



**CENTRO UNIVERSITÁRIO ALVES FARIA – UNIALFA PROGRAMA DE
MESTRADO ACADÊMICO EM DIREITO CONSTITUCIONAL ECONÔMICO**

Discente: Leonardo Garcia Vecchi

**O uso da tecnologia *blockchain* no serviço notarial e
registral e seus reflexos nos custos da propriedade privada:
um estudo da sua viabilidade técnica, jurídica e econômica**

**Goiânia
2021**

Leonardo Garcia Vecchi

O uso da tecnologia *blockchain* no serviço notarial e registral e seus reflexos nos custos da propriedade privada: um estudo da sua viabilidade técnica, jurídica e econômica

Dissertação apresentada ao Centro Universitário Alves Faria – UNIALFA para a obtenção do título grau mestre.

Área de concentração: Direito Constitucional Econômico

Linha de Pesquisa: Desenvolvimento econômico e princípios constitucionais da ordem econômica

Orientador: **Dr. Arnaldo Bastos dos Santos Neto**

Goiânia
2021

Catálogo na fonte: Biblioteca UNIALFA

V397u

Vecchi, Leonardo Garcia

O uso da tecnologia blockchain no serviço notarial e registral e seus reflexos nos custos da propriedade privada: um estudo da sua viabilidade técnica, jurídica e econômica / Leonardo Garcia Vecchi. – 2021.

157 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Arnaldo Bastos dos Santos Neto.

Dissertação (mestrado) – Centro Universitário Alves Faria (UNIALFA) - Mestrado em Direito – Goiânia, 2021.

1. Blockchain. 2. Serviços notariais e registrares. 3. Teorias dos sistemas. I. Vecchi, Leonardo Garcia. II. UNIALFA – Centro Universitário Alves Faria. III. Título.

CDU: 004.78

LEONARDO GARCIA VECCHI

O uso da tecnologia *blockchain* no serviço notarial e registral e seus reflexos nos custos da propriedade privada: um estudo da sua viabilidade técnica, jurídica e econômica

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Strictu Sensu* — Direito Constitucional Econômico do Centro Universitário Alves Faria — UNIALFA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Direito Constitucional Econômico.

Dissertação defendida e aprovada no dia 26 de março de 2021, pela banca examinadora constituída pelos seguintes membros:

Prof. Dr. Arnaldo Bastos Santos Neto

Presidente da Banca

Prof. Dr. Felipe Magalhães Bambirra

Avaliador interno

Prof. Dr. Celso Fernandes Campilongo

Avaliador externo

AGRADECIMENTOS

A minha família, base de amor e apoio incondicionais. A minha namorada Sarah, por ter a paciência e compreensão das minhas ausências, durante os seminários do mestrado e no tempo imbuído na pesquisa desse projeto que se finda, somado ao agravante desse período tão difícil de pandemia, Covid 19, em que estamos carentes de afeto e carinho.

Aos amigos e colegas da turma 2019/01, que em uma perfeita simbiose de amor, incentivo e dedicação, já me trazem uma nostalgia de saudade e um sentimento de agradecimento por respeitar as limitações desse discente, que admira muito a perseverança e a inteligência de muitos, que me agregaram valores e um incentivo ao crescimento. Muito obrigado a todos!

Não posso deixar de fazer um paralelo aos pensamentos de Niklas Luhmann, e deixar consignado um agradecimento especial aos amigos Filype e Washington, que tive a honra de dividir todos os trabalhos de seminários do mestrado, demonstrando uma confiança mútua dentro de um subgrupo ou subsistema, em que as informações e comunicações eram processadas de forma célere, e retornada em grandes apresentações que sempre estarão em minha memória, tudo em prol ao desenvolvimento de cada um.

Aos professores do mestrado, por todos os ensinamentos transformadores que me foram proporcionados ao longo desses dois anos, especialmente ao meu orientador, Dr. Arnaldo de Bastos Santos Neto, que sempre de forma muito cordial, pôde orientar o trabalho e indicar, de forma cirúrgica, referências bibliográficas de um assunto em que não o era familiar, demonstrando a sapiência de um erudito. Muito obrigado pela parceria, paciência e confiança no meu trabalho.

