



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE DIREITO**  
**DEPARTAMENTO DE DIREITO PRIVADO**  
**CURSO DE DIREITO**

**THIAGO FERNANDES DE OLIVEIRA**

**A COMPATIBILIDADE DO USO DA TECNOLOGIA DE BLOCKCHAINS COM OS  
CONTRATOS SOBRE DIREITOS REAIS CONDICIONADOS AO REGISTRO  
PÚBLICO SOB A ÓTICA DA LEGISLAÇÃO CIVIL E DO DIREITO À PROTEÇÃO  
DE DADOS**

**FORTALEZA**

**2022**

THIAGO FERNANDES DE OLIVEIRA

A COMPATIBILIDADE DO USO DA TECNOLOGIA DE BLOCKCHAINS COM OS  
CONTRATOS SOBRE DIREITOS REAIS CONDICIONADOS AO REGISTRO  
PÚBLICO SOB A ÓTICA DA LEGISLAÇÃO CIVIL E DO DIREITO À PROTEÇÃO DE  
DADOS

Monografia apresentada ao Curso de Direito da Faculdade de Direito da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Direito.

Orientador: Prof. Dr. Sidney Guerra Reginaldo

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- O52c Oliveira, Thiago Fernandes de.  
A compatibilidade do uso da tecnologia de blockchains com os contratos sobre direitos reais condicionados ao registro público sob a ótica da legislação civil e do direito à proteção de dados / Thiago Fernandes de Oliveira. – 2022.  
55 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Direito, Curso de Direito, Fortaleza, 2022.  
Orientação: Prof. Dr. Sidney Guerra Reginaldo.
1. blockchains. 2. validade de contratos. 3. proteção de dados. 4. registro público. 5. contratos inteligentes. I. Título.

CDD 340

---

THIAGO FERNANDES DE OLIVEIRA

A COMPATIBILIDADE DO USO DA TECNOLOGIA DE BLOCKCHAINS COM OS  
CONTRATOS SOBRE DIREITOS REAIS CONDICIONADOS AO REGISTRO  
PÚBLICO SOB A ÓTICA DA LEGISLAÇÃO CIVIL E DO DIREITO À PROTEÇÃO DE  
DADOS

Monografia apresentada ao Curso de  
Direito da Faculdade de Direito da  
Universidade Federal do Ceará, como  
requisito parcial para a obtenção do título  
de Bacharel em Direito.

Orientador: Prof. Dr. Sídney Guerra  
Reginaldo

Aprovado em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Sídney Guerra Reginaldo (Orientador)

Universidade Federal do Ceará - Departamento de Direito Privado

---

Prof. Hugo de Brito Machado Segundo (Examinador)

Universidade Federal do Ceará - Departamento de Direito Processual

---

Mestrando Ricardo Antônio Maia de Moraes Junior (Examinador)

Universidade Federal do Ceará (UFC)

À Deus e ao presente dado por  
Ele a mim, na forma da minha  
família, meu porto seguro que  
me manteve firme até aqui.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu pai, Ailton, à minha mãe, Leide, e ao meu irmão, Matheus, por todos os sacrifícios prestados para garantir que eu atingisse esta conquista, depositando sua confiança em mim, mesmo quando eu não confiava. À minha familiar de coração, Thayná, que me ajudou a trilhar o caminho dentro do Direito.

Aos meus amigos, em especial, Bernardo, Felipe, Paulo, Francisco Milton, Maria Isabel, Izabele Maria e Patrícia Vasconcelos, por sempre estarem presentes e à disposição, me proporcionando momentos não somente de alegria, mas de reflexão e conforto nas horas difíceis.

Aos escritórios Luciana Madruga Advocacia Empresarial e Costa e Brito Advocacia, pela rica experiência profissional proporcionada por seus excelentes profissionais. À minha amiga de estágio, Larissa Sales, por todas as vezes em que me ajudou a trilhar esse início de carreira, seja com o suporte no trabalho, seja pelo presente da amizade que tive tanta sorte de encontrar.

Aos meus amigos do curso de Direito, Thales, João Pedro, Antônio Filho, Wesley e Yuri, por tantas ocasiões às quais pude recorrer, seja nos estudos, seja na amizade.

Ao Grupo de Estudos Dragão do Mar, que me acolheu e me ajudou a desenvolver e fortalecer meus princípios e propósitos. À Letícia Sampaio, Tiago Muniz, Marcelo Menescal, Hércules Augusto, Lucas Mota e Vitória Santos, que tornaram essa experiência inigualável.

À Empresa Júnior de Direito - EJUDI, e à todo o Movimento Empresa Júnior, pela melhor experiência profissional e pessoal que pude viver na graduação, por ter me dado um propósito sobre o qual lutar e por ter proporcionado uma redescoberta sobre mim mesmo, ao lado de tantas pessoas excepcionais com quem tive a honra de nutrir amizades. Em especial, à Anna Clara, Danielle, Cristiano, Liana, Jardel, Mateus Pereira, Pedro Jorge, Ingrid, Lara Camilly, Vitória Silva, Bárbara, Larissa, Gabriela, Myrella, João Pedro, Hélio, Quézia, Lariane, Valzilene e Abraão. À Felipe Alves, por todos os ricos ensinamentos.

À todos os meus companheiros do CEDIC - Centro de Estudos em Direito Constitucional, e do NEDDIT - Núcleo de Estudos em Direito Digital, Inovação e Tecnologia, o qual tive a honra de poder ajudar a fundar. Aos respectivos professores

orientadores dos grupos, William Paiva Marques Júnior e Hugo de Brito Machado Segundo.

Por fim, mas não menos importante, aos integrantes da banca avaliadora Sidney Guerra Reginaldo, Hugo de Brito Machado Segundo e Ricardo Maia, pela confiança e disponibilidade em orientar e avaliar o presente estudo, contribuindo ao aperfeiçoamento da produção acadêmica humildemente construída.

“A necessidade é a mãe da inovação.” (Platão)

## RESUMO

O estudo insculpido na presente monografia visou promover a análise sobre a compatibilidade da modalidade de contratos auto-executáveis, gerados por meio do uso da tecnologia de *blockchain*, com a necessidade de registro público, como requisito de validade dos contratos que negociam direitos reais sobre imóveis valor elevado, sob a perspectiva do ordenamento jurídico pátrio vigente, e a adequação desta modalidade de contratação baseada em autenticação descentralizada com a Lei Geral de Proteção de Dados. Para esse propósito, realiza-se uma pesquisa descritiva, com abordagem qualitativa e metodologia dedutiva, por meio de análise bibliográfica e documental, a fim de relacionar os dados para a interpretação, visando identificar os fundamentos jurídicos e eventuais empecilhos, dispostos na lei, na doutrina e na jurisprudência, à adoção de tais sistemas para a efetivação de negócios jurídicos válidos e eficazes, tomando-se, também, referências em experiências práticas já realizadas, tanto no âmbito nacional, quanto internacional. Inicialmente, serão postas em exame as premissas já estabelecidas pelo direito brasileiro, acerca do registro público como elemento de validade de determinados negócios jurídicos e a forma de execução dos contratos que negociam direitos reais, sujeitos à escrituração. Subsequentemente, será conceituada a tecnologia de *blockchain* e sua utilização nos chamados *smart contracts*, trazendo à discussão as regulações existentes e propostas legislativas, além de entendimentos doutrinários acerca da compatibilidade desta modalidade de contrato com o direito brasileiro, de forma geral, incluindo as problemáticas erigidas sob a vigência da regulação de proteção de dados. Por fim, será examinada a possibilidade legal, no direito vigente, de admissão da validade e da eficácia dos contratos para negociação de direitos reais por meio desta tecnologia, sem a necessidade de intermediação de terceiros, alheios ao negócio firmado, para homologação e execução das cláusulas pactuadas.

**Palavras-chave:** *blockchains*; contratos inteligentes; proteção de dados; registro público; validade de contratos.

## ABSTRACT

The study inscribed in this monograph aimed to promote the analysis of the compatibility of the modality of the self-enforcing contracts generated through the use of blockchain technology, with the need for public record, as a requirement of validity of contracts that negotiate rights *in rem* over high value properties, from the perspective of the current national legal system, and the adequacy of this type of contracting based on decentralized authentication with the Brazilian General Data Protection Law. For this purpose, a descriptive research is carried out, with a qualitative approach and deductive methodology, through bibliographic and documentary analysis, in order to relate the data for the interpretation, aiming to identify the legal foundations and possible obstacles, provided in the law, in the doctrine and in the jurisprudence, the adoption of such systems for the execution of valid and effective legal transactions, also taking references in practical experiences already carried out, both nationally and internationally. Initially, the premises already established by Brazilian law will be examined, regarding the public registry as an element of validity of certain legal transactions and the form of execution of contracts that negotiate rights *in rem*, subject to bookkeeping. Subsequently, the blockchain technology and its use in so-called smart contracts will be conceptualized, bringing to the discussion the existing regulations and legislative proposals, as well as doctrinal understandings about the compatibility of this type of contract with Brazilian law, in general, including the issues raised. under the data protection regulation. Finally, the legal possibility, in the current law, of admitting the validity and effectiveness of contracts for the negotiation of rights *in rem* through this technology, without the need for intermediation of third parties, unrelated to the signed business, for the approval and execution of the agreed clauses.

**Keywords:** blockchains, smart contracts; data protection; public record; validity of contracts

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Representação visual da cadeia de blocos	23
Figura 2 - Geração dos códigos “hash” de cada novo “bloco”	24
Figura 3 - Modelo de arquitetura de redes P2P	24
Figura 4 - Modelo completo das fases da operação realizada por blockchain	26
Figura 5 - Modelo de criptografia assimétrica em blockchains	43
Figura 6 - Modelo de armazenamento de dados on-chain e off-chain	44

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2. REGISTRO PÚBLICO COMO ELEMENTO DE VALIDADE DOS NEGÓCIOS JURÍDICOS QUE TRATAM DE DIREITOS REAIS SOBRE BENS IMÓVEIS.....</b>	<b>17</b>
<b>3. COMPATIBILIDADE DO USO DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN EM CONTRATOS DE DIREITOS REAIS SOBRE BENS IMÓVEIS COM O DIREITO BRASILEIRO .....</b>	<b>23</b>
<b>3.1 CONCEITO DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN E SEU USO EM SMART CONTRACTS.....</b>	<b>23</b>
<b>3.2 O USO DE <i>BLOCKCHAINS</i> COMO POSSÍVEL CUMPRIMENTO DO REQUISITO DE VALIDADE DOS CONTRATOS QUE EXIGEM REGISTRO PÚBLICO .....</b>	<b>29</b>
<b>3.3 A COMPATIBILIDADE DA TECNOLOGIA <i>BLOCKCHAIN</i> COM A LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS .....</b>	<b>37</b>
3.3.1 PRIVACIDADE X TRANSPARÊNCIA .....	39
3.3.2 DA ANONIMIZAÇÃO E AUTONOMIA SOBRE OS DADOS NA CONTRATAÇÃO POR MEIO DE <i>BLOCKCHAINS</i> .....	42
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>47</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>51</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Com o transcurso de cada nova década, a evolução da tecnologia tem permitido incrementos gradativos à conectividade e à rapidez na troca de informações, de modo que, rotineiramente, metodologias tradicionalmente mantidas na prática de muitas das atividades econômicas têm se tornado paulatinamente obsoletas. No contexto do avanço digital, a tendência é que, inevitavelmente, os processos de toda sorte se tornem digitais, mais eficientes e mais transparentes.

No cenário moderno, com a necessidade constante de velocidade em todos os aspectos da vida humana, as chamadas “TICs” - Tecnologias da Informação e Comunicação - passam a cumprir uma função imprescindível enquanto recursos tecnológicos que facilitam o acesso à informação e otimizam os fluxos que permeiam as relações econômicas. E, naturalmente, sendo certo que, cada vez mais, a sociedade caminha mais rápido que o direito, os fatos jurídicos, nos moldes tradicionalmente enraizados nos costumes sociais, tornam-se gradativamente mais incompatíveis às novas práticas humanas que evoluem constantemente. Esse fato exige do direito o empenho para acompanhar a velocidade das alterações constantes nos métodos de trocas de informações, de transações e de relações, sob o risco de gerar-se um déficit na devida mediação dos interesses dos indivíduos em sociedade.

Com o advento de novas formas de relações interpessoais, novas demandas surgem no âmago da sociedade moderna, diante das novas preocupações derivadas da realidade posta, tais quais a proteção de dados, a imutabilidade dos acordos firmados à distância, a velocidade e o custo no cumprimento das obrigações pactuadas entre as partes de um negócio jurídico, dentre outras. A partir da revolução promovida, especificamente, na forma de contratação que, tradicionalmente, é reconhecida pelo ordenamento jurídico pátrio como “contrato entre ausentes”, mencionados no artigo 434 do Código Civil, os acordos promovidos *on-line* têm sido cada vez mais aprimorados para serem não somente reproduzidos em documentos cibernéticos, mas também para, efetivamente, permitirem a existência, a validade e, principalmente, a eficácia dos negócios jurídicos integralmente no plano virtual.

Nesta circunstância, as demandas gerais de privacidade e de segurança jurídica se fortalecem, tanto no âmbito das relações estritamente privadas, quanto das relações entre particulares com intermédio, ainda necessário, do Poder Público. E, diante disso, surgem como alternativas eficientes para que as informações trocadas

digitalmente sejam apresentadas e mantidas com transparência e segurança, bem como para garantir a efetividade dos negócios firmados, os sistemas estruturados sob a tecnologia *blockchain*.

Tais recursos têm sido objeto de expressivo enfoque por fornecer alternativas promissoras, ao promover a substituição de modelos de autenticação centralizados em autoridades com poderes delegados por um sistema descentralizado, onde as decisões são tomadas e homologadas diretamente pelos diversos usuários da plataforma, utilizando criptografia para garantir a segurança descentralizada.

