Eletrônicos), pessoa jurídica de direito privado com a missão de integrar e padronizar as unidades de serventia dos estados, que passaram a se vincular obrigatoriamente à entidade. Em paralelo, o texto do Provimento n. 47/2015 acabou por ser revogado para dar lugar ao Provimento 89/2019, que além de manter e dar robustez ao SREI, instituiu e regulamentou o Código Nacional de Matrículas (CNM). Assim, o CNJ vislumbrou a possibilidade de não apenas gerar matrículas eletrônicas (ao invés do mero acesso a um documento digitalizado), mas de disponibilizar um identificador numérico virtual vinculado a CPF e CNPJ, como já havia sugerido o estudo da USP.

A norma também revigora o SAEC, tornando-o um 'irmão maior' das Centrais de Serviços Eletrônicos Compartilhados, finalmente tencionando agregar as bases de dados dos entes federativos, agora responsáveis por fornecer referências

---

<sup>5</sup> Sérgio Jacomino é Doutor em Direito Civil pela UNESP e especialista em Direito Registral Imobiliário pela Universidade de Córdoba, Espanha. Foi presidente do Instituto de Registro Imobiliário do Brasil (IRIB) de 2017 a 2020 e hoje é o Quinto Oficial de Registro de Imóveis da cidade de São Paulo.

estatísticas, de indisponibilidade de bens e de cadastro na Receita Federal, no fulcro dos artigos 20 e 21:

Art. 20. O SAEC deverá manter as seguintes bases de dados:

I – Base Estatística contendo os dados estatísticos sobre a operação das serventias de registro de imóveis, objetivando a consolidação de dados de tais serventias;

II – Base de Indisponibilidade de Bens contendo, de forma atualizada, os pedidos de indisponibilidade de bens encaminhados às serventias possivelmente relacionadas ao pedido, possibilitando a consulta quando do exame de um registro;

III – Base de CPF/CNPJ contendo o número do cadastro na Receita Federal do titular do direito real imobiliário, objetivando a otimização da identificação de propriedade.

Art. 21. Todos os escritórios de registro de imóveis devem possuir um sistema eletrônico que possibilite realizar interações com o SAEC e com as centrais de serviços eletrônicos compartilhados para suportar o atendimento aos serviços eletrônicos, bem como o encaminhamento de estatísticas de operação. (CNJ, 2019b, p. 12).

Todavia, o modelo adotado pelos cartórios brasileiros não condiz, nem de perto, com o estado da arte de tecnologia dos serviços cartorários. Muitos se utilizam da nomenclatura “digital” quando a solicitação do documento é feita por meio de um endereço eletrônico ou via email, mas entregam o documento ainda por meio físico. Em um grande avanço, conforme lembra Dourado (2020), muitas das serventias já oferecem o encaminhamento de documentos no modo digital, tendo o tabelião assinado o arquivo com um certificado digital para dar-lhe fé pública.

Denota-se que a disposição de juristas em tornar realidade um sistema completamente integrado, preciso, transparente e de fácil acesso é inclusive anterior à caracterização da própria *Blockchain*. Infelizmente, a ingerência frente a esses desafios não envelheceu bem e, como pôde ser observado, ainda hoje temos uma interconexão cartorária bastante problemática e deficiente no aspecto do documento físico, mas tanto mais no digital.

O futuro, contudo, reserva um possível acolhimento da inovação. Importante mencionar que há propositura para se utilizar da *Blockchain* como integradora de sistemas cartorários em todo o país. Tramitando na Comissão de Ciência, Tecnologia, Inovação, Comunicação e Informática do Senado Federal, a PL 2876/2020 busca vincular as serventias do SREI ao modelo descentralizado da cadeia de blocos. Nathália Lopes mais uma vez traz o relato, frisando que a

tendência não é a de suprimir a função registral, mas sim preservar o papel dos notários no ambiente virtual:

(...) eu entendo que o Cartório de Registro de Imóveis é uma opção do Estado brasileiro. É uma opção constitucional. Ele é uma delegação do serviço público para que haja fé pública, para que haja confiança nas transações, pra que... veja que o Brasil tem uma dimensão continental. Então, falar de uma transferência de imóveis em São Paulo é diferente de fazer uma transferência de imóveis no Pará, entendeu? Você precisa guardar as suas devidas proporções e culturas de cada estado. Você precisa de alguém certificando. Então o que eu entendo é que essa transferência de imóvel eliminando o cartório não é o caminho. O caminho é o cartório ser o certificador... inclusive tem um projeto de lei que vai nessa linha. Se a gente pode falar um pouco mais lá na frente, mas já existe PL para falar que o Cartório de Registro de Imóveis vai fazer um registro também na rede *blockchain*, o PL 2876/2020, que coloca que tantos os registros públicos de imóveis e de títulos de documentos vão ser registrados no sistema eletrônico de *blockchain*. Então nós temos já uma opção do Estado brasileiro de que o cartório vai ser esse mecanismo. (PODCAST FINTRENDER, 2022)

### **3. BLOCKCHAIN E SMART CONTRACTS: A DATAFICAÇÃO DAS RELAÇÕES CONTRATUAIS IMOBILIÁRIAS**

Neste tópico, são apresentadas as características gerais das tecnologias da Blockchain e dos contratos inteligentes, minuciando seus funcionamentos, particularidades e potenciais aplicações separadamente, para melhor compreensão.

#### **3.1 A TECNOLOGIA BLOCKCHAIN**

O surgimento da tecnologia hoje conhecida como *Blockchain* demanda inevitavelmente que se conheça da contextualização do período e dos seus aspectos formadores, tanto pelo fato de ter proporcionado uma revolução nada silenciosa no modo como reconfigurou as relações de consumo quanto pelas expectativas criadas desde a sua implementação em diversas atividades do setor financeiro. Curiosamente, essa história se inicia devido a movimentos do próprio mercado imobiliário, em especial o estadunidense, que foi o motor da conhecida crise financeira de 2008, considerada por muitos como a maior recessão da história após o *crash* da Bolsa de Valores de Nova Iorque em 1929.

Conforme relata Bresser-Pereira (2009), o deflagramento da bolha que culminou na posterior falta de liquidez de bancos, empresas e demais agentes

econômicos se deve a diversos fatores interligados, uns mais longevos, outros mais recentes. A expansão naquele país, na década de 70, de um arcabouço ideológico ultraliberal e fundamentalista de mercado —preconizando a desregulamentação dos sistemas financeiros nacionais em prol do *laissez-faire*, uma autonomia gerencial quase plena e suposta eficiência superior dos movimentos mercadológicos— foi fundamental para que houvesse um entendimento errôneo de oposição entre agentes econômicos e o Estado. Ao propor que caberia a esse último apenas o papel de supervisão, implementando somente quando necessário ajustes fiscais, ignorou-se o fato de que a soberania nacional e o poder de consumo em muito dependiam da condução de políticas monetárias sólidas, capazes de estruturar e sistematizar, em especial, as atividades do mercado de crédito e capitais.

Esse modelo de “capitalismo dirigido pelas finanças” (EPSTEIN, 2005) com premência do mercado financeiro sobre outros setores perdurou por décadas em território estadunidense, sem grandes revisões. A oferta excessiva de crédito aliada a estratégias agressivas de captação de clientes não eram novidade no início do século atual e eram defendidas como um dos fatores de crescimento econômico, a despeito dos sinais de crise já emitidos em 1989 e 2001<sup>6</sup>. Práticas como a alienação fiduciária de ações e a hipoteca estavam consolidadas, mas foram acompanhadas pelo surgimento de modelos de negócio desatrelados aos índices econômicos tradicionais, adotados por diversas instituições financeiras com o objetivo de ampliar ganhos. Destacam-se aí as agências de classificação de risco, que ocasionalmente continham critérios obscuros e por vezes compunham a base de um verdadeiro esquema de pirâmide aliado a um conflito de interesses: se por um lado atribuíam pontuações benéficas a bancos com quem mantinham relações diretas, dependiam sobremaneira da especulação advinda das operações que monitoravam (FARHI *et al*, 2009).

Isso, juntamente com um otimismo exacerbado e uma expansão artificial no sistema de concessão de crédito fez com que o acesso a empréstimos fosse ampliado não apenas a famílias nas quais a renda não era capaz de honrar os compromissos (o que caracteriza o famigerado *subprime*), mas também permitindo

---

<sup>6</sup> Evans (2015) lembra que obrigações especulativas levaram a vultosos empréstimos no mercado de ações nos anos 80, até que em 1989 bancos restringiram o acesso ao crédito, sendo socorridos pelo *Federal Reserve*. Fenômeno semelhante ocorreu na década seguinte, envolvendo excessivos empréstimos para financiar o *boom* da informática e estourando a bolha do preço das ações em 2001. A recessão que veio a seguir foi novamente controlada pelo Banco Central estadunidense, que baixou os juros drasticamente, absorvendo os prejuízos.

que o mesmo imóvel fosse usado de garantia para mais de um contrato. Além disso, instituições financeiras consideradas ‘fora do radar’ da supervisão estatal desenvolveram um método de emissão de títulos de hipoteca a investidores que se mostrou escuso, borrando as já frágeis linhas entre o capital especulativo e o crédito tradicional. Como era de se esperar, o aumento na procura por empréstimos foi acompanhado por elevação no valor das habitações, alimentando um ciclo que consistia ao mesmo tempo na intensificação da atividade hipotecária por bancos e fundos de investimento —como forma de financiarem-se entre si através dos títulos hipotecários— e na contração de mais empréstimos por parte do consumidor final, que começava a perceber que o financiamento do seu imóvel, cada vez mais caro, se tornava incompatível com seus ganhos.

Assim, a bolha imobiliária de 2008 estourou diante de quatro fatores principais: o previsível inadimplemento dos clientes, uma taxa de juros crescente e derivada do aumento na demanda por crédito, a consequente mas acelerada desvalorização dos imóveis, e o desconhecimento dos prejuízos dentro do sistema interbancário, acarretando a interrupção nos empréstimos de um banco para o outro (HERMANN, 2009; FAHRI *et al*, 2009).

Sem dinheiro circulando e com dívidas hipotecárias na ordem de 12 trilhões de dólares, o sistema financeiro estadunidense colapsou, com demissões em massa, enormes perdas de poder aquisitivo e centenas de pedidos de falência, dentre os quais se consagrou a do banco Lehman Brothers, fundado em 1850 e considerado até então um dos pilares do mercado (EVANS, 2015).

Esse efeito cascata se estendeu aos mercados europeus nos meses seguintes, promovendo crises profundas em países como Islândia e Grécia. No Brasil, apesar do baque imediato na taxa de câmbio, as consequências foram minimizadas pela combinação de seis semestres de crescimento acelerado com políticas de retração na oferta do crédito à pessoa física, seguidas de injeção de capital e investimentos em áreas estratégicas como a construção civil, sensivelmente atrelada ao mercado imobiliário (LIMA e DEUS, 2013).

Para além do aspecto econômico, a crise do *subprime* derivada de um manejo irresponsável de ativos representou uma enorme crise de confiança em relação a elementos que até então estavam consolidados e gozavam de certo prestígio: o lastro inquestionável da atividade financeira pelas instituições tradicionais, até então detentoras de autoridade na condução das políticas

econômicas estadunidenses; o papel passivo do Estado enquanto mero socorrista do mercado —em detrimento de medidas que beneficiassem diretamente a população afetada pela devassa na renda e na empregabilidade—; e por consequência autoridades políticas e a crença na eficiência do próprio sistema político vigente. Estava instaurada, portanto, também uma crise sistemática e moral aguda que fez eclodir manifestações populares em diversos países, colocando enormes dúvidas em relação à arquitetura econômica internacional, “na medida em que explicitou as limitações dos princípios básicos do sistema de regulação e supervisão bancária e financeira atualmente em vigor”. (FARHI *et al*, 2009, p. 135).

É nesse cenário conturbado que surge a até hoje misteriosa figura de Satoshi Nakamoto<sup>7</sup>, idealizador do Bitcoin e desenvolvedor do primeiro banco de dados de *Blockchain* eficiente do qual se tem conhecimento. Seus esforços se concentraram não apenas em conceber um sistema que permitisse transações criptograficamente seguras (serviços bancários *online* já existiam há mais de uma década), mas em um modelo capaz de superar sozinho o problema do gasto duplo, uma vulnerabilidade dos sistemas informacionais capaz de processar erroneamente dois pagamentos com o mesmo valor atribuído se feitos em um curto espaço de tempo. Até então, o gasto duplo era evitado com a inserção de um terceiro elemento no processo, o *software* da instituição bancária, que legitimava o negócio agindo simultaneamente como intermediador, emissor da moeda e agente de confiança.

Na visão de Nakamoto, contudo, a existência de um único regulador se constituía em uma subordinação técnica questionável, já que poderia comprometer todos os usuários quando inoperante ou fraudada. Além do mais, segundo ele em seu *paper*, “o problema com esta solução é que o destino de todo o sistema monetário depende da empresa que administra a autoridade central confiável, com cada transação tendo que passar por eles, assim como um banco” (NAKAMOTO, 2008, p. 7, adaptado<sup>8</sup>).