RESUMO

O presente trabalho tem o escopo de analisar a aplicabilidade da nova tecnologia *blockchain* no sistema notarial e registral, diante de sua promessa revolucionária de substituição de quaisquer intermediários, mediante a formação de um protocolo de confiança materializado em um procedimento auto suficiente e incorruptível, no intuito de redução dos custos de transação.

Na evolução histórica, o homem nunca pode confiar na relação comercial biunívoca com outro homem. A confiança sempre teve que ser terceirizada e serviu de fundamento para a criação de terceiros independentes, como instituições e delegações, na forma de intervenção do Estado com objetivo de criar confiança nas relações transacionais na sociedade e diminuir as assimetrias informacionais. A burocracia desde então, foi a tecnologia de confiança e um dos pilares para existência do próprio Estado.

Com o surgimento do *blockchain*, uma tecnologia baseada em uma confiança descentralizada, a ideia de supressão de intermediários veio à tona na promessa de redução desse custo, eliminando as falhas cometidas por essa intervenção, que muitas vezes são impregnadas por corrupção e uma má administração.

Não demorou muito para que diversos projetos começassem a ser colocados no papel para que a nova tecnologia pudesse ser utilizada na governança da propriedade privada. Diversos países começaram a fazer investimentos em pesquisas e alguns já começaram o processo de implantação, colocando em prática alguns projetos.

O foco do presente trabalho se pautou em analisar a viabilidade da implementação da tecnologia frente os obstáculos técnicos, jurídicos e econômicos e qual o papel dessa tecnologia na função dos serviços notariais e registrais, sendo um instrumento agregador de eficiência ou uma plataforma disruptiva de eliminação das serventias extrajudiciais.

Quanto aos obstáculos técnicos foi observado que diversos empecilhos deverão ser solucionados, desde o problema com custo da alta manutenção do sistema, que consome uma grande quantidade de energia, até a capacidade de armazenamento de contratos complexos e detalhados. Sob o aspecto técnico, ficou constatado que não há viabilidade técnica para implantação do *blockchain* público de

forma isolada, como assim pensava seu criador Satoshi Sakamoto, sendo necessário a intervenção de blockchains privados ou híbridos, e seus intermediários adjacentes.

Quanto aos obstáculos jurídicos, verificou-se que a utilização de *blockchain* público isolado comprometeria o sistema jurídico em sua independência, podendo inclusive ser suplantado, por meio de uma troca de confiança do sistema legal, pela confiança no código do procedimento *blockchain*, causando uma enorme insegurança jurídica. Desta forma, conclui-se que o melhor a se fazer é o Estado regulamentar o uso da tecnologia, sem engessar a plataforma, utilizando de forma integrativa a tecnologia na forma de melhorar a eficiência do serviço notarial e registral, utilizando *blockchains* híbridos ou privados.

Quanto aos obstáculos econômicos, ainda existem problemas técnicos que elevam o custo do uso do *blockchain*, porém o que causa uma maior frustração é que a ideologia do *blockchain* público original em eliminar intermediários e por consequência, reduzir os custos de transação, ainda não é possível nos serviços notariais e registrais, devido aos empecilhos técnicos e jurídicos, frustrando assim toda economia esperada. Mesmo assim, vislumbra-se uma benesse econômica com a interação com os serviços notariais e registrais, na forma de redução do tempo e número de atos realizados, somado a uma maior segurança do conteúdo, refletindo sensivelmente na economia desses serviços.

Palavras chaves: Blockchain; confiança; serviços notariais e registrais; teoria dos sistemas; disrupção; novas tecnologias; *code is law*; *law is code*; interoperabilidade.

ABSTRACT

This work aims to analyze the applicability of the new blockchain technology in the notary and registry system, in view of its revolutionary promise to replace any intermediaries, through the formation of a trust protocol materialized in a self-sufficient and incorruptible procedure, in order reducing transaction costs.

In historical evolution, man can never trust a two-way business relationship with another man. Trust has always had to be outsourced and served as a basis for the creation of independent third parties, such as institutions and delegations, in the form of State intervention with the aim of creating trust in transactional relations in society and reducing information asymmetries. Bureaucracy since then has been the technology of trust and one of the pillars for the existence of the State itself.