Naturalmente, em se tratando das inovações tecnológicas disruptivas e rapidamente postas à disposição ao uso pela sociedade, sob a tutela do Estado, no exercício da sua função de regulação das relações individuais, estar-se-á diante do chamado “dilema de Collingridge” (1982)<sup>1</sup>: regular uma tecnologia quando ela ainda é jovem e pouco conhecida sob o risco de ter de lidar com suas consequências inesperadas ou indesejadas ou escolher esperar para ver quais são essas consequências, e, então, perder o controle sobre sua regulamentação.

De todo modo, é certo que o simples reconhecimento da liberdade de contratação entre indivíduos, cabendo a estes a melhor decisão sobre as formas de acordar seus interesses, não se mostra suficiente para sustentar a absoluta e automática adequabilidade da contratação por meio desta tecnologia, tendo em vista que, pelo ordenamento legal vigente, determinados atos jurídicos têm sua validade condicionada à inafastável interferência do Estado, manifesta na obrigação legal de registro público dos termos pactuados. Dentre estes cabe mencionar: os negócios que visam à constituição, transferência, modificação ou renúncia de direitos reais sobre imóveis de valor superior a trinta vezes o maior salário mínimo vigente no País (conforme dispõe o artigo 108 do Código Civil<sup>2</sup>); os contratos de constituição de renda

---

<sup>1</sup> “A raiz das dificuldades manifestas que cercam o controle da tecnologia é que nossa competência técnica excede amplamente nossa compreensão dos efeitos sociais que decorrem do seu exercício. Por isso, as consequências sociais de uma tecnologia não podem ser previstas no início da vida da tecnologia. Ao tempo em que consequências indesejáveis são descobertas, contudo, a tecnologia está muitas vezes tão entranhada em todo o tecido económico e social que o seu controle é extremamente difícil. Este é o dilema do controle. Quando mudar é fácil, sua necessidade não pode ser prevista; quando a necessidade de mudança é aparente, a mudança tornou-se cara, difícil e demorada.” (Tradução livre). COLLINGRIDGE, David. *The social control of technology*. Reino Unido: Palgrave Macmillan, 1982. p. 5

<sup>2</sup> Art. 108. Não dispondo a lei em contrário, a escritura pública é essencial à validade dos negócios jurídicos que visem à constituição, transferência, modificação ou renúncia de direitos reais sobre imóveis de valor superior a trinta vezes o maior salário mínimo vigente no País.

(conforme dispõe o artigo 807 do Código Civil<sup>3</sup>); o pacto antenupcial (conforme dispõe o artigo 1.653 do Código Civil<sup>4</sup>); e o testamento público (conforme dispõe o artigo 1.864 do Código Civil<sup>5</sup>).

Nesta conjuntura, surgem discussões acerca da validade dos negócios firmados por meio de tais sistemas operados pela tecnologia de *blockchains*, bem como em relação aos desafios na sua aplicabilidade e aos seus modos de salvaguarda aos dados trocados e suas formas de proteção. O cerne da questão jaz sobre a compatibilidade do uso de tais tecnologias com o ordenamento jurídico pátrio, como solução para a execução de negócios firmados entre particulares que, atualmente, exigem o necessário intermédio do Poder Público, através da escrituração, à exemplo dos contratos com garantias reais, a partir dos principais argumentos que permeiam a avaliação de sua validade e às necessidades de adequação ao cenário nacional.

O trabalho desenvolvido tem, portanto, por objetivo responder às questões: Existe compatibilidade na utilização da tecnologia de *blockchains*, no cumprimento dos requisitos de validade e eficácia dos contratos, com o ordenamento jurídico brasileiro, considerando as regras atinentes ao direito civil quanto ao registro público de contratos que possuem como objeto direitos reais, nos termos do artigo 108 do Código Civil?; Quais os limites impostos pela legislação referente à proteção de dados a esta nova modalidade de contratação, cuja característica principal é a descentralização na autenticação?; E como as experiências já postas em prática têm agido para superar as objeções observadas?

Inicialmente, procede-se à conceituação dos negócios jurídicos a serem focalizados neste estudo, seguindo-se da definição do sistema de *blockchains*, sucedida pela revisão teórica acerca da validade de tal instrumento enquanto mecanismo de concretização de atos jurídicos e normas de direito civil aplicáveis às iniciativas de inovação desta espécie nos negócios firmados com intermédio necessário do Poder Público, com o estudo das objeções erigidas à utilização desta tecnologia, em especial, no que tange às normas relativas à proteção de dados,

---

<sup>3</sup> Art. 807. O contrato de constituição de renda requer escritura pública.

<sup>4</sup> Art. 1.653. É nulo o pacto antenupcial se não for feito por escritura pública, e ineficaz se não lhe seguir o casamento.

<sup>5</sup> Art. 1.864. São requisitos essenciais do testamento público: I - ser escrito por tabelião ou por seu substituto legal em seu livro de notas, de acordo com as declarações do testador, podendo este servir-se de minuta, notas ou apontamentos;

incidentes sobre os entes públicos por força da Lei nº 13.709 de 2018, denominada Lei Geral de Proteção de Dados.

A referida metodologia foi selecionada como maneira para obtenção das respostas aos objetivos propostos dada a possibilidade de síntese da diversidade de dados teóricos e práticos existentes a partir da avaliação crítica dos estudos já existentes, apresentando-se as questões mais relevantes e possíveis soluções a partir da interpretação dos dados coletados, que possam vir a influenciar a adequada adoção desta tecnologia no futuro pelos operadores do Direito e, eventualmente, a sua regulação ideal pelo legislador.

## 2. REGISTRO PÚBLICO COMO ELEMENTO DE VALIDADE DOS NEGÓCIOS JURÍDICOS QUE TRATAM DE DIREITOS REAIS SOBRE BENS IMÓVEIS

O negócio jurídico, enquanto espécie de ato humano, pode ser definido como uma convergência entre os interesses de indivíduos, dirigida a modificar, extinguir ou adquirir um direito, sendo o contrato uma de suas modalidades, pelo qual duas ou mais partes convencionam um negócio jurídico, visando um objetivo pré-estabelecido, seja uma compra e venda, uma operação de mútuo, uma doação, entre outras. Neste sentido, preleciona Caio Mário da Silva Pereira (2017, p. 391) acerca dos negócios jurídicos, conceituando-os como:

[...] a convergência da atuação da vontade e do ordenamento jurídico. Uma vontade orientada no sentido de uma finalidade jurídica, em respeito à qual atribui efeito ao negócio, e em razão de que se diz que aquele efeito decorre diretamente da vontade. Mas não são somente os efeitos previstos ou limitados pela vontade, pois que, muitas vezes, as consequências vão além da previsão do agente. Podemos dizer que a vontade desfecha o negócio no rumo dos efeitos queridos, mas tem de suportar o agente as consequências ligadas pelo ordenamento jurídico à disciplina do próprio ato.

Portanto, desta definição, denota-se que, para além da comunhão de vontades entre as partes interessadas, esta combinação, tal qual o objetivo que se almeja, deve estar em consonância ao ordenamento jurídico, bem como sujeita aos efeitos além da vontade de cada agente.

Na memorável obra de Pontes de Miranda (1974, p. 15), o negócio jurídico é estruturado por planos de formação, constituindo-se estes, pela teoria do ilustre jurista, como fases sequenciais da gênese e aperfeiçoamento do negócio jurídico, no que hoje é amplamente reconhecida como “Escada Ponteana”.

Por essa teoria, tem-se uma tricotomia de planos que formam um negócio jurídico, sendo necessário, para a concepção deste, o cumprimento dos requisitos do plano da existência, atinentes aos elementos mínimos de geração do conceito de negócio jurídico, quais sejam a) manifestação de vontade, b) o agente emissor da vontade; c) objeto; e d) forma; seguindo-se ao plano da validade, cujos elementos, complementares aos anteriores, são a) agente capaz; b) objeto lícito, possível, determinado ou determinável; c) forma prescrita ou não defesa em lei; e, por fim, o plano da eficácia, pelo qual se constituem os efeitos do negócio pretendido. Como se observa, um negócio jurídico pode ser existente, mas inválido, assim como existente

e válido, mas ineficaz, a depender do cumprimento dos requisitos intrínsecos. Assim preleciona Marcos Bernardes de Mello (2012, p.133), que

Na análise das vicissitudes por que podem passar os fatos jurídicos, no entanto, é possível encontrar situações em que o ato jurídico (negócio jurídico e ato jurídico *stricto sensu*) (a) existe, é válido e é eficaz (casamento de homem e mulher capazes, sem impedimentos dirimentes, realizado perante autoridade competente), (b) existe, é válido e é ineficaz (testamento de pessoa capaz, feito com observância das formalidades legais, antes da ocorrência da morte do testador), (c) existe, é inválido e é eficaz (casamento putativo, negócio jurídico anulável, antes da decretação da anulabilidade), (d) existe, é inválido e é ineficaz (doação feita, pessoalmente, por pessoas absolutamente incapazes), ou, quando se trata de fato jurídico *stricto sensu*, ato-fato jurídico, ou fato ilícito *lato sensu*, (e) existe e é eficaz (nascimento com vida, a pintura de um quadro, o dano causado a bem alheio) ou, excepcionalmente, (f) existe e é ineficaz, porque a validade é questão que abrange, apenas, os atos jurídicos lícitos.

Nessa seara de ideias, tem-se que determinados negócios jurídicos, para alcançarem seu aperfeiçoamento pela constituição da validade, necessitam de elaboração sob forma específica prescrita em lei. *A priori*, a regra geral que vige sobre os pactos firmados é a da liberdade contratual, cabendo aos sujeitos civilmente capazes decidir o conteúdo do contrato e sua forma de convenção, devendo-se observar somente o que a lei não proíbe. Contudo, determinados acordos, em virtude de sua importância para as partes contratantes e possíveis consequências para terceiros, ainda que alheios à relação firmada, demandam a intervenção do poder estatal para a garantia de sua validade e eficácia. Por essa lógica, Pontes de Miranda (2012, p. 283) explica que “sempre que a lei exige elemento que ela considera essencial à validade, e há déficit, o negócio jurídico é nulo”.

Assim, por força da lei, tais negócios possuem sua validade condicionada à forma solene prescrita em lei, por meio de escritura pública, sendo esta a interpretação formal ou instrumental do negócio jurídico, realizada por notário público a partir da delegação de poderes pelo Estado.

Por meio deste procedimento, confere-se ao negócio jurídico a chamada fé pública, uma “comprovação da veracidade” subsidiada pelo agente público com competência, garantida por lei, para validar o ato realizado, nos termos do artigo 3º, da Lei 8.935/94. Com isso, constitui-se às partes negociantes a salvaguarda necessária à segurança jurídica do acordo de vontades, de modo que este prevaleça *erga omnes*, mesmo aos sujeitos alheios ao negócio firmado, obstando, ainda, sua desconstituição judicial, de modo a gerar, nos dizeres de Luiz Guilherme Loureiro

(2021, p. 50), um “sistema de segurança jurídica preventiva em oposição ao sistema de segurança restaurativa”. Ilustra o referido autor que:

A título de exemplo, podemos comparar o sistema de publicidade imobiliária baseado no fôlio real com o sistema de seguro: de modo simplório, podemos afirmar que o primeiro tutela o próprio direito de propriedade, enquanto o segundo garante tão apenas uma indenização ao adquirente do imóvel que por qualquer razão deixa de se tornar o titular do direito (v.g. *compra a non domino*). [...] os direitos notarial e registral não visam à solução de diferenças ou regramento de litígios, mas sim evitar o surgimento de conflitos.

Para tanto, por meio de delegação de poderes do Estado a entes privados, os serviços notariais e de registros são exercidos, dentre outras funções, com o fito de garantir a fé-pública aos negócios jurídicos cuja forma específica esteja entabulada na legislação pertinente, sendo este exercício de função delegada fundamentada e delimitada pelos termos do artigo 236 da Constituição Federal de 1988<sup>6</sup>.

Nesse contexto, é relevante ao estudo esclarecer que, apesar do exercício efetivo ser realizado por entes privados, a atividade registrária ainda é considerada um serviço de caráter público, de titularidade do Estado, como corrobora Luís Paulo Aliende Ribeiro (2009, p. 181), aduzindo que o referido serviço deve ser regido, de fato, pelo direito público, haja vista sua inerência à função pública, o que não representa, necessariamente, uma incompatibilidade com a seara privada, dado o exercício da delegação de poderes aos particulares. No mesmo sentido, entendeu o Supremo Tribunal Federal, no bojo do julgado da Ação Direta de Inconstitucionalidade n. 2602/2002<sup>7</sup>.

Desta forma, tem-se que, no exercício de um poder, por meio de delegação, o Estado confere a determinadas modalidades de negócios jurídicos a homologação

---

<sup>6</sup> Art. 236. Os serviços notariais e de registro são exercidos em caráter privado, por delegação do Poder Público.