Ao apresentar a *Blockchain* como alternativa para o Bitcoin, Nakamoto propôs mecanismos capazes de prescindir desse controle único, delegando a diversos

---

<sup>7</sup> A comunidade criada em torno do *Bitcoin* e da *Blockchain* muito especula a respeito da real identidade de Nakamoto. Dada a extrema complexidade técnica do seu *paper* que propõe o sistema —motivo pelo qual, inclusive, optou-se por referenciar sua versão simplificada—, há quem sugira que o autor é, na verdade, o pseudônimo de uma pessoa ou até mesmo de um grupo. Nunca foi possível determinar, no entanto, quem é realmente o idealizador dessas tecnologias.

<sup>8</sup> Do original: “The problem with this solution is that the fate of the entire money system depends on the company running the mint, with every transaction having to go through them, just like a bank”.



dispositivos conectados à mesma rede os papéis outrora atribuídos apenas a um deles. Assim, uma *Blockchain* pode ser resumida como sendo a integração de três ferramentas de tecnologia da informação que já existiam antes da sua concepção: criptografia mediante uso de chaves privadas, redes *peer-to-peer* (P2P, ou “ponto a ponto” entre dois entes: o emissor e o receptor), e um sistema de consenso, no qual podem ser inseridos diversos outros agentes responsáveis por monitorar e validar transações (SALLES, 2019, p. 36).

Cada membro dessa interface é denominado de *node* (“nódulo”), e fica responsável por gerenciar e aprovar qualquer operação que ocorra nos blocos (“*block*”) que compõem o banco de dados do sistema. Cada bloco possui um lugar em uma cadeia (“*chain*”) que tem como principal função servir de agregadora de informações, registrando de qual bloco veio uma operação anterior, a sua própria operação, e em qual bloco poderá ocorrer o mesmo processo. Essa coesão é necessária porque garante que os nódulos tenham sempre a mesma informação, evitando alterações de algum agente externo ou mesmo as feitas por um dos nódulos de forma indevida. Uma verificação periódica entre esses entes ocorre em um intervalo configurável —que geralmente não ultrapassa dez minutos— de forma a assegurar que inconsistências não comprometam o acesso que todos têm a respeito das transações. Tentativas de inserir informações que não passaram pelo aval de mais de 51% dos nódulos são automaticamente invalidadas, preservando os blocos e conseqüentemente a cadeia original. (AGUIAR, 2019, p. 357).

Adicionalmente, ao gravar nos blocos uma *hash*, um identificador único com o horário de cada atividade, a *Blockchain* acaba por manter um registro extremamente preciso e detalhado, linear e cronológico, que é compartilhado e fica acessível a todos da rede. Segundo Mauri (2019):

Nele cada dado precisa ser avaliado pelos usuários, que chegarão a conclusões diferentes e depois precisarão votar na conclusão mais exata. A partir do momento em que existe um consenso, a DLT é aprovada e cada usuário receberá uma cópia dela em seu sistema (n.p.)

A figura 2 ilustra, de forma simplificada, como ocorre a operacionalização da *Blockchain*:

Figura 2: Funcionamento da *Blockchain*

Fonte: IHODL, 2017.

Por conseguinte, a *Blockchain* acaba por consistir em um banco de dados distribuído (já que a todos os membros incumbe a tarefa de legitimar as operações, e cada um possui uma cópia exata do que já foi feito), em constante auditoria, e que confere confiabilidade sem depender de terceiros extrínsecos à plataforma. Nesse sentido, conforme Dourado (2020, p. 15), “passamos de um sistema de confiança puramente em pessoas para um sistema em que a confiança é fornecida por criptografia, por meio de um protocolo”, no qual o acesso se dá através de chaves públicas (como é o caso da ICP-Brasil, responsável pela emissão de certificados digitais do governo) e privadas, assinadas de forma eletrônica.

Por se tratar de uma tecnologia que envolve monitoramento e repasse de informações contidas em um banco de dados, logo vislumbrou-se que ela possuía uma plethora de potenciais aplicações fora do mercado direto de transações monetárias. Dado que os blocos em si representam um registro não apenas da operação, mas das circunstâncias de sua ocorrência, e de um vínculo a um bloco anterior, —de forma a diminuir ainda mais as chances de fraude—, a literatura não-raro enxerga a *Blockchain* como um livro de registros, como seria o de um

imóvel<sup>9</sup>, com a diferença de não envolver um intermediário responsável somente pela guarda e validação desses dados, distribuindo essa função aos agentes diretos do acordo firmado e de quem porventura deva estar ali para conferir ainda mais legitimidade.

Essa descentralização é um aspecto que também diferencia a *Blockchain* de sistemas informatizados tradicionais, que não apenas delegam à parte o gerenciamento, supressão e atualização dos dados existentes, como estão limitadas a dar mera dimensão tecnológica aos contratos existentes no papel, não interferindo no teor tampouco na forma de celebração (PEREIRA, 2019).

Adicionalmente, Filho (2019) chama a atenção para a abordagem embrionária do assunto nas práticas arquivistas:

Apesar da tecnologia *Blockchain* ser fundamentalmente uma tecnologia para *recordkeeping* e de haver muitas *startups* enfocando o uso da tecnologia em aplicações relacionadas a *recordkeeping*, há, relativamente, pouca pesquisa enfocando as implicações da tecnologia para conservação de registros (p. 51).

O modo como a *Blockchain* se organiza suscita curiosidades dos entusiastas, resistência de desconhecedores da tecnologia, e pode dialogar bem com a problemática da falta de articulação informacional que existe hoje no sistema brasileiro de serventias. Apesar das medidas tomadas a partir da criação da ONR, ainda vemos os reflexos de uma época na qual os cartórios escolhiam como bem quisessem as soluções computacionais que adotariam, se alguma.

Há uma expectativa por parte de advogados, notários e clientes para que exista de fato uma interoperabilidade com diretrizes técnicas mais definidas, menos confusas, que superem o que Sérgio Jacomino chama de ‘atomização das unidades de registro de imóveis’. A resposta, como o próprio autor pondera na entrevista que concedeu, pode estar num registro público uno e, acrescenta-se, sob um protocolo em comum que seja mais eficiente do que o atual:

O Provimento 47/2015 deu um passo importante e necessário rumo ao registro eletrônico, mas insuficiente. Caímos na tentação de manter estadualizada a gestão de portais de acesso às unidades de registro de

---

<sup>9</sup> “Os blocos são lotes de transações válidas com carimbo de hora, daí tantos autores verem sua semelhança a um livro razão. Por razões de segurança, cada bloco inclui a *hash* (número de identificação do bloco anterior). A *hash* é usada para identificar as informações e garantir a integridade dos dados. Os blocos ligados formam uma cadeia, daí o nome *Blockchain*”. (SALLES, 2019, pg. 37-38).

imóveis, impedindo a criação de uma Central Nacional de Registro de Imóveis, como previsto, aliás (...) pela Recomendação 14/2014. Uma central nacional é fundamental (...). Não é possível conviver com padrões concorrentes e redundantes. (JACOMINO, 2018, n.p)

A ideia da *Blockchain* unificando um banco de dados poderia encontrar aplicabilidade plena para gerenciar informações sensíveis das propriedades com maior transparência, segurança e auditabilidade. As certidões se constituiriam em um histórico preciso e inviolável dos direitos, possíveis gravames e transações que ali ocorreram. Uma das maiores vantagens da tecnologia é descentralizar informações que hoje estão armazenadas em sistemas centralizados, reduzindo extremamente as possibilidades de mal uso dos administradores do sistema e evitando, por exemplo, que registros se percam ou sejam destruídos em caso de desastres naturais.

Além disso, devidamente implementada em parceria entre órgãos públicos, entidades e demais interessados, uma *Blockchain* tem o condão de oferecer, no caso de aquisição e registro de imóveis, uma alternativa mais célere e menos custosa, já que além de trazer os envolvidos diretos para algo mais próximo de um papel de protagonismo na tomada de decisões envolvendo um negócio jurídico, facilitando a efetivação de etapas que normalmente levariam dias ou até meses para serem concretizadas. Tomam-se como exemplos o registro notarial, sua curadoria através da agrimensura, averbações que se façam necessárias no decorrer do tempo e a transferência de propriedade.

Conseqüentemente, uma plataforma única com todos os documentos devidamente digitalizados facilitaria a interlocução entre órgãos de registro público de diferentes competências e desses com demais repartições do Estado. A economia de tempo e dinheiro aqui se traduziria no fato dos atos celebrados serem comunicados quase que instantaneamente de uma serventia a outra. Salles (2019) traz uma possível aplicação dessa ideia:

Por exemplo, a averbação de um divórcio em registro civil poderia disparar uma comunicação para o Cartório de registro de imóveis de propriedade dos ex-cônjuges, permitindo a permanente atualização de informações; efetuada a transferência de um imóvel, a Prefeitura poderia ser imediatamente comunicada, a fim de manter os registros administrativos do imóvel igualmente atualizados. Tais alterações permitiriam, inclusive, maior controle das hipóteses de incidência tributária (p. 51)

Isso consagraria com maior palpabilidade inclusive o Princípio da Concentração dos Atos na Matrícula do Imóvel, trazido pelo art. 54 da Lei 13.097/2015 (BRASIL, 2015), que ao exigir que haja lançamento na matrícula de todos as ocorrências relacionadas a propriedade ou a titulares de direitos, objetiva proporcionar o cumprimento da conduta de boa-fé objetiva, além da lisura em relação aos envolvidos e a terceiros interessados.

Outrossim, a *Blockchain* é capaz de solucionar digitalmente questões cartorárias referentes à validação de transferências, preservação do conteúdo e autenticidade das partes que assinam um negócio jurídico. Ao inserir uma *hash* individual com registro de tempo, que serve como um ‘carimbo virtual’, atesta-se que o documento não sofreu alterações indevidas. Ademais, a codificação do sistema garante que ele é autêntico e permite uma checagem quase que imediata, evitando falsificações de forma bem mais satisfatória em relação a sua contraparte física. O procedimento também assegura, através de uma assinatura digital, que os pressupostos de validade jurídica estão cumpridos, à semelhança do que hoje ocorre com o Processo Eletrônico.

Para dar ainda mais legitimidade e segurança, é possível obter um selo digital, fornecido pelo Tribunal de Justiça dos estados, encaminhado juntamente com uma certidão do oficial escrevente. Um livro digital, representado por uma cadeia de blocos que guardam os eventos do imóvel, então, armazena o documento em um disco rígido certificado pelo Tribunal de Justiça, estando sujeito à quaisquer auditorias que se façam necessárias posteriormente (DOURADO, 2020).

No que diz respeito à gestão da propriedade, Filho (2019) pondera que a *Blockchain* pode agilizar o processo de digitalizar nosso acervo imobiliário ao se integrar com eficiência ao sistema do Cadastro Nacional de Matrículas e outros órgãos que hoje possuem um banco de dados disperso. Segundo ele, o título aquisitivo, atribuído ao identificador numérico virtual já instituído pelo CNJ, poderia receber uma cadeia de blocos contendo informações do registro público, como extensão territorial, dados de geolocalização, tempo de existência do imóvel, entre outros. Consequentemente, qualquer negociação envolvendo aquela propriedade teria riscos reduzidos e seria bastante facilitada, pois a rastreabilidade desses dados estaria concentrada em uma única plataforma, com histórico de proprietários, benfeitorias, *status* de regularidade fiscal, constrições. Seria possível garantir, assim,

o ciclo digital completo de uma transação imobiliária, desde seu registro até sua venda.

As possibilidades futuras se estendem também ao Poder Judiciário: a *Blockchain* pode ser programada para acessar processos com trânsito em julgado que versam sobre concessão de títulos, tornando as informações sobre o imóvel ainda mais precisas (AMARAL, 2022). Aglutinando diferentes sistemas em caráter consultivo e constitutivo, a expansão na aplicabilidade da tecnologia pode auxiliar em litígios sobre o reconhecimento da propriedade e outras situações que necessitem de expedição de ofício ao cartório por parte do juiz. O potencial de celeridade é imenso: questões simples que hoje levam dias e até meses para serem resolvidas passariam por uma conferência que duraria minutos, autenticando o despacho no sistema e concedendo acesso específico ao bloco que contém o objeto de discussão.

### 3.2 OS *SMART CONTRACTS* VIA *BLOCKCHAIN*

Os benefícios da tecnologia não se restringem, no entanto, apenas ao fornecimento, atualização e manutenção de informações acerca de registros referentes a um imóvel. Há uma aplicação, de interesse muito recente por parte principalmente de incorporadoras, construtoras e corretores imobiliários: os *smart contracts*, que se utilizam do mecanismo da *Blockchain* para automatizar processos dentro das transações mediante condicionantes diretamente programáveis na plataforma.