With the emergence of blockchain, a technology based on decentralized trust, the idea of suppressing intermediaries has surfaced in the promise of reducing this cost, eliminating the failures committed by this intervention, which are often permeated by corruption and poor management.

It was not long before several projects started to be put on paper so that the new technology could be used in the governance of private property. Several countries have started to invest in research and some have already started the implementation process, putting into practice some projects.

The focus of this work was to analyze the feasibility of implementing the technology in the face of technical, legal and economic obstacles and what is the role of this technology in the function of notary and registry services, being an instrument that aggregates efficiency or a disruptive platform for eliminating extrajudicial services.

As for technical obstacles, it was observed that several obstacles must be solved, from the problem with the cost of high maintenance of the system, which consumes a large amount of energy, to the storage capacity of complex and detailed contracts. From a technical point of view, it was found that there is no technical feasibility for implementing the public blockchain in isolation, as its creator Satoshi Sakamoto thought, requiring the intervention of private or hybrid blockchains, and their adjacent intermediaries.

As for the legal obstacles, it was found that the use of isolated public blockchain would compromise the legal system in its independence, and can even be

supplanted, through an exchange of trust in the legal system, by trust in the code of the blockchain procedure, causing a huge juridical insecurity. Thus, it is concluded that the best thing to do is the State to regulate the use of technology, without plastering the platform, using technology in an integrative way in order to improve the efficiency of the notary and registry service, using hybrid or private bockchains.

As for economic obstacles, there are still technical problems that increase the cost of using the blockchain, but what causes greater frustration is that the original public blockchain's ideology of eliminating intermediaries and consequently reducing transaction costs is not yet possible in notary and registry services, due to technical and legal obstacles, thus frustrating all expected savings. Even so, there is an economic benefit to be seen from the interaction with notary and registry services, in the form of reducing the time and number of acts performed, coupled with greater content security, reflecting appreciably on the economy of these services.

Key words: Blockchain; trust; notary and registry services; disruption; new technologies; *code is law; law is code*; interoperability.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12	
CAPÍTULO 1		
1. Função Social do Direito Notarial e Registral		
1.1. Escorço Histórico	19	
1.2. Confiança Como Redutor do Custo de Transação da propriedade privada e Pressuposto da Existência do Sistema Notarial e Registral	30	
1.3. Análise da Função Econômica do Direito Notarial e Registral		
1.3.1. Instituições como forma de redução das assimetrias de informações e vetor importante na formação do preço da propriedade privada	45	
1.3.2. Benefícios econômicos do Serviço Notarial e Registral na tutela preventiva da legalidade	54	
CAPÍTULO 2		
2. <i>Blockchain</i> , estudo de sua viabilidade técnica, jurídica e econômica		
2.1. Surgimento do <i>Blockchain</i> , sua aplicabilidade e suas benesses na redução de custos transação	65	
2.2. Confiança descentralizada e princípios formadores de uma nova economia digital	76	
2.3. Técnicas e tecnologias utilizadas no sistema <i>blockchain</i>	81	
2.4. Obstáculos e desafios para sua implementação	86	
CAPÍTULO 3		
3.1. <i>Blockchain</i> no Direito Notarial e Registral		93
3.2. Países e seus projetos pilotos para implementação da tecnologia <i>blockchain</i> na atividade notarial e registral		106
3.2.1. Projeto – continente africano – Gana	107	
3.2.2. Projeto – Honduras	109	
3.2.3. Projeto – Geórgia	111	
3.2.4. Projeto – Suécia	113	
3.2.5. Projeto – Holanda	115	
3.3. Instrumento de eficiência ou disruptor do sistema notarial e registral vigente		
3.3.1 <i>Code is law e law is code</i> , como a tecnologia pode influenciar a lei e até mesmo ser um novo paradigma de confiança em substituição a burocracia	118	

3.3.2. Sete (7) requisitos para um ambiente de implementação <i>blockchain</i> na governança da propriedade privada-----	130
3.3.3. Prospecção de níveis de implementação da tecnologia <i>blockchain</i> no serviço notarial e registral-----	134
CONCLUSÃO-----	137
REFERÊNCIAS-----	148