<sup>7</sup> EMENTA: AÇÃO DIRETA DE INCONSTITUCIONALIDADE. PROVIMENTO N. 055/2001 DO CORREGEDOR-GERAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE MINAS GERAIS. NOTÁRIOS E REGISTRADORES. REGIME JURÍDICO DOS SERVIDORES PÚBLICOS. INAPLICABILIDADE. EMENDA CONSTITUCIONAL N. 20/98. EXERCÍCIO DE ATIVIDADE EM CARÁTER PRIVADO POR DELEGAÇÃO DO PODER PÚBLICO. INAPLICABILIDADE DA APOSENTADORIA COMPULSÓRIA AOS SETENTA ANOS. INCONSTITUCIONALIDADE. 1. O artigo 40, § 1º, inciso II, da Constituição do Brasil, na redação que lhe foi conferida pela EC 20/98, está restrito aos cargos efetivos da União, dos Estados-membros, do Distrito Federal e dos Municípios — incluídas as autarquias e fundações. 2. **Os serviços de registros públicos, cartorários e notariais são exercidos em caráter privado por delegação do Poder Público — serviço público não-privativo.** 3. Os notários e os registradores exercem atividade estatal, entretanto não são titulares de cargo público efetivo, tampouco ocupam cargo público. Não são servidores públicos, não lhes alcançando a compulsoriedade imposta pelo mencionado artigo 40 da CB/88 — aposentadoria compulsória aos setenta anos de idade. 4. Ação direta de inconstitucionalidade julgada procedente.”

necessária à sua validade, cabendo citar, em especial, os negócios realizados para constituição, alteração ou extinção de direitos reais sobre imóveis cujos valores a lei alça à condição de relevantes à tutela específica do interesse público.

Tais direitos caracterizam-se por fundamentarem-se em torno do conceito de propriedade, apresentando qualidades específicas que os diferenciam dos direitos pessoais de caráter patrimonial. Sobre tal definição, Arnaldo Wald (2002, p. 104-105), sustenta que os direitos reais são caracterizados pelo seu aspecto absoluto, de modo que, na relação jurídica em que o sujeito ativo é o titular do direito real, os demais indivíduos da sociedade configuram-se como sujeitos passivos da relação. Álvaro Villaça Azevedo (2019, p. 29-30) apresenta ressalva a este entendimento, aduzindo que não seria possível reconhecer a figura do “sujeito passivo universal”, tendo em vista que, em regra, existe uma indeterminação sobre o sujeito passivo, que somente é identificado “no momento em que o titular do direito é obstado por alguém de exercê-lo”, concluindo o autor que “não existe relação jurídica no direito de propriedade antes da lesão contra ele perpetrada, mas, sim, apenas sujeição da coisa à vontade do proprietário”.

Neste contexto, é possível valer-se dos ensinamentos de Maria Helena Diniz (2013, p. 34), que, ao enumerar os atributos dos direitos reais, elencou alguns que, por pertinência temática, cabe mencionar, dada sua estrita correlação com a já anteriormente explicada necessidade de registro público, como condição *sine qua non* de validade e eficácia do negócio, quais sejam:

- a) Oponibilidade *erga omnes*, como corolário do princípio do absolutismo, o que os diferencia dos direitos pessoais patrimoniais, que possuem efeitos inter partes;
- b) Existência de um direito de seqüela, resumido por Luiz Antonio Scavone Junior (2020, p. 54) como “a faculdade concedida ao titular do direito real de perseguir a coisa nas mãos de quem quer que a detenha, de apreendê-la para sobre a mesma exercer o seu direito real”;
- c) Previsão de um direito de preferência a favor do titular de um direito real, como é comum nos direitos reais de garantia sobre coisa alheia (penhor e hipoteca);
- d) Regência pelo princípio da publicidade dos atos.

Nesta última característica, vislumbra-se um atributo que, em verdade, impõe-se como requisito de eficácia às demais, constituindo-se como um encargo necessário para a efetivação do absolutismo inerente aos direitos reais. Assim, o registro imobiliário preserva o exercício da propriedade de acordo com os interesses do seu titular, garantindo não apenas a segurança nos atos relacionados à sua transferência, mas também a eficácia de quaisquer mutações subjetivas ou imposições de ônus reais sobre o bem que venham a ser averbadas na sua matrícula, exercendo a atribuição de um ato declaratório da disponibilidade e regularidade da propriedade.

Desta forma, o registro dos negócios jurídicos sobre bens imóveis dá-se por meio da averbação, a qual, citando-se novamente Luiz Guilherme Loureiro, pode ser definida como o:

assento modificativo que altera, por qualquer razão, o assento principal (registro), pressupondo, por isso, a existência de um assento anterior, a margem do qual ela (a averbação) é lançada. No registro imobiliário, os fatos que ensejam averbação e, por isso, são modificativos do registro, são os elencados na LRP (*Lei de Registros Públicos*).

Contudo, a análise do direito, como já discorrido anteriormente, deve ser promovida a partir do contexto no qual a sociedade regida por ele se insere. E, à medida que as relações econômicas evoluem com as inovações tecnológicas, diante da necessidade de maior dinamicidade nos atos de contratação e execução das obrigações, torna-se gradativamente mais latente o rechaço aos sistemas burocráticos tradicionais conduzidos pela Administração Pública. Isso se dá pois, mesmo sendo exercido por delegados privados, o serviço tende a falhar no atendimento célere às demandas dos particulares, haja vista a incompatibilidade entre as lógicas da legalidade dos serviços públicos, baseados na limitação daquilo que a lei ordena que seja feito, e dos serviços privados, baseados na limitação, se assim pode ser descrito, em tudo aquilo que a lei não proíbe.

De acordo com Alex Preukschat (2017, p. 82), a Administração Pública está em crise em face da mudança constante das formas como se entendem as relações, sendo necessária a promoção de novos mecanismos que garantam um modelo ativo e inteligente de gestão, que atenda aos interesses dos indivíduos e suas demandas por transparência, velocidade e eficiência.

A necessidade de eficiência, inclusive, alçada à condição de princípio basilar da Administração Pública pela Emenda Constitucional nº 19/98<sup>8</sup>, é outro aspecto que corrobora a necessidade de a Administração Pública utilizar-se das potencialidades advindas das revoluções promovidas pela tecnologia, a fim de fornecer ao cidadão um serviço público que garanta a otimização dos recursos humanos e materiais com a qualidade desejada, congregada à oportunidade de fiscalização e auditoria dos atos.

Neste sentido, no âmbito dos serviços de registro público, é, por exemplo, a Lei nº 11.977/2009, que determina, no seu artigo 38, que os atos que devam ter ingresso nos registros públicos, instituídos e regulados pela Lei de Registros Públicos - LRP, devem ser feitos por meio de registro eletrônico. Assim, é estabelecida uma diretriz para que os estabelecimentos incumbidos dos serviços de registros públicos passem a também servirem-se da utilização de assinatura eletrônica avançada ou qualificada, conforme definido no artigo 4º da Lei nº 14.063/2020, com o fito de permitir o exercício de registros por meio eletrônico.

Não obstante, apesar de tal inovação legislativa sobre o exercício dos registros públicos dos negócios jurídicos que assim o exigem, fato é que a intermediação do Estado ainda se mantém como condição de validade e eficácia, posto que, até então, a atividade registral, promovida pelos estabelecimentos competentes pela delegação do Poder Público, ainda é tida, majoritariamente, como a única forma de garantir-se a autenticidade dos atos entre as partes que negociam sobre direitos reais e, por consequência, a fé-pública inerente ao exercício deles.

Contudo, novas tecnologias disruptivas, com aplicabilidade nas práticas de contratação, vêm sendo desenvolvidas progressivamente, sob a perspectiva de tornar-se obsoleta a lógica de intermediação estatal em quaisquer tipos de negócios jurídicos, seja para garantir-lhes a publicidade necessária à sua validade, seja para possibilitar sua eficácia e executoriedade automática. É o caso da tecnologia de *blockchain*.

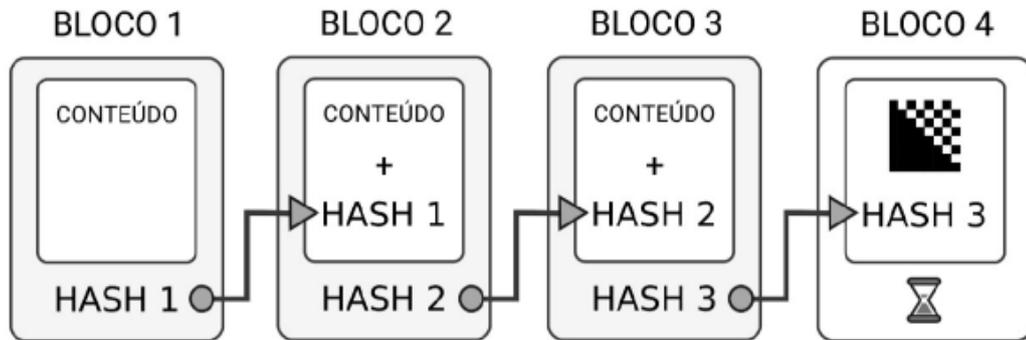
---

<sup>8</sup> Art. 37. A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e **eficiência** e, também, ao seguinte:



transações realizadas sejam alteradas, haja vista que o novo “hash” formado depende, necessariamente, do cálculo realizado a partir dos blocos antecessores.

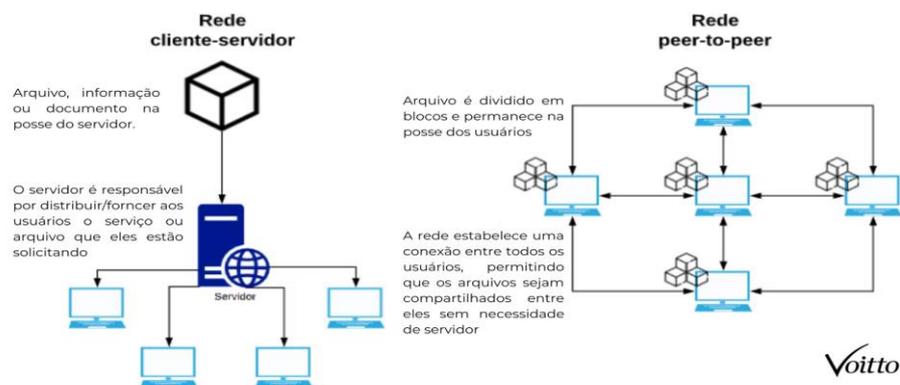
**Figura 2: Geração dos códigos “hash” de cada novo “bloco”**



Fonte: *A Regulamentação no Brasil dos Contratos Inteligentes Implementados pela Tecnologia Blockchain*<sup>10</sup>

Para completar, esta correspondência entre cada novo “hash” e os códigos formados a partir dos blocos anteriores é validada por todos os usuários da rede, denominados “nós”, permitindo que o sistema opere sob a lógica do *Peer-to-Peer* ou P2P, sendo esta uma forma de arquitetura de redes de computadores onde cada um dos pontos da rede age tanto como cliente quanto como servidor, tornando desnecessária a existência de um ente centralizador como intermediário homologador das operações.

**Figura 3: Modelo de arquitetura de redes P2P**



<sup>10</sup>TEIDER, Josélio Jorge. **A Regulamentação no Brasil dos Contratos Inteligentes Implementados pela Tecnologia Blockchain**. 141 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2019, p. 25.

Fonte: “O que é uma rede peer-to-peer (p2p)? Funcionamento e aplicações dessa tecnologia que vão além do compartilhamento de arquivos” (Voitto, 2020)<sup>11</sup>

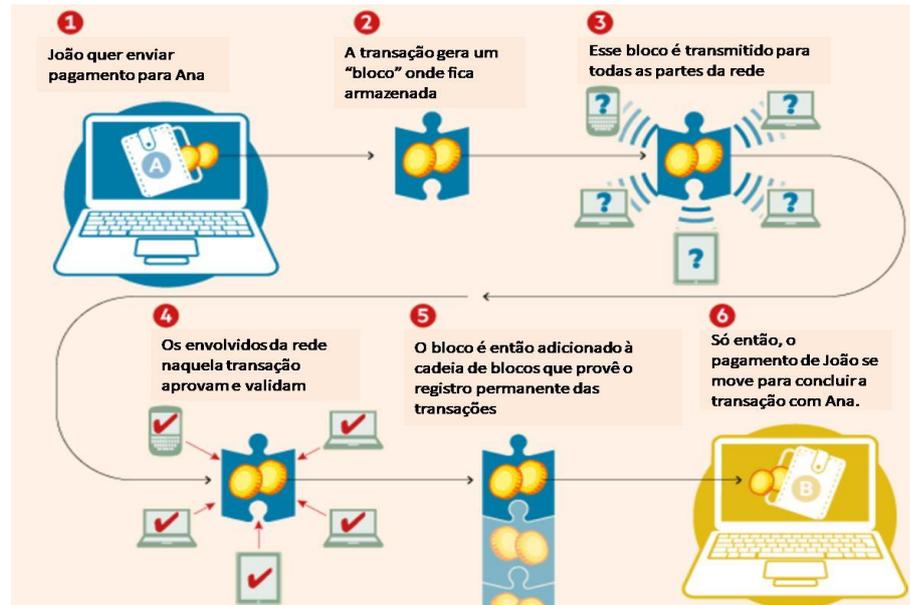
Desta forma, elimina-se a necessidade de uma intermediação para validação e registro dos negócios firmados, tendo em vista que, diante desta rede descentralizada, existindo qualquer incompatibilidade entre o resultado final do cálculo que gerou a “hash” que representa cada operação realizada e os respectivos fatores deste cálculo, quais sejam os códigos de cada um dos blocos anteriores e os valores únicos que representam a nova operação, como as chamadas *timestamps*, que marcam a data e a hora de cada bloco, os pontos, ou “nós”, que integram a rede automaticamente identificarão a incongruência, impedindo a validação da operação tentada. Se, por outro lado, a operação é validada, esta passa a integrar a corrente de blocos, que será “atualizada” para todos os pontos da rede, que, além de registrarem as transações, estabelecem a nova referência para os cálculos futuros nas transações a serem realizadas posteriormente.

Como se pode denotar, a tecnologia também torna excessivamente dificultosas as invasões de hackers aptas a desconstituir os registros efetivados, tendo em vista que os registros ficam salvos no computador de todos os usuários conectados à rede. Marco Iansiti e Karim R. Lakhani (2017), no trabalho “*The Truth about Blockchain*”, enumeram os cinco fundamentos da tecnologia *blockchain*, quais sejam: a) uma base de dados distribuída; b) uma comunicação de transmissão P2P (“peer-to-peer communication”); c) transparência com pseudoanonimato; d) a irreversibilidade dos registros; e e) a lógica computacional.