Idealizado pelo jurista e criptógrafo Nick Szabo em seu célebre artigo *Formalizing and Securing Relationships on Public Networks* (1997), os *smart contracts* consistem em uma forma de representar acordos mediante um protocolo e uma interface, na qual o gerenciamento e a segurança das informações ficariam ao encargo de uma rede computacional. Assim, semelhante ao que ocorre na celebração de um contrato, a declaração de vontade das partes estaria formalizada, mas em linhas de código, e seus consensos (cláusulas) seriam convertidos em operações que poderiam ser executadas a partir do preenchimento de determinadas condições. Fernandes (2019) explica de forma sucinta como se dá esse funcionamento:

um *smart contract* é um contrato cuja execução é automática e é efetuada por meio de um código de execução do computador, que traduziu o texto jurídico para um programa executável, assim é possível programar para que haja a ocorrência de determinado evento que desencadeie uma ação específica ou um certo resultado, sempre de forma automática, sem necessidade de interferência de terceiros (p. 17)

De forma simplificada, a operacionalização desse recurso se dá através de *scripts* e algoritmos que respondem à um silogismo composto a) pelos parâmetros pré-definidos que moldam a base estrutural do *smart contract*, b) pelo estabelecimento de condições de exigência mediante a lógica “se X, então Y”, que servem como ‘gatilhos’. Ao verificar o cumprimento de uma ou outra premissa, há um efeito vinculado; há uma reação do anteriormente pactuado a uma ação realizada por um dos agentes do sistema. Em primeira análise, toda condição é trazida de forma exata, não relativizada, com pouca margem de interpretação.

Para ilustrar esse funcionamento de forma mais inteligível, Nick Szabo trouxe a analogia da máquina de refrigerante em seu trabalho. Segundo ele, a máquina detém uma quantidade de bens, armazenados em um compartimento seguro, com o fim de cumprir a seguinte lógica: se inserido o valor exigido, então o refrigerante será liberado. Essa seria a forma mais simplória de implementação dos *smart contracts*, em uma linguagem simples de programação; sob a condicionante da transferência do preço, há a transmissão automática do bem e o negócio se perfectibiliza.

Nick, antevendo o extensivo uso da tecnologia para implementar soluções jurídicas, acreditava que um código programacional pudesse exercer algumas das funções que hoje são atribuídas a intermediários responsáveis exclusivamente pela confecção e execução do contrato. Segundo ele, isso poderia reduzir custos relacionados ao material humano —mitigando a possibilidade de erros e imprecisões do meio tradicional em papel— e aos esforços despendidos por sistemas computacionais convencionais, ao efetivar de imediato as condições pré-estabelecidas, vinculadas às possíveis implicações e ao cumprimento do que fosse acordado. Além disso, poderia tornar o inadimplemento custoso ou, numa perspectiva mais intransigente, inviável:

A ideia básica por trás dos contratos inteligentes é que muitos tipos de cláusulas contratuais (como garantia, fiança, delimitação de direitos de propriedade etc.) podem ser incluídas no *hardware* e no *software* com os

quais lidamos, de forma a tornar a quebra de contrato cara (ou proibitiva, se desejado) para o infrator. (SZABO, 1997, n.p., tradução nossa<sup>10</sup>)

Há, até hoje, um intenso debate acerca da acepção do termo *smart contract*. Conforme Stark (2016, *online*), a falta de consenso reside no fato de que alguns argumentam que a tecnologia é capaz de, sozinha, vincular obrigações sem a necessidade de um acompanhamento ou adaptação em relação ao texto legal. São defensores de uma política separada dos preceitos normativos preexistentes; para eles, a expressão comum no meio da programação, ‘*code is law*’, deve se operar absoluta, sem interferências, independentemente do que prevê a lei do Estado. Propõem um “código de contrato inteligente”, um *software* próprio que definirá os parâmetros baseado exclusivamente na vontade das partes.

Entretanto, há quem adira ao sentido amplo da expressão sob a batuta dos “contratos legais inteligentes”, que nada mais são do que a aplicação do *smart contract* voltada a aperfeiçoar ou até mesmo tomar o lugar dos contratos físicos. Essa definição é a adotada no presente trabalho, posto que se entende essencial a filiação dos contratos inteligentes com o ordenamento jurídico, a fim de evitar celeumas e disparidades incontornáveis.

Feita essa consideração, Aguiar (2019) lembra que a ideia do jurista encontrava um obstáculo de defasagem tecnológica: não havia um meio de automatizar esse código com eficiência e um controle seguro. Garantir que os dados se mantivessem íntegros e imutáveis através de criptografia também estava muito aquém do poder de processamento à época, razão pela qual os *smart contracts* permaneceram como um conceito por muitos anos. Somente com o surgimento da *Blockchain* é que foi possível concretizar a proposta a pleno.

Ao ser possível unir os *smart contracts* e a *Blockchain* dentro de um mesmo arranjo, coube a última a tarefa de moduladora das condições da primeira. Assim, foi possível conceber um sistema de auto-organização no gerenciamento e permissividade de quais dados (ou, no caso, de quais valores e/ou condições) seriam acionados pelos blocos dentro da cadeia, fazendo com que acordos adquirissem, quando possível, um caráter de auto-executabilidade. Isso significa dizer que a partir dos ‘gatilhos’ já preestabelecidos pelas partes, transformada em

---

<sup>10</sup> Do original: “The basic idea behind smart contracts is that many kinds of contractual clauses (such as collateral, bonding, delineation of property rights, etc.) can be embedded in the hardware and software we deal with, in such a way as to make breach of contract expensive (if desired, sometimes prohibitively so) for the breacher”.



cláusulas e convertida em linguagem de programa, há uma reação imediata a situações nas quais a obrigação não foi cumprida; não ocorre, a princípio, a necessidade de intervenção de um terceiro a fazer a correção contratual.

No plano prático, isso pode auxiliar sobremaneira na resolução de problemas nos quais o litígio é considerado como opção-resposta imediata a um inadimplemento. Nesse sentido, Tepedino e Silva (2021) lecionam:

Desperta especial atenção, nesse contexto, a potencialidade dos smart contracts para a automação da oposição da exceção de contrato não cumprido, assegurada pelo art. 476 do Código Civil. Com efeito, diante da ausência da comprovação, pelo software, do regular adimplemento da prestação a cargo de uma das partes, pode-se deflagrar automaticamente a exceção de contrato não cumprido, caso assim ajustado e programado pelas partes (...) Como se nota, a automação da execução suscitada pelo smart contract pode traduzir relevante remédio ao inadimplemento contratual, seja por efetivamente prevenir a ocorrência do inadimplemento, seja por deflagrar automaticamente mecanismos de defesa suscitados pelo descumprimento (p. 7).

Outra ferramenta fornecida pela *Blockchain* para o funcionamento dos *smart contracts* é a inclusão de nódulos adicionais, sejam humanos, sejam *bots*, que podem assumir parcialmente a função que hoje é desempenhada por assessorias, avalistas e outros atores que intermedeiam um negócio jurídico, permitindo um trabalho conjunto, mais ágil e eficiente não apenas na revisão das condições preestabelecidas no contrato, mas “como auxiliar no uso de formas já consagradas, como a arbitragem, a mediação e a conciliação” (SCHECHTMAN, 2019, p.12). Esses nódulos revestidos de uma autoridade em particular são chamados de oráculos, e há quem já anteveja o cartório assumindo essa função:

(...) quando a gente estuda token, a gente estuda o oráculo. Que é aquela interligação de informações, um procedimento de dados muito avançado, né, que você consegue mapear... eu vi um oráculo que conseguia mapear imóveis vazios na cidade, que estariam disponíveis pra locação. Então quando você estuda o oráculo, você diz 'caramba, o cartório de registro de imóveis, no futuro, deverá ser um oráculo, né, nesse sistema que se baseia em tecnologia blockchain pra se alimentar. Então, pra mim... é o futuro, é um caminho sem volta (...). (PODCAST FINTRENDER, 2022).

Como é possível observar, tem-se um conjunto de características que possuem o potencial, em casos aplicáveis, de poupar tempo, economizar recursos e desafogar um já atribulado sistema judiciário com demandas que poderiam ser resolvidas de forma direta entre as partes.

Espera-se também que os contratos inteligentes possam ser utilizados para reduzir os custos de adimplemento de um contrato. Autenticações e registros já são automatizados com o uso dos *smart contracts* e chancelados pela *Blockchain*. Os dados ali inseridos podem servir ainda como provas em disputas judiciais, à semelhança do que hoje ocorre, por exemplo, com a ata notarial.

Em outras searas jurídicas, a tecnologia conjunta já encontra precedentes, ainda que não haja jurisprudência firmada. Os processos nº 1030978-75.2016.8.26.0100 e 2237253-77.2018.8.26.0000, do TJ-SP, versam sobre a legitimidade da *Blockchain* enquanto meio de prova. Conforme relata Salles (2019, p. 78), “a liminar concedida permitiu que fossem validados documentos gerados e autenticados na plataforma durante a etapa de instrução do procedimento”.

De Filippi e Hassan (2018), por sua vez, consideram que os contratos inteligentes podem no futuro adquirir um protagonismo jamais antes visto. Os autores crêem que a regulamentação por código adquiriu grande impulso nos últimos anos, pois à medida que mais relações passam pelo intermédio da tecnologia, o código pode tornar-se mais eficiente do que a lei em sua capacidade de impor regras. Por consequência, gradualmente estaríamos delegando à tecnologia, de certa forma, a tarefa fundamental de interpretar e aplicar a lei.

#### **4. DESAFIOS E ASPECTOS JURÍDICOS**

Uma tecnologia, por mais promissora que seja, tem um tempo mínimo necessário para ser de fato implantada e utilizada, seja a guizo de leis, normas e regulamentações, seja por barreiras que envolvam suas características iniciais próprias, carentes de aprimoramento, ou alijadas de praticabilidade em um primeiro instante. A literatura e a doutrina, ainda que considerem os potenciais benefícios da *Blockchain* e dos *smart contracts*, apontam também uma série de questões que merecem cautela, posto que se apresentam como possíveis óbices à sua aplicação técnico-jurídica plena.

O primeiro ponto de atenção identificado diz respeito ao caráter inerentemente imutável da *Blockchain*. Como foi visto, ao registrar os dados relativos a uma transação, o sistema acaba por inseri-los em uma cadeia de blocos sequencial, identificada por um carimbo de hora representado pela *hash*, sujeito à auditoria e impossível de ser modificado pelos nódulos. Concomitantemente, o

contrato inteligente contém regras para a operação que não podem ser alteradas durante o processo, nem inseridas por uma das partes sem o conhecimento da outra. Isso garante à rede, e sobremaneira a quem tiver acesso externo ao documento, a segurança da inviolabilidade e a garantia de autenticidade necessárias à legitimidade de um negócio jurídico. Em outras palavras:

A corrente, por meio da tecnologia de *Blockchain*, pretende proteger a integridade de cada bloco, tanto em referência ao bloco anterior, quanto ao bloco seguinte, e também busca manter a integridade do sistema como um todo. Isso acontece pela capacidade do bloco em manter todas as informações dos blocos anteriormente colocados na corrente. Assim, torna-se praticamente impossível que a corrente seja modificada e, conseqüentemente, a alteração do documento colocado na plataforma (DOURADO, 2020, p. 26).

Conforme lembra Neu (2021, p. 42), “sendo os *smart contracts* documentos que, após registro na *Blockchain*, aderem às características da mesma, amparam-se as formas capazes de garantir validade nas declarações de vontade das partes”. Assim, a liberdade de celebração contratual, basilar ao direito dos contratos, restaria preservada na forma de um instrumento com forma definida, cuja pactuação pode ser verificada e seu conteúdo jamais sofreria interferência.

Ocorre que essa mesma imutabilidade, conquanto represente importante fator no funcionamento correto da *Blockchain*, pode gerar enorme imbróglio, pois não permite, *a priori*<sup>11</sup>, que cláusulas sejam modificadas para se adequarem a uma nova legislação que regule a matéria, tampouco que a renegociação dos termos ou inclusão de aditivos possa se dar dentro da mesma cadeia de blocos. Seria necessária a celebração de novo negócio em razão da dificuldade em se modificar ou excluir a informação, dado que a forma como esta foi colocada na rede adquire perenidade, e os esforços empreendidos para remoção ou possíveis reparos são custosos e de difícil viabilidade. Portanto, a prontidão e a capacidade de prescindir de um terceiro mediador, natos desse sistema, estariam comprometidas diante da falta de flexibilidade e implementação excessivamente rigorosa tanto do instituto dos *smart contracts* quanto da própria *Blockchain*.

---

<sup>11</sup> Diz-se *a priori* porque Tepedino e Silva (2021, p. 9) referem a existência de códigos inseríveis na *Blockchain* capazes de suspender ou interromper a exigibilidade da prestação, conhecidos como *kill switches* ou código autodestrutivo. Contudo, eles são alternativas técnicas ao invés de remédios jurídicos, e estão voltados à resolução de um *smart contract*, não sua reforma.