INTRODUÇÃO

O ambiente que a tecnologia vem proporcionar na chamada 4ª Revolução Industrial, de maneira disruptiva, tende a modificar antigos conceitos e teoremas das relações sociais. Assim como as mudanças das relações sociais vêm sofrendo forte impacto com avanço da tecnologia, os empregos tem sofrido transformações que muitas vezes extirpam vários postos de trabalhos milenares.¹

A Política, o Mercado e o Direito, que sempre estiveram em constante intersecção, sendo sustentados por teorias políticas, sociológicas e mercadológicas, também deverão ocorrer mutações diante do avanço tecnológico, tendo como resultado a substituição do homem por máquinas, alterando inclusive a sua convivência social.

A proposta do presente estudo será analisar o impacto da tecnologia *blockchain* no âmbito do sistema notarial e registral brasileiro, assim como as consequências com a variação do custo de transação da propriedade privada para o desenvolvimento da economia, passando pela análise econômica do direito do sistema vigente, do estudo da confiança das instituições na perspectiva da Teoria dos Sistemas no âmbito das relações econômicas.

¹ Nota: 4ª Revolução industrial: “O termo “Quarta Revolução Industrial” ganhou destaque com a sua inserção nos debates do Fórum Econômico Mundial, de Davos (Suíça) a partir de 2015-2016. Um dos fundadores do Fórum, Klaus Schwab, publicou dois livros sobre o tema. Porém, o conceito preliminar ao debate, revolução industrial, é bem mais antigo e foi incorporado no linguajar corrente, sendo – inclusive – dicionarizado, como bem lembram Yongxin Liao e outros. Segundo esses autores, o termo “revolução industrial” tem sido usado para identificar fases amplas do uso de tecnologias nos processos produtivos. A primeira revolução industrial se refere à mecanização a vapor da produção. A segunda se refere à eletrificação e a terceira se refere à eletrônica. Seria possível inserir a Quarta Revolução Industrial, portanto, na atual fase de radicalização da microeletrônica, com desdobramentos para tanto para a “Internet das Coisas”, como para o uso intensivo de algoritmos e sistemas de aprendizado de máquina, em processos que são denominados como “Inteligência Artificial”. Yongxin Liao e outros fazem uma análise sistemática da literatura do período de 2017-2018 para avaliar as similaridades entre os planos nacionais para a Quarta Revolução Industrial, bem como o potencial de impacto deles nos próprios países e em suas regiões. Do ponto de vista das definições, os autores extraem que a origem do conceito está indicada em um capítulo de livro, publicado em 1985, por Walt Whitman Rostow.” VERONESE, Alexandre. A quarta revolução industrial e Blockchain: valores sociais e confiança.2020.Disponível em:https://www.researchgate.net/publication/343049733_A_quarta_revolucao_industrial_e_blockchain_valores_sociais_e_confianca. Acesso em 25/01/2021.

O primeiro capítulo desse trabalho terá como objetivo demonstrar a tão importante, e desconhecida por muitos, função social dos notários e registradores, dando ênfase na provocação da diminuição dos custos de transação, trazendo segurança jurídica e filtragem das transações imobiliárias, desempenhando função essencial na dinâmica da sociedade complexa. Detentor de fé pública, o sistema notarial e registral reduz custos de transação, aumenta a confiança nas declarações das partes, permitindo a celebração de negócios que, na sua ausência, devido a assimetria de informação, possivelmente não se realizariam.

O professor Celso Fernandes Campilongo, em sua festejada obra *Função Social do Notariado*, relata que nos estudos atuais, os principais veículos de recíproca atração entre Direito e Economia são os contratos, as propriedades e na regulação das falhas de mercado. O direito possui técnicas que podem incentivar ou travar o mercado, e por sua vez, a recíproca também é verdadeira. Diante desse contexto, o direito notarial e registral contém instrumentos que propiciam a circulação de bens, a definição de direitos de propriedades, a redução dos custos de transação e eliminação das assimetrias informacionais e externalidades negativas que podem manifestar-se nos negócios imobiliários.²

Conhecidas as rotineiras assimetrias econômicas e informacionais entre vendedores e compradores de imóveis, a complexidade dos negócios imobiliários e, principalmente, o perfil socioeconômico e as carências habitacionais da sociedade brasileira, não faz sentido submeter partes geralmente desequilibradas à demorada e custosa lide processual. Quanto mais complexa a sociedade, maior será a necessidade de ter um sistema com legalidade e previsibilidade dos pactos contratuais lavrados em escrituras públicas.