**Figura 4: Modelo completo das fases da operação realizada por blockchain**

---

<sup>11</sup> VALE, Sávio. O que é uma rede peer-to-peer (p2p)? Funcionamento e aplicações dessa tecnologia que vão além do compartilhamento de arquivos. [S. l.], 7 ago. 2020. Disponível em: <<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/o-que-e-rede-p2p>>.



Fonte: “A Tecnologia Blockchain – o que existe além dos bitcoins” (OMC Consult)<sup>12</sup>

Don e Alex Tapscott (2018), autores do livro “*Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World*”, definem a tecnologia *blockchain* como uma verdadeira modalidade disruptiva de *ledger* digital insuscetível a corrompimentos, cuja aplicabilidade jaz sobre a validação e registro de transações econômicas que podem ser programadas para listar não apenas operações financeiras, mas praticamente qualquer negociação.

A estrutura dos *blockchains* conta com o registro de todas as transações sobre o ativo negociado, assemelhando-se, de certa forma, a uma matrícula de imóvel, de modo que todo o histórico de transações incidentes sobre aquele bem fica disponível para a validação da possibilidade de determinada transação ser realizada. Desta forma, muitas são as aplicabilidades desta inovação nos mais diversos campos do direito.

Para além dos já conhecidos criptoativos financeiros, como as moedas digitais *Bitcoin* e *Ethereum*, cabe citar, por exemplo, iniciativas de estudos recentes, encaminhados ao Tribunal Superior Eleitoral, propondo a adoção da tecnologia de

<sup>12</sup> OMC Consult. **A Tecnologia Blockchain – o que existe além dos bitcoins**. [S. l.], 12 ago. 2018. Disponível em: <<http://www.omcconsult.com.br/informativos/ago-2018-a-tecnologia-blockchain-o-que-existe-alem-dos-bitcoins/>>. Acesso em: 4 maio 2022.

*blockchain* no sistema de urnas eletrônicas<sup>13</sup><sup>14</sup>. Ademais, já se vislumbra, também, a utilização da tecnologia para a preservação dos direitos de propriedade intelectual, tendo em vista não somente a arquitetura da cronologia de blocos da rede, como também, e principalmente, o registro temporal de cada bloco, por meio das já mencionadas *timestamps*, que possibilitam a proteção da originalidade do trabalho. Neste sentido, cabe citar o artigo “*Blockchain and IP Law: A Match made in Crypto Heaven?*”, de Brigit Clark (2018), no qual é descrita esta possível funcionalidade:

[...] no contexto das indústrias pesadas em propriedade intelectual (PI), o blockchain e a correlata tecnologia de *ledger* distribuída oferecem possibilidades óbvias de proteção e registro de PI como evidência, seja no estágio de registro ou no tribunal. Ele também promete uma maneira econômica de acelerar esses processos. Os possíveis casos de uso incluem: evidência de criação e autenticação de proveniência, registro e esclarecimento de direitos de propriedade intelectual; controle e rastreamento da distribuição de PIs (não) registradas; fornecimento de provas de genuíno e/ou primeiro uso no mercado e/ou transações; gerenciamento de direitos digitais (por exemplo, sites de música on-line); estabelecimento e imposição de acordos de PI, licenças ou redes de distribuição exclusivas através de *smart contracts*; e transmissão de pagamentos em tempo real para titulares de PIs. O blockchain também pode ser usado para fins de autenticação e proveniência na detecção e/ou recuperação de produtos falsificados, roubados e importações paralelas.<sup>15</sup>

Outrossim, no que tange às experiências práticas de utilização desta tecnologia pelo Poder Público, faz-se pertinente mencionar a Estônia, que, recentemente, lançou um programa de residência eletrônica, que permite a qualquer pessoa do mundo requisitar uma identidade digital transnacional no país, para acesso aos serviços prestados pela Administração Pública, como o registro de compra e venda de propriedades<sup>16</sup>, atividade esta também disponível por meio de *blockchains* na Suécia e na Geórgia.

---

<sup>13</sup>SILVA, Matheus Passos. **A segurança da democracia e a blockchain**. Estudos Eleitorais, Brasília, v. 13, n. 3, p. 71-105, set./dez. 2018.

<sup>14</sup> NIWA, Henrique. **Um sistema de voto eletrônico utilizando a Blockchain**. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, São José dos Campos, 2019.

<sup>15</sup> Tradução livre: “in the context of IP-heavy industries, blockchain and related distributed ledger technology offer obvious possibilities for IP protection and registration and as evidence, either at the registry stage or in court. It also promises a cost-effective way to speed up such processes. Potential use cases include: evidence of creatorship and provenance authentication, registering and clearing IP rights; controlling and tracking the distribution of (un)registered IP; providing evidence of genuine and/or first use in trade and/or commerce; digital rights management (e.g., online music sites); establishing and enforcing IP agreements, licenses or exclusive distribution networks through smart contracts; and transmitting payments in real-time to IP owners. Blockchain may be also used for authentication and provenance purposes in the detection and/or retrieval of counterfeit, stolen and parallel-imported goods.

<sup>16</sup> SULLIVAN, Clare; BURGUER, Eric. **E-Residency and Blockchain**. Universidade de Georgetown. Estados Unidos da América, 2017.

E, sendo este o cerne da questão em análise, pelo que já foi demonstrado, a tecnologia de *blockchain* possui um amplo potencial de utilização nas contratações entre partes. Tal possibilidade, por certo, não se limita a somente permitir a digitalização da manifestação de vontades e, por consequência, a existência do negócio jurídico. A ideia da contratação por meios eletrônicos, como uma simples manifestação virtual das vontades das partes, já possui antecedentes no modelo de contratação entre ausentes, descrito no artigo 434 do Código Civil. Por meio deste, permite-se, tão somente, o cumprimento dos requisitos de existência do negócio jurídico, a partir da comprovação de emissão da vontade pelas partes interessadas.

Contudo, o que a aplicação da tecnologia de *blockchain* visa proporcionar, efetivamente, é a garantia de validade do feito e a eficácia do acordo pactuado, sem a necessidade de intermediação. Esta é a ideia que baseia o conceito do *smart contract*.

Um *smart contract*, descrito pela primeira vez por Nick Zsabo, pode ser definido pela habilidade distintiva de se auto executar e forçar o cumprimento das obrigações insculpidas no instrumento pactual sem a necessidade de intermediários, eliminando a burocracia a partir da natureza descentralizada, imutável e transparente da tecnologia *blockchain*. Este modelo de contrato, como descrito no artigo “*Smart Contracts with Blockchain in the Public Sector*”<sup>17</sup>, é caracterizado por ferramentas que permitem a execução automática e independente dos termos contratuais, que são programados a partir de funções de matemática (se + então), garantindo a prevalência do que o autor indica como “princípio da neutralidade” na execução.

Desta forma, para fins de ilustração, um *smart contract* proporcionaria a execução de uma cláusula de garantia real em um contrato, como consequência automática de uma hipótese de inadimplência constatada, permitindo a transferência imediata do bem para o patrimônio do credor ou a imposição direta de ônus real sobre o ativo, sem a necessidade de intervenção do Poder Público.

Todavia, como já descrito, determinados negócios jurídicos, como os que tratam de direitos reais, em regra, têm sua validade condicionada ao registro público, de modo que o ordenamento jurídico vigente ainda privilegia a intermediação estatal sobre os contratos que necessitam de convenção sob forma prescrita em lei.

---

<sup>17</sup> CASALLAS, Jenny A. T.; LOVELLE, Juan M. C.; MOLANO, José I. R. Smart Contracts with Blockchain in the Public Sector. **International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence**. Vol. 6, n. 3, p. 63-72, 31 jul. 2020.

Além disso, muito embora os contratos inteligentes tenham certos benefícios, Primavera De Filippi e Aaron Wright<sup>18</sup> destacam que eles também apresentam uma série de desvantagens em termos de privacidade, formalização de contratos e riscos de padronização excessiva dos pactos firmados. Quando as partes entram em um acordo escrito, geralmente possuem a opção de manter os termos do acordo em sigilo. No entanto, devido à natureza transparente do *blockchains*, todas as transações executadas por meio de um contrato inteligente são propagadas por uma rede ponto a ponto, tornando-as publicamente visíveis aos “nós” da rede. Isso cria riscos de privacidade, especialmente quando as contas das partes que fazem transações em um *blockchain* estão associadas a entidades conhecidas.

Portanto, em que pese os benefícios característicos dessa modalidade contratual na aplicação aos contratos sobre direitos reais com forma prescrita em lei, condicionados ao registro público, tal introdução ao direito brasileiro exige cautela, devendo ser estudados seus impactos na condução das relações contratuais, em especial no que tange à compatibilidade desta tecnologia com a atual teoria tricotômica do negócio jurídico e com a legislação de proteção de dados.

### **3.2 O USO DE *BLOCKCHAINS* COMO POSSÍVEL CUMPRIMENTO DO REQUISITO DE VALIDADE DOS CONTRATOS QUE EXIGEM REGISTRO PÚBLICO**

Do texto expresso da legislação civil vigente, tem-se que a validade dos contratos está condicionada à forma prescrita ou não defesa em lei. É reconhecida, como regra geral, a liberdade das formas na contratação, haja vista que às partes é resguardado o direito de melhor decidir como manifestar suas vontades com o fito de conciliar seus interesses a um determinado objetivo, desde que não proibido pela lei.

Não obstante, diante da relevância reconhecida aos contratos que visam à constituição, extinção ou alteração de direitos reais sobre bens imóveis, a opção do legislador foi no sentido de estabelecer a necessidade de escritura pública como requisito de validade destes negócios jurídicos.

Por todo o exposto, são plenamente visíveis as vantagens da aplicação dos *blockchains*, não somente como instrumento de validação autônoma do acordo firmado, mas também, no âmbito dos contratos inteligentes, que buscam estender a

---

<sup>18</sup> Wright, Aaron and De Filippi, Primavera, op. cit.

autonomia à eficácia do negócio pactuado, permitindo a execução independente dos termos do contrato por via extrajudicial.

Nesse sentido, cabe salientar que a eficácia dos direitos reais de garantia tradicionais, tais quais a hipoteca, penhor e anticrese, costumeiramente utilizados como forma de conferir segurança ao crédito, são prejudicados em face da morosidade do sistema judicial e na sua tutela à (re)tomada do bem objeto da garantia para possibilitar a execução da dívida. Diante disso, dispositivos legais como o Decreto-Lei 70/1966, em seu artigo 32<sup>19</sup>, além do Decreto-Lei 911/1969<sup>20</sup> e da Lei 9.514/1997<sup>21</sup>, inserem ao ordenamento jurídico alternativas que possibilitam a eficácia das garantias dadas, através de mecanismos de execução extrajudicial do débito, o que se encontra em plena consonância à finalidade dos *smart contracts*, construídos sob a tecnologia de *blockchains*.

Cumprе destacar que já existiram alegações de que a execução extrajudicial do bem dado em garantia constituir-se-ia em violação ao acesso à Justiça, garantido pelo art. 5º, inciso XXXV da Carta Magna pátria, e ao devido processo legal, insculpido no inciso LIV do mesmo dispositivo constitucional<sup>22</sup>, dado que o devedor poderia vir a ser privado de sua propriedade sem a submissão do ato ao controle jurisdicional.

Contudo, o Supremo Tribunal Federal, no contexto do julgamento dos Recursos Extraordinários 148.872, 223.075, 240.361, 206.482 e ARE 910.574, reconheceu a constitucionalidade dos mecanismos de execução extrajudicial dispostos no Decreto-Lei 70/1966 e no Decreto-Lei 911/1969, porquanto inexistir impedimento, no bojo de tais regulamentos, à eventual pretensão do devedor,

---

<sup>19</sup> Art 32. Não acudindo o devedor à purgação do débito, o agente fiduciário estará de pleno direito autorizado a publicar editais e a efetuar no decurso dos 15 (quinze) dias imediatos, o primeiro público leilão do imóvel hipotecado.

<sup>20</sup> Art. 2º No caso de inadimplemento ou mora nas obrigações contratuais garantidas mediante alienação fiduciária, o proprietário fiduciário ou credor poderá vender a coisa a terceiros, independentemente de leilão, hasta pública, avaliação prévia ou qualquer outra medida judicial ou extrajudicial, salvo disposição expressa em contrário prevista no contrato, devendo aplicar o preço da venda no pagamento de seu crédito e das despesas decorrentes e entregar ao devedor o saldo apurado, se houver, com a devida prestação de contas.

<sup>21</sup> Art. 19. Ao credor fiduciário compete o direito de: [...] III - usar das ações, recursos e execuções, judiciais e extrajudiciais, para receber os créditos cedidos e exercer os demais direitos conferidos ao cedente no contrato de alienação do imóvel; [...] Art. 26. Vencida e não paga, no todo ou em parte, a dívida e constituído em mora o fiduciante, consolidar-se-á, nos termos deste artigo, a propriedade do imóvel em nome do fiduciário.

<sup>22</sup> Art. 5º [...] XXXV - a lei não excluirá da apreciação do Poder Judiciário lesão ou ameaça a direito; [...]LIV - ninguém será privado da liberdade ou de seus bens sem o devido processo legal;

ajuizada perante a Justiça, em impedir ou corrigir o ato de execução extrajudicial promovido em desconformidade com a ordem legal. Ademais, a constitucionalidade dos dispositivos foi, inclusive, reafirmada pela Suprema Corte, através do Tema 249<sup>23</sup>, pelo qual foi fixada a tese de que “é constitucional, pois foi devidamente recepcionado pela Constituição Federal de 1988, o procedimento de execução extrajudicial, previsto no Decreto-lei nº 70/66”.