Em raciocínio semelhante e complementar, o fato dos contratos inteligentes possuírem autoexecutabilidade implica que o código de programação utilizado para decodificar a lei e a vontade das partes atuará de maneira compulsória, alheia a esses no decorrer da sua execução. Em outras palavras:

Após seu início ter sido validado pelo consenso da rede, a modificação do seu cumprimento não é possível, salvo previsto em sua linha de código. E, caso as partes ambicionassem em modificar o que foi pactuado, deverão efetivar um novo contrato, pois, haveria a impossibilidade da interrupção material dos efeitos previstos nos algoritmos do *smart contracts* (AGUIAR, 2019, p. 24).

(...) uma vez verificada a circunstância prevista pelas partes, deflagram-se automaticamente –e inevitavelmente– os efeitos previstos na programação do software. Nota-se, assim, que um dos mais festejados atributos dos *smart contracts* pode dar ensejo a um dos seus mais expressivos riscos (TEPEDINO e SILVA, 2021, p. 8).

Conforme nos traz Divino (2021), ainda que se argumente que a forma de remediar esse problema possa residir em uma confecção contratual minuciosa, que considere o maior número possível de ocorrências críveis futuras (a fim de salvaguardar os interesses dos envolvidos), não há como antecipar todas os cenários a serem desvelados pela ação humana ou externa na relação jurídica. Além disso, há que se considerar o aumento nos custos operacionais de um *smart contract* mais robusto e complexo, sob temeridade de manter uma tecnologia que não compense o investimento, passando de facilitador para uma verdadeira dor de cabeça.

Em consonância, Alencastro (2022) chama a atenção para outro aspecto técnico que é capaz de produzir sério prejuízo, por vezes irresolúvel: qualquer equívoco que produzir efeitos na codificação do *software*, seja por parte do programador, seja por falhas estruturais do programa (como *bugs*) refletirá inevitavelmente no andamento do contrato, criando incongruências dotadas de irreversibilidade. Determinadas falhas que possam ocorrer na *Blockchain* não apenas afetariam o negócio jurídico proposto, como também deixariam o envolvido em uma transação vulnerável em um mundo digital.

A automatização de um *smart contract*, portanto, suscita circunspecções que adentram o terreno jurídico de maneira relevante, especialmente quando se trata de verificar onde devem residir os limites de aceitação da autotutela nas relações entre particulares. Os potenciais problemas oriundos da imutabilidade, da autoexecução e

do manejo inadequado da tecnologia são sérios porque produzem consequências *sui generis*, posto que não recepcionadas pelo ordenamento jurídico, até mesmo podendo colidir frontalmente com princípios contratuais consagrados, a exemplo da função social do contrato, da causalidade e da equivalência das prestações. Em contratos irretroativos e imutáveis, por exemplo, o negócio revestido por nulidade relativa iria se confirmar independentemente da vontade das partes. Por sua vez, a rescisão contratual e a capacidade de reparação poderiam se mostrar impossíveis.

Essa colisão com determinados princípios oriunda de uma imutabilidade do contrato demonstra certa vontade absoluta, advinda de uma aceção clássica dos contratos, como apontam Farias e Rosendal (2020, p. 1029) ao referirem que “o contrato era a exata tradução de um monismo valorativo (...), desligada por completo das condições materiais das partes e da sociedade que as cercava”. Se não acompanhada por um correto dimensionamento, o contrato inteligente pode ir negativamente além, desconsiderando não apenas contextos e a letra da lei, mas o seu significado.

No que tange à prestação pecuniária tornada supervenientemente dispendiosa, Neu (2021) retorna para bem observar que a aplicação do art 317 do Código Civil redundaria enfraquecido ou ignorado. Nesse mesmo diapasão, institutos como o da Teoria da Imprevisão e da onerosidade excessiva, disciplinadas pelos artigos 478 a 480 do Código Civil, passariam quase que completamente despercebidos pelo sistema de *Blockchain* e *smart contracts*, senão vejamos (grifo nosso):

Art. 478. Nos contratos de execução continuada ou diferida, se a prestação de uma das partes se tornar excessivamente onerosa, com extrema desvantagem para a outra, em virtude de acontecimentos extraordinários e imprevisíveis, poderá o devedor pedir a resolução do contrato. **Os efeitos da sentença que a decretar retroagirão à data da citação.**

Art. 479. A resolução poderá ser evitada, oferecendo-se o réu **a modificar equitativamente as condições do contrato.**

Art. 480. Se no contrato as obrigações couberem a apenas uma das partes, poderá ela pleitear que a sua prestação seja reduzida, **ou alterado o modo de executá-la**, a fim de evitar a onerosidade excessiva (BRASIL, 2002).

A leitura dos *capita* já bastaria para elucidar a questão da impossibilidade técnica em implementar mecanismos de readequação do contrato. Contudo, chama-se a atenção também para a Súmula 366 da IV Jornada de Direito Civil, que

amplia o contorno hermenêutico do artigo 478. Nela, se lê que “o fato extraordinário e imprevisível causador de onerosidade excessiva é aquele que não está coberto objetivamente pelos riscos próprios da contratação”.

Ora, no caso aqui em tela, poder-se-ia arguir que, sendo inerentes e necessárias à manutenção das operações envolvendo ativos digitais, a imutabilidade e a autoexecutabilidade configurariam ‘risco próprio’, eliminando a hipótese de aplicação dos artigos supracitados. Entendemos ser nada mais distante da realidade, já que soaria absurdo uma característica atualmente avessa à lei nela se arvorar para afastar o fato de ser deficiente a uma relação jurídica obrigacional paritária. Outro contraponto pode ser aferido na própria Teoria da Imprevisão:

Com a aplicação da Teoria da Imprevisão, que tem base na cláusula *rebus sic stantibus*<sup>12</sup>, pretende-se que a interpretação do negócio considere mais a intenção das partes do que o sentido literal das palavras eventualmente apostas no instrumento contratual. Com lastro nessa teoria, o princípio constitucional da isonomia ou igualdade jurídica logra aplicação prática. Cabe impedir, então, que apenas uma das partes seja sobrecarregada com as obrigações contratuais (...) (COLOMBI, 2020, *online*)

Como em nosso ordenamento jurídico o *smart contract* regido pela *Blockchain* precisa estar necessariamente atrelado às características contratuais típicas, sob pena de se tratar de negócio impossível, questiona-se essa exagerada vinculação ao princípio *pacta sunt servanda*, não admitindo, por si, quaisquer intervenções ou correções externas. Os respectivos contratos inteligentes parecem demonstrar, para usar as palavras de Farias e Rosenvald (2020) “uma perspectiva neutra e asséptica (...) filtrada da vida pelas lentes da abstração de um universo jurídico construído em laboratório” (p. 43).

Outro desafio diz respeito à conversão da letra da lei para o campo da informática. A conversão de regras jurídicas em técnicas é um processo tortuoso, que pode impactar todo o sistema jurídico, interferindo inclusive em nossa percepção sobre a norma. A análise caso a caso, permitida pela ambiguidade nata do sistema legal, pode dar a engenheiros de software o condão de incorporar suas próprias referências da lei aos mecanismos que criam. Conforme mais cláusulas contratuais são incorporadas ao código do contrato inteligente, a concepção

---

<sup>12</sup> Conforme leciona Rodrigues Júnior (2006), a expressão latina pode ser traduzida, na sua íntegra, para “Os contratos que têm trato sucessivo ou a termo ficam subordinados, a todo tempo, ao mesmo estado de subsistência das coisas” (p. 35).

tradicional da lei (como um conjunto de regras flexível e intrinsecamente ambíguo) pode precisar evoluir para algo melhor assimilado em código.

Dourado (2020) chama a atenção para a importância de não confiarmos em excesso na ferramenta para aperfeiçoar a interpretação da lei. Embora proponentes dos *smart contracts* e da tecnologia *Blockchain* prevejam um futuro em que os contratos sejam auto-executáveis, não se visualiza a supressão de tribunais e outras formas da lide. Pode ser possível programar uma *Blockchain* para operar certos mecanismos de disputa, todavia até mesmo entusiastas admitem que não se afasta a necessidade da atividade humana na revisão de termos, do código, e principalmente em eventual disputa.

#### 4.1 NETSPACES E O MODELO DE *TOKENIZAÇÃO* IMOBILIÁRIA

Na esfera privada, a utilização da *Blockchain* e dos *smart contracts* na seara imobiliária pode ser encontrada em empreendimentos como as *PropLegalTechs*<sup>13</sup>, que oferecem serviços variando desde a simples autenticação de documentos eletrônicos até soluções completas que gerenciam as etapas de negociação, compra, registro e gestão. Alguns ofertam a tecnologia por intermédio de parcerias com cartórios locais, tanto na modalidade de transferência de *know-how* às práticas notariais quanto na integração dos seus bancos de dados, permitindo que os dois estabelecimentos partilhem recursos, a fim de que um cliente encontre em um lugar só tudo o que deseja.

Iniciativas que buscam dinamizar essa relação já existem no Brasil e dão uma boa dimensão de como essa integração pode funcionar e ser aperfeiçoada posteriormente; digna de menção é a plataforma baseada em *Blockchain* concebida pela empresa *Netspaces*, com uma carteira que envolve regularização documental de imóveis, bem como seu registro eletrônico, e a efetivação de direitos de aluguel, cessão e comercialização via *smart contract*.

Já com bens imobiliários disponibilizados através da solução *Blockchain* desde 2021, a *Netspaces* oferece, entre outros serviços, uma forma de aquisição da propriedade mediante fracionamento percentual e pagamento de parcelas sem

---

<sup>13</sup> *PropLegalTech* é a denominação responsável por soluções em tecnologia e software voltadas para serviços jurídicos, visando à informatização, gerenciamento, regularização e comercialização de propriedades.

periodicidade imediata, flexibilizando e viabilizando o financiamento, em especial para um segmento de consumidores que não seriam alcançados pelos critérios de concessão de crédito tradicional. Instituições bancárias, por exemplo, exigem que o somatório da idade do adquirente ao tempo da compra com o prazo de financiamento não ultrapasse 80 anos e seis meses<sup>14</sup>; tal restrição não ocorre na modalidade oferecida pela Netspaces. Através de um aplicativo, que também serve para gerenciar a carteira virtual e os ativos do usuário, é possível efetuar o pagamento de aluguéis e parcelas automaticamente via *smart contract*, bem como buscar por imóveis que já tenham sua propriedade digitalizada. Paiva (2021) exemplifica uma aplicação da ferramenta:

Um comprador que porventura não tenha dinheiro para adquirir 100% de um apartamento pode comprar uma parcela menor (20%) e se mudar imediatamente, pagando um aluguel proporcional ao restante. Ou então, pode fazer dessa compra parcial um investimento, botando em seguida o imóvel para alugar e recebendo o equivalente à sua participação na propriedade. Neste processo, o comprador não precisa se endividar com um financiamento para comprar 100% do imóvel (*online*)

Na mesma direção, responsáveis pela Imovelweb, uma plataforma online de anúncios e comercialização de imóveis que fez parceria com a Netspaces, afirmam que esse mercado em franca expansão pode democratizar o acesso à propriedade ao eliminar boa parte da burocracia envolvida, aumentando a eficiência e diminuindo custos decorrentes de intermediários. Além disso, a maior plasticidade na forma de financiamento permitiria um planejamento a longo prazo sem comprometer a renda mensal do cliente, que a partir de um baixo valor de entrada passa a estabelecer metas mais prolongadas, adquirindo porções do imóvel conforme um plano anual. Em entrevista, trazem mais um exemplo que ajuda a ilustrar como isso ocorre:

Caso em um ano o proprietário consiga juntar R\$ 100 mil, por exemplo, ele pode transferir o valor por PIX para comprar mais um percentual da propriedade digital. Tudo é realizado de maneira simples, intuitiva e segura por meio de uma tecnologia proprietária da Netspaces construída sobre *Blockchain*, com criação de *tokens* chamados de “nets” que são referidos nas escrituras e matrículas dos imóveis, os quais passam a representar direitos a eles relativos (ALLAN, 2021, *online*).

---

<sup>14</sup> Segundo art. 9 da **Resolução nº 205** de 18/11/2009 / **SUSEP - Superintendência de Seguros Privados** (D.O.U. 19/11/2009).



Os referidos *tokens*, explica Amaral (2022), são a representação de um ativo digital, uma “cédula” virtual que corresponderia tanto à fração de um imóvel quanto a sua totalidade. Ao tentar transpor esse conceito para o nosso ordenamento jurídico, a autora faz o paralelo dos *tokens* com as cédulas de crédito imobiliário (CCI) disciplinadas na Lei 10.931/2004. Sendo assim, sua emissão exigiria instrumento público ou particular e custódia em instituição credenciada pelo Banco Central. Nathália Lopes, em consonância, acredita que o negócio trata-se de contrato de investimento coletivo, no qual o token representaria, portanto, direitos obrigacionais, e não reais sobre o imóvel, e diante disso pondera:

se vê que a gente precisa olhar com uma certa cautela. Por quê? Porque um *token* advindo de um ativo imobiliário, pra CVM, não é um produto novo, é uma roupagem nova. Entendeu? Se você está vendendo um produto cujo lucro, cuja renda vem oriunda de um esforço de terceiro, isso é um contrato de investimento coletivo. Se você compra um *token*, você vai receber um rendimento de locação e você não tem a gestão sobre esse ativo imobiliário, quem tem a gestão é um administrador, ou uma incorporadora, ou seja, você auferir renda pelo esforço de uma incorporadora ou de uma administradora, para a CVM é um contrato de investimento legítimo. Então você já tem regras (...) (PODCAST FINTRENDER, 2022).