Todavia, apesar da possibilidade, já reconhecida, de preservação dos efeitos do contrato e das vantagens do uso da tecnologia para salvaguardar a eficácia das cláusulas de alteração, criação e/ou extinção de direitos reais, de qualquer sorte, sobre bens imóveis, deve-se, inicialmente, observar se a validade do negócio jurídico firmado sobre tal forma.

Urge pontuar que já existem iniciativas do uso da tecnologia de *blockchains* pelos cartórios do país para autenticação de títulos<sup>24</sup>, a exemplo das plataformas implementadas pela empresa brasileira OriginalMy e, em 2020, o Colégio Notarial do Brasil chegou a regulamentar os atos eletrônicos conduzidos na plataforma e-Notariado, de modo a auxiliar os estabelecimentos de registro nas atividades que exigem fé-pública, mas mantendo um papel de validação pelos cartórios. Na mesma linha, o Conselho Nacional de Justiça emitiu o Provimento nº 100, com o intuito de estabelecer normas gerais sobre determinados atos notariais, mas ainda sem introduzir o uso da tecnologia como alternativa de validação dos contratos que a lei exige a formalização por escritura pública.

---

<sup>23</sup> “Nessas condições, é fora de dúvida que não cabe falar, como fez o acórdão recorrido, em ofensa às normas dos incisos XXXV, XXXVII e LIII do art. 5º da Constituição, nem, tampouco, em inobservância dos princípios do devido processo legal, do contraditório ou da ampla defesa. A venda efetuada pelo agente fiduciário, na forma prevista em lei, e no contrato, como um meio imprescindível à manutenção do indispensável fluxo circulatório dos recursos destinados à execução do programa da casa própria, justamente porque provenientes, na quase totalidade, como se sabe, do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), é, portanto, um ato que não refoge ao controle judicial, estando, por isso, longe de configurar uma ruptura no monopólio do Poder Judiciário. Nem é, aliás, por outro motivo que prestigiosa corrente doutrinária, com vistas ao desafogo do Poder Judiciário, preconiza que a execução forçada relativa à dívida ativa do Estado seja processada na esfera administrativa, posto reunir ela, na verdade, na maior parte, uma série de atos de natureza simplesmente administrativa. Reservar-se-ia ao Poder Judiciário tão-somente a apreciação e julgamento de impugnações, deduzidas em forma de embargos, com o que estaria preservado o princípio do monopólio do Poder Judiciário.” STF. Plenário. RE 627106/PR e RE 556520/SP, Rel. Min. Dias Toffoli, julgados em 7/4/2021 (Repercussão Geral – Tema 249) (Info 1012).

<sup>24</sup> Bloomberg Línea. **Blockchain chega aos cartórios de notas no Brasil**. [S. l.], 24 nov. 2021. Disponível em: < <https://www.bloomberglinea.com.br/2021/11/24/blockchain-chega-aos-cartorios-de-notas-no-brasil/> > Acesso em: 16 jun. 2022.

E, neste sentido, no contexto do ordenamento jurídico vigente, ao tratar-se da possibilidade da utilização de contratos inteligentes, que possam ser programados, pela utilização de *blockchains*, a operar todos os seus efeitos sem a necessidade de validação prévia de um estabelecimento incumbido do serviço de registro público, pela delegação de poderes do Estado, está-se diante de verdadeira causa de invalidade do contrato. É possível concluir desta forma porquanto não ser cabível afirmar a existência de uma lacuna legislativa, haja vista que o ordenamento jurídico, ao estabelecer a necessidade de escritura pública dos atos mencionados, já define o conceito de escrituração pública, excluindo, por consequência lógica, as demais formas de autenticação que são propostas como alternativas.

A lacuna legal se opera a partir de uma omissão legislativa involuntária, constatada da inexistência de uma norma jurídica aplicada ao caso concreto. Cumpre salientar que a referida lacuna constitui-se no âmbito meramente formal, diante de uma omissão aparente na lei, possibilidade esta admitida pela própria Lei de Introdução às Normas do Direito Brasileiro (BRASIL, 1942)<sup>25</sup> sendo, contudo, sustentado pela doutrina a inexistência de lacuna material, posto que o ordenamento jurídico, de forma sistemática, é auto-integrativo.

De toda sorte, o que se vislumbra no caso em comento não se considera, propriamente, uma lacuna legislativa, haja vista que, neste caso, por mais que a tecnologia de *blockchains* seja apta a cumprir a função de garantia da autenticidade, imutabilidade e oponibilidade geral a que se exige dos contratos supramencionados, a lei é expressa quanto à definição de escrituração pública, de modo que se identifica, tão somente, uma nítida desatualização da legislação vigente às relações sociais emergentes.

Assim, faz-se pertinente analisar, a partir de levantamento realizado junto à Câmara dos Deputados, a perspectiva de saneamento de tal incompatibilidade legal à realidade atual a partir do exame das proposições legislativas em trâmite no parlamento brasileiro, que podem vir a trazer à legalidade essa nova modalidade de contratação.

---

<sup>25</sup> Art. 4º Quando a lei for omissa, o juiz decidirá o caso de acordo com a analogia, os costumes e os princípios gerais de direito.

De início, é pertinente estabelecer como premissa básica da análise as modalidades de normas jurídicas, buscando-se identificar de que modo o pressuposto fático em questão deveria ser abrangido pela ordem legal.

Da classificação formulada por Tércio Sampaio Ferraz Júnior (2018, p. 139), por exemplo, a partir do critério da finalidade das normas, estas podem ser divididas em normas de comportamento, cuja função jaz em regular a conduta e qualificar suas condições de exercício e os fatos correlatos, e normas programáticas, que manifestam objetivos a serem alcançados.

Por sua vez, Maria Helena Diniz (2009, p.390-392) institui como um de seus critérios a imperatividade, pelo qual as normas podem ser interpretadas como de imperatividade absoluta, ou de ordem pública, impondo a ação ou abstenção de uma conduta, de forma absoluta, em face da “convicção de que determinadas relações ou estados da vida social não podem ser deixados ao arbítrio individual”; ou de imperatividade relativa, tendo por característica o fato de que “não ordenam nem proíbem de modo absoluto; permitem ação ou abstenção, ou suprem declaração de vontade não existente”, manifestando-se, portanto, sob as formas permissiva, supletiva ou impositiva, neste caso, a partir do complemento conferido pela aplicação prática embasada na doutrina e na jurisprudência.

Quanto ao critério chamado “autorizamento”, as normas podem ser catalogadas sob as divisões de normas mais que perfeitas, que caracterizam-se por sancionar suas violações não só com a nulidade do ato, mas também com a aplicação de pena ao violador; normas perfeitas, que possibilitam a declaração de nulidade do ato fundamentado em sua violação, sem a aplicação de pena ao violador; normas menos que perfeitas, que possibilitam a aplicação de pena ao violador, mas não a nulidade do ato gerado a partir de sua violação; e normas imperfeitas, pelas quais não se vislumbra qualquer sanção aplicável à sua violação.

No que tange a sua aplicação, por fim, a autora classifica as normas em normas de eficácia absoluta, caracterizadas pelo poder paralisante total de qualquer ato legal que represente divergência à sua matéria; normas de eficácia plena, que representa suficiência para a disciplina das relações jurídicas, em face da imediaticidade de produção de efeitos; normas de eficácia relativa restringível, de aplicabilidade imediata, mas com limitações a sua eficácia, condicionada às restrições da atividade legislativa; e normas de eficácia relativa complementável, que consistem na possibilidade mediata de produção de efeitos paralisantes às normas divergentes,

mas dependendo de norma complementar posterior para manifestação de sua eficácia positiva.

Nesta seara de ideias, pode-se concluir que a norma insculpida no artigo 108 do Código Civil, a partir das classificações enumeradas, deve ser interpretada como uma norma jurídica de imperatividade absoluta, perfeita e de eficácia plena, exigindo, desta maneira, que a atividade legislativa, que almeje a regulação da validade e da eficácia dos contratos assinados e executados por meio da tecnologia de *blockchains*, seja direcionada ao saneamento de tais funções.

Neste contexto, no âmbito das regulações acerca dos *blockchains*, exsurge o PL 3443/2019, posteriormente apensado ao PL 7843/2017 e declarado prejudicado, em face da aprovação em Plenário da Subemenda Substitutiva Global ao referido PL 7843/2017, que, por sua vez, foi aprovado como Lei Ordinária de nº 14.129/2021, pelo qual busca-se regulamentar a Prestação Digital dos Serviços Públicos na Administração Pública. A proposta buscava instituir normas programáticas, de modo a definir, majoritariamente, diretrizes e objetivos a serem seguidos pela Administração Pública ao processo de adequação dos serviços públicos à nova lógica digital.

O texto proposto no PL 3443/2019, apesar de servir, majoritariamente, como impulso ao estudo da adoção de novas tecnologias pelos entes constituintes do Poder Público, ao demonstrar-se como proposição de uma norma programática buscou estabelecer conceitos abrangentes de termos da atualidade, ao orientar, por exemplo, que a Administração Pública deveria pautar-se na racionalização desburocratizante de métodos e procedimentos de controle, com ênfase em processos concebidos como digitais ("*digital by design*") e técnicas de prevenção desde a fase de concepção ("*security by design*") do serviço, em consonância à Lei Geral de Proteção de Dados - LGPD.

A redação proposta também buscava instituir uma conceituação legal de *blockchain*, referindo-se a tal tecnologia como "o sistema que funciona como instrumento de registro em blocos, permitindo a transferência de informações criptografadas, sem a existência de autoridade central de validação", em convergência majoritária às definições conceituais da doutrina. Contudo, cabe pontuar que a inexistência de autoridade central de validação, apresentada com o restante da proposta, de forma isolada a qualquer outra iniciativa legislativa, não se mostra suficiente para elidir as limitações do uso desta tecnologia em negócios jurídicos que exigem o registro público, tampouco abrangem a necessidade de um determinado

controle do sistema, a ser efetivado por um ente que deverá seguir as disposições acerca da proteção de dados para garantir a regularidade do tratamento destes perante a rede, como há de se discorrer a seguir.

Não obstante, a proposta também se manifesta como promissora no assunto ao formular diretrizes, como na redação do artigo 9º do projeto, buscando o planejamento da utilização da tecnologia *blockchain* para contratos públicos, registros de bens e prestação de contas, como formas de possibilitar os objetivos estabelecidos na Estratégia de Política de Prestação Digital dos Serviços Públicos, e sugerindo, como no artigo 21, a superação da exigência da prova de fato já comprovado pela apresentação de documento ou informação válida, de modo a proporcionar a dispensa, excetuando-se em casos de dúvida fundada quanto à autenticidade, do reconhecimento de firma e a autenticação de cópia dos documentos expedidos no país.

Também são propostas diretrizes para eliminação de formalidades e exigências cujo custo econômico seja superior aos riscos envolvidos, além do direcionamento à aplicação de soluções tecnológicas que visem a simplificar radicalmente os processos e procedimentos de atendimento digital aos usuários dos serviços públicos e a propiciar condições seguras para o compartilhamento das informações

Todavia, a proposta apresentada, com as citadas conceituações e diretrizes para implementação da tecnologia de *blockchains* no serviço público não prosperou. O texto final, que entrou em vigor como a Lei nº 14.129/2021, reflete uma norma majoritariamente programática e de eficácia relativa complementável, na medida em que se limita à previsão de objetivos a serem adotados na execução da lei, que em muito ainda depende de regulações complementares.

Ademais, recentemente, foi aprovada a Medida Provisória 1085/21, que estabelece novas regras para o registro de títulos em cartórios, instituindo a regulação de um sistema eletrônico dos registros a partir da lógica de conexão entre todos os estabelecimentos registrais do país. A partir de tal regulação, pretende-se a consolidação do Sistema Eletrônico dos Registros Públicos - Serp, que conectará as bases de dados de todas as modalidades de ofícios, sob regulamentação da corregedoria do Conselho Nacional de Justiça - CNJ, até 31 de janeiro de 2023 e propõe ser capaz de fornecer informações, de maneira segura, sobre direitos reais, contratos firmados com oponibilidade geral e cessões de crédito.

O objetivo estipulado é que, a partir da data indicada, seja efetivada a total dispensa de impressão de certidões, que passarão a ser fornecidas eletronicamente e com uso de tecnologia para o próprio usuário gerá-la. De modo geral, a norma também pode ser reconhecida como majoritariamente programática, assumindo, contudo, uma função mais diretiva em relação a adoção planejada de procedimentos que podem servir como base para a implementação completa dos *blockchains* no âmbito do registro de negócios jurídicos, além de estipular maiores permissões à utilização de assinaturas eletrônicas e demais procedimentos de transação sob o plano virtual.

No âmbito das normas impositivas, tem-se o recente PL 954/2022, que busca alterar, diretamente, o Código Civil, a fim de regular a contratação por meio de *smart contracts*, sob a justificativa de adequação aos costumes atuais, pela utilização cada vez mais recorrente deste tipo de contrato, além do potencial ainda visível, de crescimento do seu uso, em face da necessidade constante de redução de custos e burocratização por parte das empresas e demais setores da economia.

O projeto busca inserir no artigo 425 do diploma civil um parágrafo único, incluindo na abrangência dos contratos atípicos a figura dos *smart contracts*, definido pelo novo texto como os acordos “estruturados sob definições para sua execução, no todo ou em parte, de modo automatizado e mediante emprego de plataformas eletrônicas e soluções tecnológicas que assegurem autonomia, descentralização e autossuficiência, dispensando intermediários para a implementação do acordo entre os contratantes ou garantir a autenticidade”. Ademais, é acrescentado um novo artigo ao Código Civil, em referência ao parágrafo anterior, pelo qual são instituídas diretrizes para solução de controvérsias envolvendo a execução dos contratos formulados neste modelo, mediante regras de integração pela ponderação e balanceamento dos princípios e normas aplicáveis vigentes.