Esse modelo de *tokenização* imobiliária proposta pela Netspaces se baseia em uma série de etapas que concebem diversas relações obrigacionais, chamadas pela empresa de *transação constitutiva de propriedade digital*.

Ao requerer a digitalização de um imóvel do qual é proprietário, o cliente e a empresa assinam uma escritura de permuta, pela qual a empresa recebe a propriedade do imóvel que se transformará em propriedade digital. Após, há o pagamento do imposto sobre a transmissão de bens imóveis (ITBI), bem como dos emolumentos da escritura no cartório de imóveis. Uma vez efetivado o registro, a propriedade é transferida para a Netspaces, que procede à digitalização do imóvel em sua plataforma, registrando a transação e a propriedade digital na cadeia de blocos em nome do outrora proprietário, que passará a ter a propriedade digital, representada por um *token*. A figura 3 apresenta graficamente todo esse processo:

Figura 3: Transação constitutiva de propriedade digital

## DIGITALIZAÇÃO DA PROPRIEDADE



Fonte: Netspaces, 2021.

O modelo de negócio da Netspaces se aproxima do já vislumbrado por Dijkstra (2017, p. 81-82), em sua análise de gestão imobiliária na Holanda envolvendo o uso da *Blockchain* e dos *smart contracts*. Ao buscar identificar como se dá o processo e de que forma ele poderia agregar valor à comercialização desses ativos, o autor se deparou com três potenciais benefícios:

- maior transparência na etapa de negociação ao fornecer de uma vez só todas as informações necessárias para a tomada de decisão de compra;
- o surgimento de novas modalidades de crédito, permitindo mecanismos de financiamento alternativo e desatrelado dos requerimentos do sistema bancário tradicional;
- a menor interferência de terceiros, com a transferência de propriedade sendo totalmente pelo meio digital e *peer-to-peer*, mais ágil, confiável e menos custosa.

## 4.2 REGULAMENTO DA PROPRIEDADE DIGITAL V.0.5 DA NETSPACES E CONTROVÉRSIAS: A ATUAÇÃO PIONEIRA DA CGJ-RS

O uso da *Blockchain* e de *smart contracts* em operações de financiamento, compra e venda e digitalização documental de imóveis, por sua incipiência, representa um desafio para a ciência jurídica, na medida em que exige uma recaracterização de conceitos preexistentes diante dos acordos que se estabelecem sob uma nova forma. Concomitantemente, da mesma forma que é cediço tecer que o Direito não é capaz de acompanhar a implementação dessas novas tecnologias num espaço de tempo hábil para evitar primeiras incongruências, é seguro dizer que não basta a adaptação do arcabouço já vigente a um sistema que, em sua gênese, já apresenta uma série de aspectos atualmente alheios à interpretação da lei. Como visto, enquanto transferem para o plano digital uma série de operações que anteriormente dependiam de agentes intermediários e em um prazo geralmente nada exíguo, *Blockchain* e *smart contracts* são ferramentas que oportunizam situações jurídicas únicas e que merecem, desde já, atenção dos legisladores para conhecer melhor sobre o que é aplicável, mas principalmente para propor mudanças que possam aperfeiçoar o entendimento a respeito da matéria.

Diante disso, faz-se necessário explorar alguns pontos do regimento criado pela própria Netspaces, a fim de entender melhor algumas repercussões jurídicas da *transação constitutiva de propriedade digital* referida pela empresa e de que maneira se constrói a relação entre as partes nesse instituto que se pretende inovador. A partir de disposições do documento, serão tecidas algumas considerações.

Como aduz o artigo 9º do Regulamento da Propriedade Digital elaborado pela mencionada (NETSPACES, 2021, p. 7), “o nascimento da propriedade digital pressupõe (...) a propriedade plena e irrestrita da entidade Netspaces sobre o bem imóvel sujeito ao regime da propriedade digital”.

Nesse sentido, é cristalino que o imóvel *tokenizado* passa a ser do patrimônio da pessoa jurídica em tela. Concomitantemente, a operação de registro da propriedade do bem na *Blockchain* gera um registro proprietário dúplice, já que o registro material é levado ao ofício imobiliário, e o digital nasce com o registro em *Blockchain* e não é levada ao ofício imobiliário, sendo apenas referida na matrícula.

É possível observar, portanto, que o proprietário digital acaba tendo uma relação de exercício de posse sobre a propriedade imobiliária, conforme se depreende do Código Civil. Ainda de acordo com o modelo proposto, após a *transação constitutiva de propriedade digital*, o dono do imóvel digital —e, por conseguinte, detentor do *token* que representa essa sua qualidade no ambiente virtual— possui a faculdade de ceder o direito de uso a terceiros, gratuitamente ou sob cobrança de algum valor, pelo teor do artigo 26 do Regulamento (NETSPACES, 2021, p. 14). Todavia, deve fazê-lo desde que as transações sejam realizadas dentro da plataforma da netspaces, conforme se depreende dos artigos 33 e 34 do regulamento:

art. 33 - As transações que impliquem atos de disposição sobre a propriedade digital somente produzirão efeitos em relação às partes efetivamente participantes da transação eletrônica na plataforma Netspaces.

art. 34 - Ainda que válidos e eficazes entre as partes entre as quais realizados, os atos e negócios jurídicos praticados fora da plataforma Netspaces não produzirão efeitos contra a entidade Netspaces, proprietários digitais ou titulares de direitos ou expectativas decorrentes de negócios jurídicos realizados através da plataforma Netspaces (NETSPACES, 2021, p. 17)

É constatação óbvia que a faculdade de usar e gozar da propriedade digital possui contornos que inevitavelmente atingirão a propriedade real imobiliária. Contudo, o proprietário digital detém a posse, mas é capaz de cedê-la por disposição do contrato, inclusive podendo cobrar por isso. Significa dizer que após digitalizar a sua propriedade, ele poderia alugá-la a terceiros, por exemplo. Não obstante, lê-se no artigo 20 que “a entidade netspaces não poderá obter frutos diretos decorrentes dos imóveis que tenha em sua propriedade e que estejam sujeitos ao regime da propriedade digital” Por sua vez, no parágrafo segundo:

Parágrafo 2º. Todos os contratos que envolvam a faculdade de usar ou gozar do bem em propriedade digital, de modo gratuito ou oneroso, e que sejam firmados através da plataforma netspaces, **terão o titular da propriedade digital em posição ativa.** (p. 13, grifo nosso).

É cediço que a transferência de propriedade de bens imóveis no Brasil requer, necessariamente, o registro dessa transação por escritura pública e, caso realizado por meio digital, requer a aposição de assinatura digital qualificada, conforme o art. 5º, §2º, inciso IV da recente Lei 14.063/2020 (DOURADO, 2020). Da mesma forma,

o Código Civil, em seu artigo 1.227, exige que a transferência de direitos reais, como o usufruto, necessita do registro no Cartório de Registro de Imóveis. E o usufruto, por sua vez, é direito real listado no artigo 1.225 do Código Civil, inciso IV. Segundo Farias e Rosenthal (2020), o rol do referido artigo deve se manter taxativo, por ser essencialmente caro à segurança jurídica e aos predicados dos direitos reais. Para os autores, novas modalidades de relativização desses direitos dependem sobremaneira de disposição legal própria, o que não é o caso.

Diante dessas *mui* pertinentes observações, conclui-se que a gênese de uma propriedade 'duplicada' cria um cenário *sui generis* que demandará extensa análise das suas repercussões. Explica-se.

É criada a seguinte situação: embora a transferência de propriedade se perfectibilize com o registro imobiliário, o mesmo não pode se dizer da intenção de usufruto por iniciativa do proprietário digital, pois o *token* não é capaz de representar, ele mesmo, outro direito que não o obrigacional, dado que serve apenas como uma espécie de 'gravame' na matrícula a atestar a criação da pretensa propriedade digital. Seria necessário um registro adicional na matrícula por parte do proprietário real, no caso, a netspaces. Todavia, como visto, o regulamento da empresa tenciona, através exclusivamente da sua plataforma, incluir o proprietário digital no polo ativo da relação usufrutuária, o que à luz do ordenamento não é possível. E mais: busca afastar efeitos decorrentes de celebração de pretensão usufruto realizados fora da sua Blockchain, ainda que legítimos, ignorando seu condão *erga omnes*. É situação claramente confusa, gerada por instituto atualmente alienígena à lei. A título de melhor ilustração, é trazido o posicionamento de Nathália Lopes (grifo nosso):

Nathália: Então você vê como o imóvel é um ativo muito diferente de outros ativos virtuais. O imóvel, ele é cercado de formalidades, de uma burocracia diferente da *tokenização* de outros produtos. Certo? Então, o que a gente tem visto são dois questionamentos (sic): o *token* como um produto imobiliário, o *token* que tenha por fim um ativo de produto imobiliário, ou seja, (é) transferência de propriedade. E aí a conversa é muito inicial. É nessa linha que eu falei para você de que ele **não transfere direitos reais**. (...) esse *token* como representação de um imóvel, **ele representa direitos obrigacionais e não direitos reais**. Hoje ele consegue representar, por exemplo, o recebimento de uma locação. Aí vem esse outro produto de *token* (perceber aluguéis) ligado ao mercado imobiliário, que é um *token* de renda, que é um *token* de mercado, um *token* que você consegue colocar nele **direitos obrigacionais e não direitos reais**. Aí é você olhar para o *token* mais como uma ação, certo? E não como um imóvel. Olhar como um imóvel tem muitos problemas, problemas complexos, que precisam ser

solucionados, por exemplo. E tem formas de solucionar isso. **O que não tem formas ainda é o token como transferência de direitos reais**, certo? Transferir a propriedade do Gustavo para Nathália diretamente via token não é algo que o mercado ainda...

Gustavo: Ainda não é isso, não é... não tá contemplado na regulamentação atual

Nathália: Exato, exato. (PODCAST FINTRENDER, 2022).

Aqui, em um exercício adicional de *amor ao debate*, pondera-se que a questão poderia ser parcialmente remediada através da recepção do instituto do possuidor-locador, já com precedentes na jurisprudência e em parte da doutrina. Contudo, Gomes *et al* (2018) lembram que essa corrente ainda é minoritária, desejosa de uma menor ingerência da letra da lei em relação à autonomia privada. De toda a sorte, a cisão entre propriedade real e propriedade digital é tópico com certeza controverso e fonte abundante de dúvidas e incertezas.

Diante das poucas medidas já existentes para regulamentar os negócios envolvendo ativos imobiliários por intermédio da *tokenização*, há que se destacar o pioneirismo do Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul, que através da sua Corregedoria-Geral tentou sanar parte desses questionamentos na sua gênese: o registro. Instada pela Associação dos Notários e Registradores do Estado do Rio Grande do Sul (ANOREG-RS) a se manifestar diante das dúvidas que já pairavam sobre como proceder nos cartórios diante da situação nova, a instituição dedicou-se a orientar o procedimento tendo em vista uma série de observações e pré-requisitos baseados na lei vigente, mas que também guardam contornos hermenêuticos que objetivam dar mais transparência e lisura ao processo.

O objeto de discussão foi um contrato de permuta referente a propriedade digital de um bem imóvel, com a suposta segregação entre o direito de propriedade do bem real e o direito de propriedade digital desse mesmo bem, o que ensejou discussões referentes à viabilidade ou não dos *smart contracts* via *Blockchain* em cartórios de registro notariais. Assim, houve modelo em despacho e posterior provimento da CGJ-RS que, mesmo possibilitando a criação da propriedade digital via registro notarial, deixou pontos dignos de análise, como se verá.