Como se vislumbra, apesar das louváveis iniciativas legislativas postas em discussão, já tendo algumas destas sido inseridas no ordenamento jurídico, estas revelam-se, majoritariamente, como normas programáticas, ou, quando muito, de eficácia plena direcionada aos sistemas e estratégias que visa instituir, sem que seja, contudo, elidida a problemática acerca da validade do uso da autenticação descentralizada, via *blockchains*, como alternativa à necessidade do registro público por estabelecimentos registraes.

### 3.3 A COMPATIBILIDADE DA TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN* COM A LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS

Ainda no aspecto da legalidade da utilização da tecnologia em comento como instrumento dos negócios jurídicos, é pertinente trazer à baila a problemática acerca da proteção dos dados no âmbito das contratações digitais por meio desta modalidade, em face da vigência da nova regulação de dados no direito brasileiro, abordada, por exemplo, em artigo da obra “Direito, Tecnologia e Inovação” (2021, p. 175-204), por Daniel Rodrigues Costa, bem como a questão da autonomia da vontade nestes instrumentos autoexecutáveis, e a discussão acerca da mutabilidade de seus termos por fatos supervenientes, o que, para alguns, implicaria na própria destruição dessa tecnologia.

Como demonstrado, a efetividade do uso desta tecnologia como meio de autenticação jaz sobre dois pontos principais, quais sejam: a imutabilidade de dados e a distribuição massiva destas informações a diversos usuários, encarregados da homologação das informações transmitidas.

Diante da premissa de a arquitetura dos registros em *blockchain* basear-se na autenticação pela descentralização, surge a legítima preocupação acerca da proteção dos dados atinentes à operação realizada, haja vista a necessidade de homologação da transação pelos “nós” da rede, o que pressupõe o armazenamento de informações acerca do negócio firmado em inúmeros pontos da rede.

A Lei nº 13.709/2018, denominada como Lei Geral de Proteção de Dados, constitui um marco regulatório no ordenamento jurídico brasileiro acerca da proteção dos dados pessoais transmitidos de forma telemática, manifestando não somente uma tendência global de readequação da proteção à privacidade no novo contexto de revolução tecnológica que a Internet iniciou, como também uma efetivação do direito fundamental já previsto no artigo 5º, XII, da Constituição Federal<sup>26</sup>, em relação ao sigilo das comunicações, o que, posteriormente, veio a ser incrementado com a aprovação da Emenda Constitucional nº 115 de 2022, que inseriu o inciso LXXIX<sup>27</sup> no

---

<sup>26</sup> Art. 5º [...] XII - é inviolável o sigilo da correspondência e das comunicações telegráficas, de dados e das comunicações telefônicas, salvo, no último caso, por ordem judicial, nas hipóteses e na forma que a lei estabelecer para fins de investigação criminal ou instrução processual penal;

<sup>27</sup> Art. 5º [...] LXXIX - é assegurado, nos termos da lei, o direito à proteção dos dados pessoais, inclusive nos meios digitais.

artigo supramencionado, tornando explícito o direito fundamental à proteção de dados no meio digital.

Urge salientar que a privacidade se configura como uma condição imprescindível para o desenvolvimento livre da personalidade, ao garantir ao indivíduo, por quaisquer motivos que sejam, a pretensão de não ser objeto da observação pelo público geral e de não ter suas informações pessoais à livre disposição de todos, sendo tal garantia reconhecida como como um direito humano fundamental. Sobre o tema, define Hannah Arendt (2000, p. 406) que:

Encarada desse ponto de vista, a moderna descoberta da intimidade parece constituir uma fuga do mundo exterior como um todo para a subjetividade interior do indivíduo, subjetividade esta que antes fora abrigada e protegida pelo domínio privado

Nesse contexto, diversos ordenamentos jurídicos iniciaram, concomitantemente às revoluções tecnológicas que permitiam, cada vez mais, a transmissão de dados à distância, a regulação das atividades de coleta e tratamento de dados. Cabe citar, inicialmente, o pioneirismo promovido na Europa, já nas décadas de 1970 e 1980, período em que foi aprovada a Convenção para a Proteção das Pessoas relativamente ao Tratamento Automatizado de Dados de Caráter Pessoal (Convenção 108/CE). Posteriormente, regulações como a Diretiva 95/46/CE, a Diretiva 2002/58/CE e a Diretiva 2006/24/CE deram continuidade ao aprimoramento dos fundamentos basilares do que se entende por direito à proteção de dados, até que, em 2018, diante do da evolução expressiva e abrupta dos meios de comunicação virtual, sobreveio a necessidade de um novo marco regulatório europeu, de modo a compilar e solidificar toda a construção teórica promovida até então. Assim, foi aprovado o Regulamento 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, que introduziu ao ordenamento jurídico europeu o Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD).

Cabe realizar tal resgate histórico, tendo em vista que a Lei Geral de Proteção de Dados brasileira - LGPD -, teve a legislação europeia como principal referência teórica, de modo que, das experiências já promovidas sob a égide da regulação europeia, é possível coletar ensinamentos, observando, por certo, as várias distinções entre os marcos legais europeu e brasileiro, acerca da efetividade da proteção de dados no Brasil, haja vista tratar-se de inovação legislativa recente no cenário nacional, sendo objeto de controvérsias naturais.

Como um marco regulatório majoritariamente principiológico, a LGPD traz definições de extrema relevância no exame da adequabilidade da tecnologia *blockchain* com os parâmetros legais de proteção à privacidade, a exemplo dos conceitos de operador, controlador e encarregado, tratamento de dados, dados pessoais sensíveis, anonimização, direito à correção de dados, consentimento e demais hipóteses de permissão ao tratamento de dados.

A partir da premissa lógica da arquitetura dos *blockchains*, cabe discorrer, em especial, acerca da anonimização de dados e do direito à correção e apagamento de dados, tendo em vista que, ao firmar-se um negócio jurídico por meio desta modalidade de contratação inteligente e auto executável, as informações atinentes ao negócio teriam, em tese, sua confidencialidade prejudicada.

### 3.3.1 PRIVACIDADE X TRANSPARÊNCIA

Como já se destacou, o registro público de determinados negócios jurídicos possui como fundamento principal a possibilidade de torná-los absolutos à terceiros, resguardando os legítimos direitos das partes contratantes e do público em geral. A transparência, desta forma, converte-se em um mecanismo efetivo de prevenção aos abusos, seja cometido *inter partes*, seja contra terceiros.

Com base nisso, cabe destacar, a Lei nº 6.015/73, denominada Lei de Registros Públicos, que institui o chamado princípio da publicidade registral, ao garantir, por força do artigo 17<sup>28</sup> do regulamento, que qualquer pessoa pode requerer certidão do registro sem informar o motivo ou interesse do pedido.

Assim, sob a dinâmica atual e já exercendo uma análise a partir da regulação vigente da proteção de dados, há de se vislumbrar que os estabelecimentos de registros públicos exercem diversas das atividades definidas pelo artigo 5º, X da LGPD<sup>29</sup> como atividades de tratamento de dados, a exemplo da coleta, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, arquivamento, comunicação e

---

<sup>28</sup> Art. 17. Qualquer pessoa pode requerer certidão do registro sem informar ao oficial ou ao funcionário o motivo ou interesse do pedido.

<sup>29</sup> Art. 5º Para os fins desta Lei, considera-se: [...] X - tratamento: toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração;

transferência de dados pessoais, assim classificados pela lei, cabe destacar, como toda informação relacionada a pessoa natural identificada ou identificável.

Por esta razão, o diploma legal em destaque fez referência expressa aos serviços notariais e de registro, aduzindo, em seu artigo 23, §§4º e 5º<sup>30</sup>, que tais estabelecimentos são abrangidos pelas mesmas disposições definidas às pessoas jurídicas de direito público, no que tange ao tratamento de dados direcionado ao atendimento de sua finalidade pública, na persecução do interesse público, fornecendo informações claras sobre a finalidade, os procedimentos e as práticas utilizadas para a execução das atividades, em veículos de fácil acesso. Deverão, do mesmo modo, fornecer acesso aos dados por meio eletrônico para a administração pública, em consonância às finalidades indicadas.

Desta forma, observa-se, à princípio, o potencial conflito entre a proteção de dados orientada pelo princípio da finalidade e a transparência proporcionada pelos serviços registrais, como corolário do princípio da publicidade. Contudo, a compatibilidade entre ambos os princípios é possível, a partir do diálogo das fontes.

É inegável que os estabelecimentos incumbidos dos serviços registrais exercem o tratamento de dados pessoais em negócios jurídicos que versam sobre direitos reais, de modo que, em regra geral, tais dados são mantidos de forma permanente e disponível ao público. Não obstante, a própria LGPD, ao abordar o término do tratamento de dados e a consequente eliminação destes pelo controlador, nos seus artigos 15 e 16<sup>31</sup>, em conexão com os direitos do titular de dados previstos no artigo 18, estabelece que o tempo de tratamento estará condicionado à verificação de que a finalidade da atividade foi alcançada, resguardando-se ao titular o direito de

---

<sup>30</sup> Art. 23. O tratamento de dados pessoais pelas pessoas jurídicas de direito público referidas no parágrafo único do art. 1º da Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011 (Lei de Acesso à Informação), deverá ser realizado para o atendimento de sua finalidade pública, na persecução do interesse público, com o objetivo de executar as competências legais ou cumprir as atribuições legais do serviço público, desde que: [...] § 4º Os serviços notariais e de registro exercidos em caráter privado, por delegação do Poder Público, terão o mesmo tratamento dispensado às pessoas jurídicas referidas no caput deste artigo, nos termos desta Lei.

§ 5º Os órgãos notariais e de registro devem fornecer acesso aos dados por meio eletrônico para a administração pública, tendo em vista as finalidades de que trata o caput deste artigo.

<sup>31</sup> Art. 15. O término do tratamento de dados pessoais ocorrerá nas seguintes hipóteses: I - verificação de que a finalidade foi alcançada ou de que os dados deixaram de ser necessários ou pertinentes ao alcance da finalidade específica almejada; [...] III - comunicação do titular, inclusive no exercício de seu direito de revogação do consentimento conforme disposto no § 5º do art. 8º desta Lei, resguardado o interesse público; Art. 16. Os dados pessoais serão eliminados após o término de seu tratamento, no âmbito e nos limites técnicos das atividades, autorizada a conservação para as seguintes finalidades: I - cumprimento de obrigação legal ou regulatória pelo controlador; [...] IV - uso exclusivo do controlador, vedado seu acesso por terceiro, e desde que anonimizados os dados.

revogação do consentimento, limitado ao interesse público. Disso, pode-se compreender que, sendo a finalidade do tratamento de dados pelos serviços registrais, no contexto específico do registro de negócios jurídicos sobre direitos reais, a oponibilidade *erga omnes* do acordo firmado, como corolário do princípio do absolutismo, tal finalidade, naturalmente, se caracteriza pela perpetuidade e pela preservação do interesse público, ao garantir-se, a qualquer tempo, a segurança jurídica do negócio firmado. E, havendo a necessidade de cumprimento de obrigação legalmente imposta ao controlador, qual seja, exatamente, o arquivamento dos atos jurídicos praticados, a conservação dos dados por tais estabelecimentos é, não somente autorizada, mas necessária<sup>32</sup>.

Ademais, no que se refere à publicidade dos dados pessoais tratados, por meio da emissão das certidões, os serviços notariais e registrais, como acima destacado, compartilham do mesmo regime das pessoas jurídicas de direito público, possuindo autorização legal específica, baseada na própria finalidade da sua atividade, intrinsecamente relacionada ao interesse público, de modo que a disponibilização de tais dados ao público sem o consentimento específico do titular para tanto não necessariamente implica em violação à proteção de dados.

De toda forma, assim como quaisquer agentes incumbidos de atividades de tratamento de dados, sejam estes entes públicos ou privados, os estabelecimentos que prestam serviços de registros públicos estão sujeitos à responsabilização por eventuais violações aos direitos do titular de dados, de maneira que a centralização da atividade em um ente que seja possível identificar e contra o qual seja possível demandar constitui-se como uma das vantagens da manutenção do modelo atual de registros públicos.

Porém, como já exposto, ao adotar-se o modelo de registro e execução extrajudicial de contratos por meio da tecnologia *blockchain*, é estabelecida como premissa a autenticação por meio da descentralização. Isto implicaria, em tese, no compartilhamento de dados com diversos destinos, os quais não se poderia identificar, tornando impossível, pela própria lógica do modelo de armazenamento e

---

<sup>32</sup>DE LIMA, Cintia R. P.; DE LIMA, Marília O. A. A. **Proteção de dados pessoais e publicidade registral: uma longa caminhada de um tema inesgotável.** Disponível em: <<https://www.migalhas.com.br/coluna/migalhas-de-protecao-de-dados/354779/publicidade-registral-uma-longa-caminhada-de-um-tema-inesgotavel>> Acesso em: 16 jun. 2022.

processamento de informações nesta modalidade, a gestão dos dados dispostos na rede pelo titular.

Cabe rememorar que o titular de dados possui, dentre outros, os direitos à eliminação dos dados pessoais tratados com o seu consentimento, previsto no artigo 18, inciso VI da LGPD, e à correção desses dados, por força do inciso III do mesmo dispositivo<sup>33</sup>. Como já destacado acima, as exceções a tais direitos existem e são latentes no âmbito dos serviços de registros públicos. Contudo, ao existir um controlador definido, torna-se possível sua responsabilidade, o que não ocorre no caso das transações promovidas pela utilização de *blockchain*.

Ocorre que este conflito aparente entre a utilização desta modalidade de contrato sobre direitos reais e a proteção de dados possui como pressuposto apenas a possibilidade de identificação do titular pelos dados que são tratados, de modo que, ao promover-se a anonimização dos dados por meio de mecanismos de criptografia ou outras estratégias aplicáveis às *blockchains*, a inconformidade tende a ser superada.

### 3.3.2 DA ANONIMIZAÇÃO E AUTONOMIA SOBRE OS DADOS NA CONTRATAÇÃO POR MEIO DE BLOCKCHAINS

Diante de todo o contexto apresentado, deve-se reiterar que, tratando-se de negócios jurídicos firmados sobre direitos reais, a publicidade é inerente à validade, de modo que, atualmente, as informações sobre os negócios incidentes sobre bens imóveis e suas eventuais pendências já podem ser requisitados por qualquer pessoa ao estabelecimento responsável pelo registro público, garantido o acesso a dados pessoais das partes que protagonizaram o ato jurídico.

Contudo, o que se examina neste tópico é a compatibilidade deste modelo de registro de contratos na “matrícula” virtual do bem sob um sistema caracterizado pela completa difusão de dados em uma arquitetura de validação integralmente descentralizada, na qual, em tese, os dados pessoais das partes seriam compartilhados por um expressivo número de destinos da rede, sem a intermediação

---

<sup>33</sup> Art. 18. O titular dos dados pessoais tem direito a obter do controlador, em relação aos dados do titular por ele tratados, a qualquer momento e mediante requisição: [...] III - correção de dados incompletos, inexatos ou desatualizados; [...] VI - eliminação dos dados pessoais tratados com o consentimento do titular, exceto nas hipóteses previstas no art. 16 desta Lei;

de um ente com poderes delegados pelo Estado e, por isso, integrante de um “regime jurídico específico” da regulação de proteção de dados.

Nessa seara de ideias, cabe, desde já, adiantar que as transações realizadas por meio da utilização de *blockchains* fundamenta-se em criptografia, de modo que, em geral, somente as operações são registradas, sem, contudo, revelar integralmente ao resto da rede a titularidade dos ativos objetos da operação. O bitcoin, por exemplo, impossibilita a identificação exata da titularidade da moeda, referenciando, somente, o saldo de ativos da transação, pelo que se denomina UTXO — *unspent transaction output*, traduzido literalmente como “saída de transação não gasta”, de uma determinada carteira de bitcoins. Assim, ao possuir a chave privada ativa, o titular terá à disposição o UTXO, sem, contudo, acessar os dados pessoais do titular da operação anterior<sup>34</sup>.

Contudo, deve-se reconhecer uma maior complexidade quando se analisa a utilização de tal tecnologia para além de transações estritamente monetárias, envolvendo ativos infungíveis e, como no objeto deste estudo, as negociações sobre direitos reais incidentes sobre imóveis, que exigiriam, em tese, o registro da identidade dos negociantes.

Nestes casos, para garantir-se a proteção de dados das partes no âmbito de um registro caracterizado pela dispersão dos dados, recorre-se à técnicas de anonimização, à exemplo da criptografia assimétrica. Tal modalidade de criptografia caracteriza-se pela utilização de chaves diversas na operação realizada, mantendo-se na cadeia de blocos somente a chave pública, que identifica a realização da operação em si, mas não os dados pessoais dos contratantes, de modo que a estes é resguardada uma chave privada, que deve ser mantida em segredo, sendo esta apta a descriptografar seu conteúdo.

***Figura 5: Modelo de criptografia assimétrica em blockchains***

---

<sup>34</sup> Serpro. **Afinal, blockchain é incompatível com a LGPD?**. [S. l.], 10 jan. 2020. Disponível em: <<https://www.serpro.gov.br/lgpd/noticias/2019/blockchain-lgpd-dados-pessoais-brasil>> Acesso em: 16 jun. 2022.



Fonte: “Criptografia Assimétrica” (Juliana Jenny Kolb)<sup>35</sup>

Outra alternativa para proteção de dados pessoais nas transações feitas por meio de *blockchains* consiste no armazenamento dos referidos dados em cadeias *off-chain*, ou “fora da corrente”. Da mesma forma, a cadeia de blocos “visível” e sujeita à homologação dos nós da rede seria formada apenas por informações relacionadas às transações realizadas sobre o bem, de modo que os pontos responsáveis pela validação de cada operação poderiam validar cada bloco introduzidos sem que, para isso, recebessem os dados pessoais das partes contratantes, que ficariam arquivados em uma rede fora da cadeia de blocos. Neste sentido, explica Daniel Rodrigues da Costa (2021, p. 193):

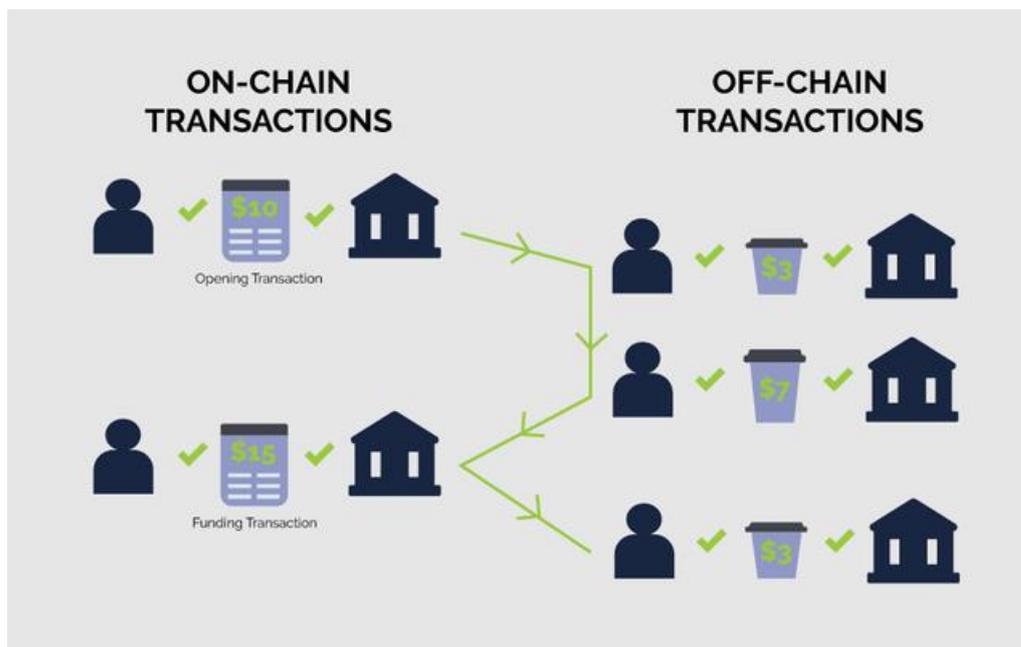
Basta, para isso, que as informações sensíveis sejam armazenadas em um banco de dados fora da cadeia, de forma distribuída ou em cloud-based servers, e os hashes que correspondem aos dados criptografados, armazenados na camada blockchain.

As informações contidas nos hashes armazenados na cadeia devem servir de rota para que os interessados tenham acesso aos dados pessoais, cujo armazenamento ocorre em outro banco de dados que não esteja sujeito aos problemas relacionados à imutabilidade de registros que o Blockchain fornece.

Assim, os dados pessoais das partes que transacionaram para constituir, extinguir ou alterar direitos reais sobre o bem imóvel objeto do negócio firmado estariam protegidos fora da cadeia, mas disponíveis àqueles que justificarem o interesse no acesso aos dados, sem que estes fossem, indiscriminadamente, lançados a todos os “nós” da rede.

<sup>35</sup> KOLB, Juliana Jenny. **Criptografia assimétrica**. [S. l.], 4 nov. 2015. Disponível em: <<http://jkolb.com.br/criptografia-assimetrica/>>. Acesso em: 4 maio 2022.

**Figura 6: Modelo de armazenamento de dados on-chain e off-chain**



Fonte: “On-chain Vs. Off-chain Transactions” (Autor desconhecido)<sup>36</sup>

Deste modelo, por sua vez, exsurge a peculiaridade da necessidade de um ente controlador dos dados armazenados no banco de dados privado fora da cadeia. As operações podem ser realizadas pelas partes de forma autônoma, sem a necessidade de intermediação para validação dos contratos e a eficácia dos seus termos, mas a rede de dados *off-chain*, em que os dados dos titulares de direitos reais sobre os bens objetos dos negócios firmados deverá ser mantida por um controlador sujeito às normas da LGPD, tendo em vista o tratamento de dados pessoais que já não mais seriam anonimizados.

Diante disso, tem-se uma opção viável de readequação dos serviços registrares e notariais, na medida em que, reduzindo-se a burocracia a partir da adoção de um sistema de autenticação descentralizado e sem a necessidade de intermediação, os estabelecimentos hoje responsáveis por este serviço público podem manter-se como base de dados pessoais *off-chain* das partes negociantes da operação registrada e validada *on-chain*. A partir desta perspectiva, que, certamente, mereceria maiores estudos, vislumbra-se a perfeita compatibilidade entre a modalidade de contrato sobre direitos reais baseada na tecnologia de *blockchains*, a publicidade dos dados referentes à partes titulares de direitos sobre os bens objetos

<sup>36</sup> **On-chain Vs. Off-chain Transactions.** [S. l.], 13 nov. 2019. Disponível em: <<https://medium.com/the-capital/on-chain-vs-off-chain-transactions-572f17d8ec41>>. Acesso em: 4 maio 2022.

do contrato para todos aqueles que justificarem interesse e a proteção dos dados pessoais destes contratantes em um ente inserido no regime jurídico das pessoas jurídicas de direito público.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ante o exposto na presente pesquisa, não restam dúvidas de que, em face da incessante evolução digital e a inserção de seus reflexos nas relações humanas, as quais exigem, cada vez mais, dinamicidade, a adoção gradativa de métodos inovadores para a condução de transações entre indivíduos manifesta a necessidade de constante e minucioso acompanhamento das relações sociais pelo direito, posto que a regulação tardia das novas formas de assunção de obrigações, se ignoradas por ora, tendem a gerar maiores conflitos, em face da aparente ausência de direito formal certo incidente sobre as dinâmicas sociais atuais.

Assim, diante das aplicabilidades da tecnologia de *blockchains* em contratos, de forma geral, tanto para garantia de validação e eficácia sem a necessidade de intermediação por entes cujas atividades sujeitam-se à morosidade decorrente da burocracia, e em face das experiências já adotadas em outros países, em gradativa mimetização no cenário nacional, é mister que se impulsione a atividade legislativa para a plena definição acerca da legalidade dessas novas dinâmicas sociais.

Inegavelmente, os direitos reais possuem características próprias, que exigem determinadas especificidades no seu tratamento, haja vista o interesse público intrínseco aos negócios jurídicos que possuem esses como objeto. Tratando-se de bens imóveis de elevado valor, a partir do parâmetro disposto pela lei civil, é fundamental que o ato pactuado entre as partes seja gerado a partir da noção da exigência de publicidade, como corolário da preservação do absolutismo no exercício da propriedade de acordo com os interesses do seu titular, em oponibilidade aos demais indivíduos da sociedade, garantindo a segurança nos atos e ônus incidentes sobre o bem.

Desta feita, a lógica da tecnologia de *blockchains* comporta clara compatibilidade com a finalidade do registro público de negócios jurídicos que visem à constituição, transferência, modificação ou renúncia de direitos reais sobre imóveis de valor elevado, porquanto garante autenticidade ao instrumento pactuado, ao mesmo tempo em que lhe impinge a publicidade necessária à oponibilidade geral dos direitos transacionados, sem a exigência da homologação centralizada em um ente burocrático. A tecnologia possibilita, portanto, o cumprimento do requisito de validade legalmente instituído à modalidade de negócio jurídico em comento, assegurando,

concomitantemente, a eficácia das cláusulas acordadas, quando inseridas em um *smart contract*, passível de execução extrajudicial autônoma, igualmente independente do Poder Público.

Não obstante, há de se reconhecer que o papel exercido pelo Estado, por meio dos serviços de registro público praticados por entes privados com poderes delegados, não reflete mero arcaísmo de épocas em que, por razões supostamente infundadas, havia a prevalência das formalidades sobre os atos e a vontade dos indivíduos. O registro público representa, de fato, o exercício de um poder público necessário por entes imparciais e regidos pela legalidade estrita, que, por muito tempo e em razão das reconhecidas limitações tecnológicas, manifestou-se como imprescindível à garantia da segurança nas relações sociais, o que, mesmo diante das inovações tecnológicas, não precisa ser integralmente extinto, podendo-se readaptar de acordo com as novas necessidades.

Nesse contexto, há de se reconhecer que, no ordenamento jurídico vigente, não existe óbice à ideia de execução extrajudicial dos contratos que tratam de direitos reais sobre bens imóveis, de modo que a eficácia no cumprimento dos acordos firmados por meio da tecnologia de *blockchains* não encontra empecilho legal, por já possuir amparo na jurisprudência firmada pela Corte Constitucional brasileira.

Contudo, antes que se discuta a eficácia dos negócios jurídicos, deve-se observar se estes cumprem os requisitos de validade prescritos pela lei, de forma que, da legislação atual, tem-se o expresso comando de escrituração pública dos negócios jurídicos firmados na modalidade analisada, de tal forma que, existindo regulação expressa e detalhada dos serviços notariais e de registro, em complemento às disposições previstas na Constituição, buscar-se uma interpretação extensiva ao conceito legal, a fim de abranger os contratos registrados sobre a modalidade de autenticação descentralizada, não traria a segurança jurídica exigida a estes atos, em face da incerteza sobre o direito incidente.