Na manifestação do Despacho ao Ofício nº 020/2021, subscrito pela Desembargadora Vanderlei Teresinha Tremeia Kubiak, há a ressalva de que, embora esteja se tratando de questão estritamente notarial e registral, as

correlações com tópicos do Direito Civil são inevitáveis e transbordam para segmentos da atividade financeira, sobretudo à seara tributária e às relações consumeristas. Para melhor elucidar o questionamento dos agentes notariais, foi necessário retomar e minuciar a relação jurídica que compõe o binômio contrato-objeto. Ao não vislumbrar óbice na forma do primeiro, como esperado, a magistrada ratificou que se trata de vínculo prestacional:

não parece haver qualquer empecilho em se reconhecer a existência e a juridicidade de uma "propriedade digital" de bem imóvel, desde que se compreenda que se trata de instituto de natureza obrigacional e não de direito real. É bem sabido que a propriedade propriamente dita de bem imóvel no direito brasileiro é direito real (art. 1.225, I, do Código Civil) e é transmissível entre vivos mediante o registro do título translativo no Registro de Imóveis (art. 1.245 do CC) (ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2021a, p. 2)

Não obstante ter acolhido a propriedade digital no plano da existência e ter reconhecido sua juridicidade na análise, a desembargadora procedeu a apontar o real dilema do caso em tela:

O verdadeiro problema, pois, é outro, e diz respeito ao conteúdo do *token*/criptoativo que é objeto da permuta no modelo de negócio proposto, pois só existe troca ou permuta quando são transacionados bens "com livre disposição" por cada uma das partes. Nas "permutas" de que trata o regulamento elaborado pela empresa Netspaces, esse requisito está ausente, uma vez que (...) o proprietário original troca o seu imóvel por algo que já é seu, qual seja, a "propriedade digital" do mesmo imóvel (*idem*, p. 3)

Tomando novamente os ensinamentos do eminente jurista Pontes de Miranda (1984), sabe-se que conceitualmente a permuta se caracteriza por um contrato oneroso, visto que, mesmo não envolvendo valores de forma explícita, há uma disposição do patrimônio próprio em prol de um bem de outrem, que compõe o outro pólo da relação jurídica. Sendo assim, seu objeto deve ser determinado ou determinável, sem o qual não é possível prosseguir com o acordo. Ao desenvolver o raciocínio, a desembargadora traz à baila o fluxograma da Netspaces já apresentado na Figura 3, evidenciando que o processo ocorre de forma a revestir o ativo imobiliário palpável de pretensa propriedade digital. Todavia, a transação não leva em consideração que a natureza da permuta consiste na livre disposição e de

caráter recíproco, ou seja, algo por algo, não algo pela mesma coisa sob condições preestabelecidas:

é inescapável que, no momento da "criação" da "propriedade digital", o seu titular seja o próprio proprietário "real" do imóvel. Ele pode, claro, transacionar essa "propriedade digital" (no âmbito obrigacional), e com isso provocar a dissociação entre as pessoas do proprietário registral/real e o "proprietário digital". No entanto, no primeiro momento, da gênese da "propriedade digital", esta deve pertencer ao proprietário registral (ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2021a, p. 3)

Não é possível, porém, que a empresa aliene a "propriedade digital" do bem a "João", pois, se alguém é titular original dos direitos de "propriedade digital" do imóvel, esse alguém é o próprio "João", e não a Netspaces. Em outras palavras, "João" não recebe nada em troca do imóvel. Não se trata, portanto, de permuta, conceituada como negócio jurídico através do qual as partes se obrigam, reciprocamente, a dar uma coisa por outra, de livre disposição pelo titular (*idem*, p. 4)

Isso posto, nos parece, assim como à desembargadora, que o negócio aqui entabulado possui contornos, na verdade, de uma doação com reserva de usufruto, visto que um dos envolvidos (o cliente) não recebe nada em troca a não ser algo que já é seu, isto é, os direitos sobre o imóvel, e a empresa Netspaces, proprietária registral, abdica das faculdades de uso, gozo, e disposição.

Ainda que se pudesse dizer que o bem objeto da troca fosse o *token*, ou como vimos, a representação do valor de um ativo (ou fração dele) no mundo digital, o argumento restaria fragilizado, pois ainda não atende aos requisitos essenciais para a concretização do negócio permuta. Miranda (1984) mais uma vez nos lembra que, apesar desse instituto guardar verossimilhança com diversos aspectos da compra e venda, o que caracteriza sua relação de prestação e contraprestação é a ausência de dinheiro e de preço, pois se parte do pressuposto que os permutados possuem valor recíproco.

Da mesma forma, há que se considerar outras condições do caso concreto. Pelas informações contidas na matrícula anexada ao despacho, um imóvel com valor correspondente a R\$ 110.000,00 (cem mil reais) foi permutado por um *token* avaliado na ordem de R\$ 2.776,08 (dois mil setecentos e setenta e seis reais e oito centavos). A manifestação do CGJ-RS, conquanto admita que a vultosa diferença de cifras não seja por si só descaracterizadora da onerosidade pretendida, alerta para os riscos de que o negócio seja veículo com o condão de propiciar evasão fiscal, ou



ainda ocultação patrimonial, através da digitalização de um bem imóvel e transferência de propriedade à pessoa jurídica.

Mesmo com o respectivo provimento ratificando a possibilidade do registro de *smart contracts* em cartórios de registro notariais, restou certa insegurança no que diz respeito a essas disposições; talvez a mais evidente seja a labiríntica relação entre propriedade digital e propriedade real e seus efeitos concretos. Para tentar apaziguar a celeuma, foi proposta a regulamentação por meio providencial, com posterior comunicação às entidades pertinentes, o que foi feito cerca de um mês depois.

O chamado Provimento n. 38/2021 (ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2021b), então, passa a se constituir como uma ferramenta de regência das transações do gênero no território gaúcho, ancorado na competência atribuída aos notários pelo artigo 6 da Lei 8.935/94 em formalizar e autenticar a vontade das partes, bem como intervir em atos jurídicos.

O conteúdo do documento passa a ser também um dos pilares da efetivação de negócios sob essa forma, visto que são apresentadas condições *sine qua non* cumulativas e não excludentes, possuindo certo caráter normativo e atreladas diretamente aos planos da validade e da eficácia. Diante disso, é possível apreender, do tão recente provimento, sentidos que se desfraldam a partir de ordenações aparentemente simples, visto que seus quatro artigos dão conta do que segue:

- a) Informar que às partes envolvidas cabe reconhecer que o *token* digital apresenta conteúdo econômico e, também, indicar seu valor;
- b) Ressaltar que os direitos sobre o imóvel permutado **não** estão representados pelo *token*;
- c) Exigir que haja “razoável equivalência econômica” de valor nos *tokens* e no imóvel qual esteja envolvido no negócio, bem como exigir que os *tokens* **não** contenham endereço que referencie ou indique conteúdo referente a direitos proprietários sobre o imóvel permutado;
- d) Exigir que todos os atos envolvendo *tokenização* imobiliária sejam comunicados ao Conselho de Controle de Atividades Financeiras – COAF, como prevê o Prov. 88/19 do Conselho Nacional de Justiça.

Desses mandamentos surgem dúvidas e compreensões iniciais que ensejam maior discussão e melhor entendimento. Inicialmente, questiona-se sobre quais negócios jurídicos operados de forma similar estarão na alçada de notários e registradores para intervir, visto que o provimento apenas cita a permuta. No entanto, podemos interpretar a normativa da seguinte forma: todos os atos passíveis de registro e, por óbvio, negócios jurídicos podem buscar guarida nas escrituras e registros públicos, como previsto na Lei 6.015/73, art. 167, inciso I. Ou seja, há chancela ao Direito notarial de e registral de receber negócios, desde que lícitos, envolvendo *tokens*.

A afirmação pode ser feita porque o próprio CGJ gaúcho admite que a lei não impede a utilização de *tokens* como meio de pagamento em negócios formalizados por escritura pública e levados ao registro de imóveis. Para referenciar tal ponto, Kubiak diz:

Não há, por óbvio, qualquer empecilho para que alguém compre validamente *tokens* (isto é, “troque” moeda corrente oficial por valores equivalentes em *tokens*, por exemplo) e, ao contrário, isso ocorre cotidianamente no mundo todo sem representar nenhuma novidade. Deste modo, o *token* é um bem de valor transacionável, e pode efetivamente ser incluído em uma permuta por qualquer outro objeto lícito, como um bem imóvel (ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2021a, p. 3)

Isso também se coaduna com o já disposto no Código Civil. Aguiar (2019) lembra que o Art. 104, III expressa a liberdade da forma de contratar, quando esta não é proibida ou prescrita em lei. Sendo assim, a *tokenização* deve acolher este preceito, mesmo que considerada na forma híbrida, ou seja, atrelada a outras formas de contratar.

Segundamente, é preciso compreender que há uma vedação onerosa no segundo dispositivo analisado, por trazer óbvio impedimento ao *token* de representar direitos sobre o imóvel permutado, e tornar defesa a manutenção da relação do *token* criado com o imóvel; não existindo óbice ao negócio jurídico, esse deve ser materializado por notários e registradores. A não permissão a tal iniciativa, à luz da autonomia privada e respeitando a legislação no que lhe alcançar, poderia culminar na inviabilização de negócios jurídicos lícitos oriundos do proprietário de tal imóvel.

Na depreensão da CGJ-RS, o *token* criado no negócio jurídico e a propriedade tradicionalmente estabelecida não se comunicam. Considerando o que está posto atualmente, existem dois registros: a propriedade real, que está para a empresa emissora do *token*, e o proprietário digital, a outra ponta do negócio jurídico da permuta. Não obstante a isso, o proprietário digital possui direitos de usar e fruir do bem imóvel. No entanto, há de se questionar os limites dessa propriedade: poderá a propriedade digital influir sobre a propriedade real, como no caso de constrição por débitos do proprietário digital?

Entende-se que há uma dissonância da CGJ-RS nesse sentido, pois o provimento busca apartar a propriedade real de propriedade digital, muito embora não seja pertinente ou salutar pensar que um credor do proprietário digital, sabendo dessa condição, não possa perseguir seus direitos, visando saldar débitos. Se a propriedade *tokenizada* impedir tal busca, estaríamos criando mecanismo de blindagem do patrimônio contra execução de dívidas contraídas pelo proprietário digital. Cabe, então, nessa ótica, às empresas desenvolver mecanismos junto ao poder público que não somente permitam a consulta, mas também evitem a ocultação de patrimônio através da *tokenização*.

Empresas que trabalham com intermediação de compra e venda de *tokens* e sua custódia frequentemente são instadas a apresentar informações sobre indivíduos e seus ativos detalhadamente, tendo obrigações de fornecer informações ao COAF (Conselho de Controle de Atividades Financeiras) e à Receita Federal para evitar e prevenir crimes de lavagem de dinheiro e outros ilícitos. Da mesma forma, em se tratando de valores imobiliários, em geral há a necessidade de fiscalização por parte da Comissão de Valores Imobiliários, instituição autárquica que disciplina o funcionamento desse mercado.

Com efeito, o próprio Regulamento da Propriedade Digital da Netspaces prevê, no *caput* do seu artigo 76, o municiamento de informações à Receita, que já disciplinou a matéria:

Em vista do conceito de “exchange de criptoativos” prevista na Instrução Normativa RFB 1888/19 e considerando que a Netspaces se suporta em estruturas ali presentes como forma de promover, com segurança e transparência, o registro de transações relativas à propriedade digital, a Netspaces é obrigada legalmente a fornecer em base mensal e anual as informações relativas a transações de propriedade digital, seus titulares, dimensão econômica da transação, sua natureza, bem como saldos e

posições detidas pelos proprietários digitais ao longo do tempo (p. 28)

Ressalva-se que a mesma obrigação não está prevista no Regulamento em relação à CVM, conveniada ao Banco Central. Isso acontece porque o órgão não dispõe, no momento, de norma pacificadora das relações envolvendo *tokens* e ativos digitais, muito embora esteja se articulando para isso no futuro<sup>15</sup>. Seria prudente, contudo, que a empresa já lançasse mão de mecanismos para se preparar para a inevitável regulamentação que virá, se antecipando ao invés de se servir do vácuo normativo existente. Isso considerado para o momento, a exigência da CGJ-RS de dissociação dos *tokens* com o bem imóvel *tokenizado* não se perfaz enquanto melhor alternativa, visto que dificulta a vinculação dos direitos e obrigações, bem como futuramente, pode gerar empecilhos ao desenvolvimento do mercado.

Em contrapartida, ao determinar que se informe qualquer ato notarial e registral do gênero ao COAF através do Conselho Nacional de Justiça, —e cabe evidenciar, *ipsis litteris*, “na forma” do Provimento n. 88/2019—, parte-se do pressuposto que as atividades se reputam suspeitas, ou eivadas de ilegalidade. Transferiu-se o temor hermenêutico do despacho, legítimo e justificado, para o campo semântico normativo. Isso fica ainda mais evidenciado quando da leitura dos dispositivos que compõem a determinação do CNJ. Entre eles, destaca-se (grifo nosso):

Art. 6º Os notários e registradores comunicarão à Unidade de Inteligência Financeira – UIF, por intermédio do Sistema de Controle de Atividades Financeiras – SisCoaf, quaisquer operações que, por seus elementos objetivos e subjetivos, **possam ser consideradas suspeitas** de lavagem de dinheiro ou financiamento do terrorismo (CNJ, 2019a)

É indispensável uma saudável vigilância sobre o mercado imobiliário, a fim de evitar lavagem de dinheiro, atos de corrupção e prevenir, inclusive, a responsabilização do notário em todas as esferas jurídicas (cíveis, penais e administrativas). Contudo, isso não poderia estar acompanhado de presumida má-fé dos operadores de *tokens* e negócios via *Blockchain*. Houve ânsia em suprir de prudência o provimento, com a adoção procedural que se considera inadequada,

---

<sup>15</sup><https://valorinveste.globo.com/mercados/cripto/noticia/2022/11/30/cvm-confirma-que-vai-regular-criptoativos-de-valores-mobiliarios.ghtml>

pois imputa automaticamente a lavratura à atos vis como lavagem de dinheiro e terrorismo. Ademais, como visto, já existem mecanismos paralelos aptos para tal finalidade.

Por fim, há que se falar da expressa orientação aos notários e registradores para que exijam uma correspondência razoável entre o bem imóvel e o *token*. Tem-se, diante disso, uma situação proemial tornada única e irrepetível. A matrícula objeto da suscitação será a única com ausência desse requerimento a partir de agora.

Socorrendo-se na doutrina para saber melhor como a ideia de “correspondência razoável” pode ser entendida, confirma-se que aqui a desembargadora buscou a cautela não somente pela gritante diferença entre valores, mas por aspectos objetivos e subjetivos de tipicidade que visam evitar atos ulteriores capazes de frustrar as finalidades materializadas no contrato. Ao tratar da ideia, Ruy Rosado de Aguiar Júnior (2004) reafirma a importância de

(...) ser objetivamente estabelecido que a prestação prometida iria satisfazer (as partes), de acordo com a sua natureza e experiência comum. Os dados a considerar, portanto, são de duas ordens: os elementos ‘objetivos’, fornecidos pela regulação contratual e extraídos da natureza da prestação, e o elemento ‘subjetivo’, que reside na necessidade de o credor receber uma prestação que atenda à carência por ele sentida, de acordo com a sua legítima expectativa e a tipicidade do contrato. Não se trata dos motivos ou desejos que, eventualmente, animavam, mas da expectativa resultante dos dados objetivos fornecidos pelo contrato, por isso legítima. (...) A consideração deve ser compreensiva da globalidade do contrato, nas fases genética e funcional, atendendo a cláusulas, prestações, expectativas e comportamento (p. 133-134)

Apesar da bem-vinda disposição da desembargadora em firmar conceitos até então difusos, é possível perceber que ainda existe uma plethora de pontos obscuros. Há muito que se ampliar o debate para entender melhor como essa figura jurídica tão única como a propriedade digital irá dialogar com as relações da qual fará parte. Destarte o caminho estar paulatinamente em regulação e algumas perguntas terem sido parcialmente respondidas, reiteramos os questionamentos de Dias e Jardim (2022, online), posto que ainda perenes:

Há diferença jurídica entre a titularidade do ativo digital e do bem ao qual ele corresponde no mundo real? Qual é a extensão dos direitos do titular de um ativo digital? A concepção tradicional do direito de propriedade é suficiente para dar conta do fenômeno da tokenização de imóveis? Se o titular de um

token precisar executar juridicamente o seu direito, de que maneira ele estará legalmente amparado? Haverá, em nosso sistema, escrituras e registros inteligentes e autoexecutáveis como os smart contracts? Como fica a tributação nesse tipo de operação? Ainda não há respostas definitivas para esses questionamentos, pois a regulação da matéria ainda é esparsa e tampouco existem decisões judiciais já alçadas à condição de precedentes vinculantes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Indubitável que a tecnologia conjugada de *Blockchain* e *smart contracts* é capaz de causar disrupções tanto na esfera informacional quanto nas relações interpessoais. A inovação traz consigo uma gama de aplicações que é bem vinda e seu caráter descentralizado, célere e transparente expande possibilidades relacionadas a concessão de maior autonomia aos agentes diretos de uma negociação. Desde sua gênese, o objetivo da *Blockchain* foi, ao delegar as funções de gestão, validação e auditoria a uma rede distribuída, romper com um paradigma monopolizador, da necessidade de um ente acendedor, exclusivo da confiança depositada pelos interessados. Além disso, ao mesmo tempo serve de mola propulsora de movimentos ciberativistas bem anteriores, impactados por 2008, que propõem uma economia moral, mais voltada às necessidades das pessoas e menos concentrada nos interesses do mercado. Os *smart contracts*, por sua vez, absorveram muito dos princípios apregoados pela *Blockchain*, sem a qual não encontraria implementação, e conferem em especial celeridade e rastreabilidade ao que se propõem.

O mercado imobiliário está atento a essas movimentações, guiado por uma necessidade imperiosa de modernizar suas atividades e adequá-las a um mundo cada vez mais conectado. Plataformas *online* já representam um importante ponto de encontro entre compradores interessados em uma prospecção mais dinâmica, e vendedores, que se vêem constantemente instigados a saírem de uma zona de conforto e se reinventarem ante as novas ferramentas que incrementam a prestação do serviço de corretagem e registro. Ainda que o modelo tradicional não tenha se tornado obsoleto, os novos meios de comercialização abrem portas para uma concorrência mais ampla, bem como oportunidades de negócio variadas.

As informações que dizem respeito às propriedades imobiliárias, por sua vez, estão paulatinamente migrando para a forma digital, apesar de encontrarem barreira na estrutural e já conhecida distribuição de sistemas heterogêneos da seara registral, para não falar na defasagem. Isso resulta, como de se esperar, em relevante falta de transparência e perda de eficiência, com distorções e incorreções que facilitam a fraude e ajudam a explicar a quantidade numerosa de imóveis no país com matrícula irregular ou inexistente. Pode-se dizer que os poucos cartórios que já adotaram uma solução informatizada a pleno gozam do hoje privilégio de

estarem relativamente emparelhadas com uma legislação bem intencionada, mas isso não se traduz na formalização, ainda burocrática.

Destarte, inevitável que a *Blockchain* se apresente como alternativa para sanar muitos dos problemas históricos desse campo. Apesar disso, a análise de resultados do seu uso é bastante incipiente na literatura, e depende sobremaneira de uma transposição do seu estado atual de potencial efetivação. Nisso surge a necessidade de ampliar a visão técnica e jurídica acerca do assunto, buscando entender melhor quais óbices se avizinham, e se ou de que maneira é possível contorná-los.

O estudo aqui conduzido teve por intenção contribuir com esse conhecimento, visando apresentar em um primeiro momento como se deu a evolução do sistema registral no país, as causas da sua insularidade, e as medidas tomadas pelo Poder Público em conjunto com as serventias para efetivar a integração informacional tão desejada por diversos atores envolvidos no Direito Notarial e Registral. Sequencialmente, buscou-se compreender o instituto da *Blockchain* aliada aos *smart contracts* em seus aspectos gerais, pontuando suas características essenciais e suas potenciais benesses. Em paralelo, procedeu-se a exemplificar esse sistema na prática, explicando a estrutura do modelo de negócio imobiliário que se serve da ferramenta, com a intenção de abordar sobremaneira como ele dialoga com o plano jurídico. Por fim, foram trazidas as limitações e problemáticas na execução inadequada ou desmesurada da tecnologia, ressaltando os pontos de dissonância com o ordenamento jurídico contratual. Como recurso de auxílio a essas constatações, aludiu-se aos esparsos precedentes que existem hoje e que buscam regular a matéria.

Sob a ótica cartorária, a adoção da cadeia de blocos se mostra como instrumento promissor a conferir agilidade, intercomunicabilidade e eficiência, ao ser aplicável para uma série de soluções digitais. Aqui evidenciam-se os serviços de armazenamento de registros dotados de auditoria automatizada, bem como os de autenticação documental, já recepcionados pela jurisprudência, e de acionamento das demais serventias e órgãos públicos quase que de imediato. Não parece tão distante o universo no qual veremos situações que tomarão muito menos tempo do que hoje, com economia de recursos (tanto financeiros quanto humanos) e ratificação de princípios importantes, como o da Concentração dos Atos na Matrícula do Imóvel.



Isso não quer dizer, todavia, o fim da necessidade de notários e registradores. É mister frisar que a *Blockchain* não é o Registro de Imóveis. Enquanto houver (para arrepio de alguns entusiastas) necessidade do poder estatal, conferindo fé pública a certos negócios, haverá demanda por quem represente o Estado e garanta a publicidade exigida pela lei a determinadas situações, tanto no físico, quanto no digital. É mais palpável que haja uma premência pela capacitação continuada desses profissionais, gerenciando, absorvendo a inovação, e agregando valor à funções que escapam da capacidade de um *software*, como o aconselhamento legal.

Da mesma forma, não há que se falar em eliminação da figura do contratualista, ou da substituição dos meios já existentes por um sistema puramente baseado em codificação programacional, já que nem todo aspecto de um negócio jurídico poderá ser completamente vinculado ao *SmartContract*. A intenção é promover, além da informatização tão necessária a algumas instâncias que cuidam da elaboração e execução dos contratos, uma ferramenta capaz de suprir de forma mais satisfatória o cumprimento de obrigações, conferindo autonomia, celeridade e transparência, em especial a um ramo bastante dependente de confiança, como é o imobiliário.

No âmbito contratual, entretanto, o cenário é mais nebuloso. Os benefícios na redução de custos, na praticidade e na confiabilidade do uso em especial de *smart contracts* esbarra em certas particularidades. A imutabilidade da *Blockchain*, a possível onerosidade do contrato inteligente e a difícil reparação de efeitos por conta da auto-executabilidade são imensos obstáculos, por vezes intransponíveis. Soma-se a isso a atual falta de segurança jurídica desses institutos, o que dá margem para formas de celebração deturpáveis e pouca clareza sobre os efeitos da dissociação entre propriedade real e propriedade digital. Imperioso que sejam sedimentadas balizas legais que evitem ocorrências de ocultação patrimonial e atos clandestinos, sem contudo engessar o poder impulsionador do mecanismo. Do contrário, estaríamos não apenas corrompendo a finalidade originária da *Blockchain*, mas também a função social do contrato.

Espera-se, diante de tudo que foi apresentado, que o objetivo de esclarecer e aprofundar o panorama de juridicidade atual dessa tecnologia tenha sido cumprido. Sabe-se que o assunto é denso, tortuoso e incipiente, motivo pelo qual certamente se farão necessários outros estudos que desdobrem as repercussões das vindouras

normas. Ainda que pareça o futuro do mundo jurídico, na verdade *Blockchain* e *smart contracts* são o presente.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, E. A. F.. **Blockchain: Juridicidade dos Smart Contracts**. 30 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Direito) – Faculdade Doctum, Guarapari, 2019.

AGUIAR JÚNIOR, Ruy Rosado de. **Extinção dos contratos por incumprimento do devedor**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Aide, 2004.

ALENCASTRO, Emiliane. *Smart contracts* são desafiados pelo sistema jurídico. **Conjur**, 2022, online. Disponível em <https://www.conjur.com.br/2022-mar-24/emiliane-alencastro-smart-contracts-desafiados-sistema>. Acesso em: 27 out 2022.

ALLAN, Luis Claudio. Imovelweb fecha parceria com a empresa gaúcha netspaces para anunciar os primeiros imóveis em propriedade digital do Brasil. **Portal Nacional de Seguros - SEGS**. Porto Alegre, 03 de novembro de 2021. Disponível em <https://www.segs.com.br/demais/317467-imovelweb-fecha-parceria-com-a-empresa-gaucha-netspaces-para-anunciar-os-primeiros-imoveis-em-propriedade-digital-do-brasil>. Acesso em: 12 nov 2022.

ALVES, Pedro Assumpção; MARRA, Thiago Batista. **A aplicação dos Dados Demográficos na Regularização Fundiária da Amazônia Legal**. 2010.

AMARAL, Márcia do. **Segurança jurídica registral no Brasil: a estruturação, a confiança sistêmica e enfrentamento dos desafios da era digital**. 335 p. Tese de Doutorado (Curso de Direito) - UNISINOS. São Leopoldo, 2022.

BRASIL. Lei n. 8.935, de 18 de Novembro de 1994. Lei dos Cartórios. **Diário Oficial da União**. Brasília, 1994. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8935.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8935.htm). Acesso em: 14 dez. 2021.

BRASIL. Medida Provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001. Institui a Infra Estrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil, transforma o Instituto Nacional de Tecnologia da Informação em autarquia, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2001. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/mpv/antigas\\_2001/2200-2.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/antigas_2001/2200-2.htm). Acesso em: 14 dez. 2021.

BRASIL. Lei n. 11.977, de 7 de Julho de 2009. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas; altera o Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941, as Leis nºs 4.380, de 21 de agosto de 1964, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 10.257, de 10 de julho de 2001, e a Medida Provisória nº 2.197-43, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2009. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l11977.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11977.htm). Acesso em: 14 dez. 2021.

BRASIL. Lei n. 13.097, de 19 de Janeiro de 2015. Diversas disposições. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2015. Disponível em

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13097.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13097.htm)>. Acesso em: 14 dez. 2021.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. A crise financeira de 2008. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 29, n. 1, p. 133-134, 2009.

CAMPBELL-VERDUYN, Malcolm; HÜTTEN, Moritz. Beyond scandal? Blockchain technologies and the legitimacy of post-2008 finance. **Finance and Society**, v. 5, n. 2, p. 126-44, 2019.

CASSETTARI, Christiano; PAIVA, João Pedro Lamana; ALVARES, Pércio Brasil. **Registro de títulos e documentos**. 6ª ed. Editora Foco, 2022.