Desta maneira, já é possível vislumbrar iniciativas legislativas no sentido de inserir os conceitos dessa nova tecnologia e seus respectivos efeitos no âmago do direito brasileiro. Todavia, as normas já vigentes no ordenamento manifestam-se como, majoritariamente, programáticas, instituindo objetivos e estratégias para a adoção destas inovações pelo serviço público, o que, certamente, reflete um pioneirismo louvável, mas que não elide a questão da validade dos contratos que exigem registro público, assinados sob esta modalidade. Ainda que projetos como o

PL 954/2022 busquem garantir a permissão normativa para contratos atípicos pactuados sob esta lógica, os acordos que exigem o atendimento à forma prescrita em lei, como os que negociam direitos reais sobre bens imóveis de elevado valor, não são abarcados por tais permissões, haja vista sua dissociação à hipótese de incidência da lei proposta.

Portanto, as conclusões ora enumeradas poderão fomentar importantes discussões acerca da regulação desta modalidade de contrato sobre os negócios jurídicos que exigem formalidades específicas da lei, em face da nítida compatibilidade entre a função da tecnologia de *blockchains* e a exigência legal de registro público de determinados negócios jurídicos.

Deve ser reconhecido, diante de todo o exposto, que a regulação plenamente eficaz dessa matéria deve passar, necessariamente, pela readequação das atribuições dos serviços notariais e de registro, as quais, como já se mencionou, não precisam ser completamente extintas. Nesta toada, as normas programáticas cumprem sua função em estabelecer diretrizes de transição sobre as funções dos estabelecimentos registrais, sendo complementadas por normas dispositivas de atribuições dos referidos entes privados, a partir da alteração da legislação pertinente, a saber: Leis nº 6.015/1973 e 8.935/1994.

Cabe pontuar que, para além da introdução dos conceitos legais das tecnologias sob análise, o exercício da atividade legislativa deve ser pautado em consonância à legislação de proteção de dados, haja vista que a essência da autenticação descentralizada jaz, *a priori*, sobre a dispersão de dados pessoais na rede, sem a existência de um ente passível de responsabilização e controlado pelo Poder Público, como os estabelecimentos registrais. Nisso, já é possível vislumbrar que o útil pode ser unido ao agradável.

Como foi explorado no tópico pertinente, a dispersão de dados para validação a ser promovida por diversos pontos da rede exige a adoção de mecanismos para proteção de dados que possam identificar seus titulares, em face das proteções garantidas a estes pela LGPD.

E, diante disso, identificando-se o fato de que, apesar de autônoma, a rede de *blockchains* necessita de uma plataforma a ser gerida por um controlador, e reconhecendo-se, também, a necessidade de anonimização dos dados, referentes à operação realizada, que transitam pela referida rede, ao mesmo tempo em que exige-se a preservação de dados das partes negociantes para possibilitar a plena aferição

da titularidade dos direitos reais negociados, a alternativa de criptografia baseada no arquivamento de dados pessoais *off-chain* e no trânsito de dados anonimizados *on-chain* não somente permite a compatibilidade do uso da tecnologia de *blockchains* com a legislação de proteção de dados, como também pode conferir aos estabelecimentos registrares uma nova atribuição nesta dinâmica, funcionando como controladores das redes de *blockchains*, sem precisarem homologar as operações realizadas e validadas pelos próprios usuários, ao mesmo tempo em que servem como arquivos de dados pessoais *off-chain*, garantindo seu tratamento necessário nos parâmetros da legislação pertinente.

Por derradeiro, certamente cabe destacar a necessidade da definição legal dos *blockchains* e da alteração do artigo 108 do Código Civil, como complementares, de modo que o conceito da primeira esteja abarcado pela abrangência da segunda.

Assim, para o primeiro propósito, a definição proposta pelo PL 3443/2019, citado nos tópicos anteriores e já arquivado pela Câmara dos Deputados, contempla em grande parte a perspectiva do que se pretende regular, em especial por estabelecer a exigência de criptografia para a transferência de informações, sem a existência de uma autoridade central de validação, o que não impede que estas estratégias de proteção necessária aos dados veiculados sejam conduzidas pelos próprios estabelecimentos públicos de registros. Em complemento, o artigo do diploma geral cível deve manter a essencialidade da publicidade como requisito de validade dos negócios jurídicos indicados, por ser intrínseca à própria noção de absolutismo dos direitos reais, permitindo-se, contudo, através da exclusão da expressão “escritura pública”, que a autenticidade e a publicidade dos atos jurídicos sejam promovidas diretamente pelo Poder Público ou por meios certificados e regulamentados de validação descentralizada.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Álvaro Villaça. **Curso de direito civil, Volume 5: direito das coisas**. 2. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2019. p. 29-30

Bloomberg Línea. **Blockchain chega aos cartórios de notas no Brasil**. [S. l.], 24 nov. 2021. Disponível em: <<https://www.bloomberglinea.com.br/2021/11/24/blockchain-chega-aos-cartorios-de-notas-no-brasil/>> Acesso em: 16 jun. 2022.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)> Acesso em: 10 jun. 2022.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 4.657, de 4 de setembro de 1942**. Lei de Introdução às Normas do Direito Brasileiro. Rio de Janeiro, RJ: Presidência da República, [1942]. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/del4657compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del4657compilado.htm)> Acesso em: 10 jun.2022.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 70, de 21 de novembro de 1966**. Brasília, DF: Presidência da República, [1966]. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/del0070-66.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0070-66.htm)> Acesso em: 10 jun.2022.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 911, de 1º de outubro de 1969**. Brasília, DF: Presidência da República, [1969]. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/1965-1988/del0911.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/del0911.htm)> Acesso em: 10 jun.2022.

BRASIL. **Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973**. Lei de Registros Públicos. Brasília, DF: Presidência da República, [1973]. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6015compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6015compilada.htm)> Acesso em: 10 jun.2022.

BRASIL. **Lei nº 8.935, de 18 de novembro de 1994**. Lei dos cartórios. Brasília, DF: Presidência da República, [1994]. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8935.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8935.htm)> Acesso em: 10 jun.2022.

RASIL. **Lei nº 9.514, de 20 de novembro de 1997**. Sistema de Financiamento Imobiliário. Brasília, DF: Presidência da República, [1997]. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9514.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9514.htm)> Acesso em: 10 jun.2022.

BRASIL. **Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002**. Código Civil. Brasília, DF: Presidência da República, [2002]. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/l10406compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406compilada.htm)> Acesso em: 10 jun.2022.

BRASIL. **Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009**. Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV. Brasília, DF: Presidência da República, [2009]. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l11977.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11977.htm)>. Acesso em: 10 jun.2022.

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, [2018]. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm)>. Acesso em: 10 jun.2022.

BRASIL. **Lei nº 14.063, de 23 de setembro de 2020**. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/l14063.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14063.htm)>. Acesso em: 10 jun.2022.

BRASIL. **Lei nº 14.129, de 29 de março de 2021**. Governo Digital. Brasília, DF: Presidência da República, [2021]. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2021/lei/l14129.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14129.htm)>. Acesso em: 10 jun.2022.

BRASIL. **Medida Provisória nº 1.085, de 27 de dezembro de 2021**. Brasília, DF: Presidência da República, [2021]. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2021/Mpv/mpv1085.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2021/Mpv/mpv1085.htm)>. Acesso em: 10 jun.2022.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Ação Direta de Inconstitucionalidade n. 2602/2002**. Relator: Ministro Joaquim Barbosa, 24 de novembro de 2005. Disponível: <<https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=AC&docID=266859>>. Acesso em: 12 jun. 2022.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Recurso Extraordinário 627106 PR**. Relator: Ministro Dias Toffoli, 8 de abril de 2021. Disponível: <<https://stf.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/1231415627/recurso-extraordinario-re-627106-pr/inteiro-teor-1231415640>>. Acesso em: 14 jun. 2022.

CASALLAS, Jenny Alexandra Triana et al. Smart Contracts with Blockchain in the Public Sector. **International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence**. Vol. 6, n. 3, p. 63-72, 31 jul. 2020.

CLARK, Brigit. **Blockchain and IP Law: A Match made in Crypto Heaven?** WIPO Magazine. fev. 2018. Disponível em: <https://bit.ly/2AQN74B>. Acesso em 09 mai. 2022.

COLLINGRIDGE, David. **The social control of technology**. Reino Unido: Palgrave Macmillan, 1982. p. 5

COSTA, Daniel Rodrigues. A (in)compatibilidade do blockchain com as leis de proteção de dados pessoais. In: PARENTONI, Leonardo; MILAGRES, Marcelo de Oliveira; VAN DE GRAAF, Jeroen (Coords). **Direito, Tecnologia e Inovação – v. III: Aplicações Jurídicas de Blockchain**. Belo Horizonte: Expert, 2021. p. 175-204

DE LIMA, Cintia R. P.; DE LIMA, Marília O. A. A. **Proteção de dados pessoais e publicidade registral: uma longa caminhada de um tema inesgotável**. [S. l.], 12 nov. 2021. Disponível em: <<https://www.migalhas.com.br/coluna/migalhas-de-protecao-de-dados/354779/publicidade-registral-uma-longa-caminhada-de-um-tema-inesgotavel>> Acesso em: 16 jun. 2022.

DINIZ, Maria Helena. **Curso de direito civil brasileiro, Vol. 4: Direito das Coisas**. 28. ed. São Paulo: Saraiva, 2013. p. 34.

DINIZ, Maria Helena. **Compêndio de introdução à ciência do direito**. 20. ed. São Paulo: Saraiva, 2009. p. 390-392

FERRAZ JUNIOR, Tercio Sampaio. **Introdução ao Estudo do Direito: Técnica, Decisão, Dominação**. 10. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Atlas, 2018. p. 139

IANSITI, Marco; LAKHANI, Karim R. The Truth about Blockchain. **Harvard Business Review**. fev. 2017 Disponível em: <<https://hbr.org/2017/01/the-truth-about-blockchain>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

KOLB, Juliana Jenny. **Criptografia assimétrica**. [S. l.], 4 nov. 2015. Disponível em: <<http://jkolb.com.br/criptografia-assimetrica/>>. Acesso em: 4 maio 2022.

LOUREIRO, Luiz Guilherme. **Registros Públicos: teoria e prática**. 11 ed. rev., atual e ampl. Salvador: Editora Juspodivm, 2021.

MELLO, Marcos Bernardes de. **Teoria do Fato Jurídico: Plano de Existência**. 18. ed. São Paulo: Saraiva, 2012. p.133

NAKAMOTO, Satoshi. **Bitcoin: A Peer-to-Peer Eletronic Cash System**, [S.l.], 2009. Disponível em: Acesso em: <<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2022

NEVES, Vitor. **Blockchain e Direito ao Esquecimento**. Universidade do Minho - Escola de Direito. Braga, Portugal, 2021.

NIWA, Henrique. **Um sistema de voto eletrônico utilizando a Blockchain**. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, São José dos Campos, 2019.

OMC Consult. **A Tecnologia Blockchain – o que existe além dos bitcoins**. [S. l.], 12 ago. 2018. Disponível em: <<http://www.omcconsult.com.br/informativos/ago-2018-a-tecnologia-blockchain-o-que-existe-alem-dos-bitcoins/>>. Acesso em: 4 maio 2022.

**On-chain Vs. Off-chain Transactions.** [S. l.], 13 nov. 2019. Disponível em: <<https://medium.com/the-capital/on-chain-vs-off-chain-transactions-572f17d8ec41>>. Acesso em: 4 maio 2022.

PEREIRA, Caio Mário da Silva, **Instituições de direito civil – v. I / Atual.** Maria Celina Bodin de Moraes. – 30. ed. rev. e atual. – Rio de Janeiro: Forense, 2017

PONTES DE MIRANDA, Francisco Cavalcanti. **Tratado de Direito Privado. Tomo III.** 4ª ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 1974, p. 15.

PONTES DE MIRANDA, Francisco Cavalcanti. **Tratado de Direito Privado. Tomo IV: Validade, Nulidade e Anulabilidade** / atualizado por Marcos Bernardes de Mello; Marcos Ehrhardt Jr. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2012, p. 283.

PREUKSCHAT, Alex, et. al. **Blockchain la revolución industrial de Internet.** Bogotá: Gestión 2000, 2017. p. 82

RIBEIRO, Luís Paulo Aliende. **Regulação da função pública notarial e de registro.** São Paulo: Saraiva, 2009, p. 181

RIGHT, Aaron; DE FILIPPI, Primavera. **Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia.** 2015. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2580664>>. Acesso em 15 mar. 2022.

SCAVONE JUNIOR, Luiz Antonio. **Direito imobiliário: teoria e prática.** 15. ed – Rio de Janeiro: Forense, 2020.

Serpro. **Afinal, blockchain é incompatível com a LGPD?** [S. l.], 10 jan. 2020. Disponível em: <<https://www.serpro.gov.br/lgpd/noticias/2019/blockchain-lgpd-dados-pessoais-brasil>> Acesso em: 16 jun. 2022.

SILVA, Matheus Passos. **A segurança da democracia e a blockchain.** Estudos Eleitorais, Brasília, v. 13, n. 3, p. 71-105, set./dez. 2018.

SULLIVAN, Clare; BURGUER, Eric. **E-Residency and Blockchain.** Universidade de Georgetown. Estados Unidos da América, 2017.

TAPSCOTT, Don.; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution : how the technology behind bitcoin and other cryptocurrencies is changing the world.** Estados Unidos da América: Portfolio / Penguin, 2018.

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

VALE, Sávio. **O que é uma rede peer-to-peer (p2p)? Funcionamento e aplicações dessa tecnologia que vão além do compartilhamento de arquivos.** [S. l.], 7 ago. 2020. Disponível em: <<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/o-que-e-rede-p2p>>. Acesso em: 4 maio 2022.

WALD, Arnaldo. **Curso de direito civil brasileiro: direito das coisas.** 11. ed. São Paulo: Saraiva, 2002. p. 104-105.