CASTELLS, Manuel. **A Era da Informação: economia, sociedade e cultura**. Vol. III: Fim de Milênio. Trad.: Klaus Brandini Gerhardt e Roneide Venâncio Majer. 2ª ed. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2000.

CNJ - Conselho Nacional de Justiça; LSI-TEC - Laboratório de Sistemas Integráveis Tecnológico. **Sistema de Registro Eletrônico Imobiliário Parte 1 - Introdução ao Sistema de Registro Eletrônico Imobiliário**. Poder Judiciário, Brasília, 2012.

Disponível em:

<[https://folivm.files.wordpress.com/2011/04/srei\\_introducao\\_v1-0-r-7.pdf](https://folivm.files.wordpress.com/2011/04/srei_introducao_v1-0-r-7.pdf)>. Acesso em: 18 nov. 2022.

CNJ - Conselho Nacional de Justiça. **Provimento n. 88, de 1 de Outubro de 2019**. Dispõe sobre a política, os procedimentos e os controles a serem adotados pelos notários e registradores visando à prevenção dos crimes de lavagem de dinheiro, previstos na Lei n. 9.613, de 3 de março de 1998, e do financiamento do terrorismo, previsto na Lei n. 13.260, de 16 de março de 2016, e dá outras providências. Poder Judiciário, Brasília, 2019a. Disponível em:

<https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2019/10/Provimento-n.-88.pdf>. Acesso em: 14 dez 2021.

CNJ - Conselho Nacional de Justiça. **Provimento n. 89, de 18 de Dezembro de 2019**. Regulamenta o Código Nacional de Matrículas - CNM, o Sistema de Registro Eletrônico de Imóveis - SREI, o Serviço de Atendimento Eletrônico Compartilhado - SAEC, o acesso da Administração Pública Federal às informações do SREI e estabelece diretrizes para o estatuto do Operador Nacional do Sistema de Registro Eletrônico - ONR. Poder Judiciário, Brasília, 2019b. Disponível em:

<<https://atos.cnj.jus.br/files/original173255201912195dfbb44718170.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2021.

COLOMBI, Melo. **Teoria da imprevisão e o estado de calamidade pública**. IREE - Instituto para Reforma das Relações entre Estado e Empresa. 2020. Disponível em: <https://iree.org.br/teoria-da-imprevisao-e-o-estado-de-calamidade-publica/>. Acesso em: 11 dez 2022.

CUNHA, Márcio. 60% dos imóveis de brasileiros estão irregulares, aponta ministério. **Jornal Opção**. Goiânia, 04 ago. 2019. Disponível em:

<<https://www.jornalopcao.com.br/colunas-e-blogs/opcao-juridica/60-dos-imoveis-de-brasileiros-estao-irregulares-aponta-ministerio-201355/>>. Acesso em: 22 dez. 2021.

DE FILIPPI, Primavera; HASSAN, Samer. Blockchain technology as a regulatory technology: From code is law to law is code. **arXiv preprint arXiv:1801.02507**, 2018. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1801.02507>. Acesso em: 20 nov 2022.

DIAS, Marina Barbosa; JARDIM, Daniel Alexandre Portilho. **O que é a Tokenização Imobiliária e como utilizá-la**. Disponível em: <<https://lageportilhojardim.com.br/blog/tokenizacao-imobiliaria/>>. Acesso em: 18 dez. 2022.

DIJKSTRA, Martijn. **Blockchain: Towards Disruption in the Real Estate Sector**. 2017. Technical University of Delft, Departamento de Architecture, Urbanism and Building Sciences, Holanda, [s. l.], 2017. Disponível em: <<https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3Ab6ec7ece-e879-4ae3-8232-d8144ac2642d>>. Acesso em: 29 set 2022.

DIVINO, S. B. S. Smart Contracts: conceitos, limitações, aplicabilidades e desafios. **Revista jurídica Luso-Brasileira**, ano 4 (2018), nº 6. Disponível em: [http://www.cidp.pt/revistas/rjlb/2018/6/2018\\_06\\_2771\\_2808.pdf](http://www.cidp.pt/revistas/rjlb/2018/6/2018_06_2771_2808.pdf). Acesso em: 18 ago 2022.

DOURADO, Leticia Berlese Mello. **A Tecnologia Blockchain como facilitadora dos serviços cartorários brasileiros**. 58 f. Monografia (Bacharel em Direito - Ciências Jurídicas e Sociais) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2020.

EPSTEIN, G. **Financialisation and the world economy**. Cheltenham, 2005.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Corregedoria-Geral de Justiça. **Despacho ao Ofício 020/2021**. Expediente instaurado pela Associação dos Notários e Registradores do Estado do Rio Grande do Sul – ANOREG-RS e pelo Fórum de Presidentes das entidades extrajudiciais gaúchas, consultando a respeito do tema da "tokenização da propriedade imobiliária". Porto Alegre, 26 out 2021a. Disponível em: [https://www.irib.org.br/app/webroot/files/downloads/files/SEI\\_TJRS%20-%203245601%20-%20Despacho.pdf](https://www.irib.org.br/app/webroot/files/downloads/files/SEI_TJRS%20-%203245601%20-%20Despacho.pdf). Acesso em: 23 nov 2022.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Corregedoria-Geral de Justiça. **Provimento n. 38/2021**. Regulamenta a lavratura de escrituras públicas de permuta de bens imóveis com contrapartida de tokens/criptoativos e o respectivo registro imobiliário pelos Serviços Notariais e de Registro do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 01 nov 2021b. Disponível em: [https://portaldori.com.br/wp-content/uploads/2021/11/SEI\\_TJRS-3245806-Provimento.pdf](https://portaldori.com.br/wp-content/uploads/2021/11/SEI_TJRS-3245806-Provimento.pdf). Acesso em: 24 nov 2022.

EVANS, Trevor. Five explanations for the international financial crisis. In: **The Demise of Finance-dominated Capitalism**. Edward Elgar Publishing, 2015.

FARHI, Maryse *et al.* A crise e os desafios para a nova arquitetura financeira internacional. **Revista de economia política**, v. 29, n. 1, p. 135-138, 2009.

FARIAS, Cristiano Chaves de; ROSENVALD, Nelson. **Curso de Direito Civil: contratos, teoria geral e contratos em espécie**. 10a ed: Salvador, Juspodivm, 2020.

FERNANDES, W. S. **Validade da Blockchain sob a ótica do Direito Brasileiro**. 40 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Direito) – Faculdade Doctum, Caratinga, MG, 2019.

FILHO, Aldo César Cavalcante Guimarães. **Análise do processo de compra e venda de imóveis residenciais urbanos no Brasil: uma proposta para redução de atritos**. 207 p. Dissertação de Mestrado (Tecnologia da Informação) - Universidade Católica de Brasília, 2019.

GOMES, Ana Carolina Otoni Lúcio *et al.* Artigo 1.225 do Código Civil Brasileiro de 2002: rol taxativo ou exemplificativo? **Anais do 12º Fórum FEPEG. Ciência e Tecnologia: Implicações no Ensino, Pesquisa e Extensão**. Disponível em: <http://www.fepeg2018.unimontes.br/anais/download/c167333b-0e52-4b83-b20f-b620ae8fb078#:~:text=1225%20do%20C%C3%B3digo%20Civil%20brasileiro>. Acesso em: 14 dez. 2022.

HEIDEGGER, Martin. **Being and Time**. Tradução: John Macquarrie; Tradução: Edward Robinson. New York: Harper Perennial/Modern Thought, 2008.

HERMANN, Jennifer. Da liberalização à crise financeira norte-americana: a morte anunciada chega ao Paraíso. **Revista de Economia Política**, v. 29, n. 1, p. 113, 2009.

IHODL. **Guia de Blockchain para principiantes**. 2017. Disponível em: <https://pt-br.ihodl.com/tutorials/2017-06-29/guia-de-Blockchain-para-principiantes/>. Acesso em: 08 jul 2022.

JACOMINO, Sérgio. Registro de Imóveis, Blockchain, ONR, Sinter – verdades e mentiras. **Revista Debate Imobiliário**, v.1, n.1, n.p. Instituto Brasileiro de Direito Imobiliário (IBRADIM), 2018. Disponível em: <https://cartorios.org/2018/06/20/registro-de-imoveis-blockchain-onr-sinter-verdades-e-mentiras/>. Acesso em: 08 nov. 2022.

LIMA, Thaís Damasceno; DEUS, Larissa Naves. A crise de 2008 e seus efeitos na economia brasileira. **Revista Cadernos de Economia**, v. 17, n. 32, p. 52-65, 2013.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed.-São Paulo: Atlas, 2003.

MAURI, Tainan. **Blockchain, Smart Contracts e Moedas Digitais para Negócios**. São Paulo: Editora 5th G.T, 2019. eBook Kindle. Paginação irregular.

MIRANDA, Pontes de. **Tratado de Direito Privado**. 3ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1984.

NAKAMOTO, S. *A peer-to-peer electronic cash system*. **Bitcoin.org**, v. 4, 2008.

Disponível em:

<[https://klausnordby.com/bitcoin/Bitcoin\\_Whitepaper\\_Document\\_HD.pdf](https://klausnordby.com/bitcoin/Bitcoin_Whitepaper_Document_HD.pdf)>. Acesso em: 22 dez. 2021.

NETSPACES. **Regulamento da Propriedade Digital v. 0.5**. 2021, online. Disponível em:

<https://api-landing.netspaces.org/static/netspaces-%20Regulamento%20da%20propriedade%20Digital%20-%20v05.pdf>. Acesso em: 24 mar 2022.

NEU, Rafael Wilke. **Os smart contracts (contratos inteligentes): uma análise da sua aplicabilidade em face do Direito Contratual brasileiro**. 58 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Direito) - UFSM, Santa Maria, 2021.

NUNES, Eduardo Pereira. A Case Study in Brazil: The Main Challenges Faced by Land Administration. **Inter-regional Special Forum on The Building of Land Information Policies in the Americas**. Aguascalientes, Mexico, 2004.

PAIVA, Fernando. Netspaces quer alcançar R\$ 1 bilhão em imóveis digitalizados na sua plataforma até 2023. **Mobile Time**. São Paulo, 12 de dez. de 2021. Disponível em:

<<https://www.mobiletime.com.br/noticias/12/11/2021/Netspaces-quer-alcancar-r-1-bilhao-em-imoveis-digitalizados-na-sua-plataforma-ate-2023/>>. Acesso em: 19 dez. 2021.

PEREIRA, T. da C. Guia Jurídico para a tecnologia *Blockchain*. **Revista de Direito Financeiro e dos Mercados de Capitais**, v.1, n.4, p. 355-400. 2019. Disponível em <https://blook.pt/publications/publication/91e5ba153c63/>. Acesso em: 22 nov. 2021.

PODCAST FINTRENDER - FINTECHS E NOVOS INVESTIMENTOS: #140 -

Aspectos jurídicos da tokenização de ativos imobiliários. [Locução de]: Gustavo Cunha e Nathália Lopes (entrevistada). 15 set. 2022. Podcast. Disponível em:

<https://soundcloud.com/user-493301406/140-aspectos-juridicos-da-tokenizacao-de-ativos-imobiliarios>. Acesso em: 09 dez. 2022.

RODRIGUES JUNIOR, Otavio Luis. **Revisão judicial dos contratos: Autonomia da vontade e teoria da imprevisão**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

SALLES, Marcos Huet Nioac de. **A reinvenção do papel do cartório de imóveis na era da tecnologia *Blockchain*: um estudo exploratório**. 2019. 101 f.

Dissertação (Mestrado Executivo em Administração Pública) – Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getúlio Vargas (EBAPE – FGV), Rio de Janeiro, 2019.

SCHECHTMAN, D. **Introdução e Guia Prático a Smart Contracts = *Introduction and Practical Guide to Smart Contracts***. 17 jan. 2019. Disponível via SSRN:

<https://ssrn.com/abstract=3317504> ou <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3317504>. Acesso em: 28 dez. 2021.

SILVA, Bruno Mattos. **Compra de Imóveis**. 11a ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2017.

STARK, Josh. How Close Are Smart Contracts to Impacting Real-World Law? **Coindesk**, 2016. Disponível em: <<https://www.coindesk.com/blockchain-smartcontracts-real-world-law>>. Acesso em: 16 out 2022.

SZABO, N. *Formalizing and securing relationships on public networks*. **First Monday**, v. 2, n. 9, 1997, n.p. Disponível em <https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/issue/view/84>. Acesso em: 06 de jan. de 2022.

TEPEDINO, G.; SILVA, R. da G. *Smart Contracts e as novas perspectivas de gestão do risco contratual*. **Pensar: Revista de Ciências Jurídicas**. v. 26, n.1, p. 1-12, jan/mar 2021. Disponível em: <https://periodicos.unifor.br/rpen/article/view/11737/pdf>. Acesso em: 12 jan 2022.

THE ECONOMIST. **The Next Big Thing**. 2015. Disponível em: <<https://www.economist.com/special-report/2015/05/07/the-next-big-thing>>. Acesso em: 26 jul. 2022.