No primeiro capítulo, abordou-se o que é a função social do sistema registral, com enfoque na diminuição dos custos transacionais, não podendo deixar de analisar e enquadrar o sistema dentro do teorema de Ronald Coase, que trouxe por meio de seus estudos, grande contribuição à análise econômica do direito sob a perspectiva dos custos de transação. Tendo como paradigma o sistema cartorial, vamos examinar, além da análise econômica do direito de propriedade, a própria estrutura do modelo latino adotado pelo Brasil e sua eficiência econômica, fazendo um paralelo com o

² CAMPILONGO, Celso Fernandes. *Função Social do Notariado, Eficiência, confiança e imparcialidade*. 1ª. ed. São Paulo. Editora Saraiva.

teorema de Coase, que tem como pressuposto para sua aplicação três requisitos, que são os mercados eficientes e competitivos, direito de propriedade bem definidos e custos de transações baixos.³

Nestes termos, o estudo trará resultados sobre como o sistema cartorial brasileiro diminui os custos de transação, corrigindo falhas de mercado, assim como as assimetrias de informações dentro das desigualdades existentes na sociedade complexa brasileira, trazendo um ambiente para o mercado propício ao desenvolvimento de circulação de riqueza, reduzindo as externalidades e os custos transacionais.

Sob outra vertente, focada no estudo da desconfiança entre os agentes dos mercados, analisamos a contribuição do sistema cartorial ao trazer credibilidade e confiança, por meio de uma “instituição imparcial”, nas transações imobiliárias, tendo como fundamento a Teoria dos Sistemas de Niklas Luhmann. Demonstraremos como essa teoria pode fundamentar a importância da existência dos cartórios, já que a sociedade para Luhmann, é formada pela informação e comunicação. Segundo o autor, o viés comunicador entre política e direito não estaria no centro gravitacional “constituição”, sendo que esta, estaria à margem da Justiça, representada pelo “Tribunal”. Assim como a política é democraticamente exercida pelo “Partido Político”, Luhmann entende que a sociedade por viver em sistemas, sempre necessitará de uma instituição (sistema) com papel social, no sentido de haver confiança dentro da confiança. Não diferente disso, na intersecção entre direito e economia, o viés de comunicação representativo seria a instituição “Cartório”, já que contratos e propriedade são elementos essenciais para economia e são produzidos e constituídos dentro daquela instituição, digna de confiança e motor de descomplexidade da sociedade.⁴

O segundo objetivo, já adentrando ao capítulo 2 do presente trabalho, volta-se a definição da tecnologia *blockchain*, o seu surgimento, as tecnologias e técnicas integrantes e empregadas na plataforma que o torna um sistema de confiança descentralizada, uma máquina de confiança que vem em paradoxo com a confiança gerada pelo Estado em sua burocracia institucionalizada. Analisaremos as novas

³ ULEN, Thomas; COOTER, Robert. Direito & Economia. Trad. Luis Marcos Sander, Francisco Araújo da Costa. Porto Alegre. Ed. Bookman, 5^o Ed. 2010. p.103.

⁴ CAMPILONGO, Celso Fernandes. Função Social do Notariado, Eficiência, confiança e imparcialidade. 1^a. ed. São Paulo. Editora Saraiva.

tecnologias que estão adentrando ao meio jurídico, tendo como destaque a tecnologia *blockchain* e sua junção com os contratos inteligentes (*Smart Contracts*), que vem sendo um meio disruptor dentro de todas as relações sociais, afetando o mercado e todas as teorias sociais e mercadológicas que o sustentam. Estudaremos os principais desafios para a sua implementação e quais os setores que prometem utilizar a plataforma tecnológica na forma de desintermediar diversos serviços, tornando uma comunicação transacional pessoa para pessoa (*peer to peer*), sem os custos de transação de terceiros intermediários.

A tecnologia *blockchain*, que hoje vem se consolidando no meio financeiro e, em consequência, na regulamentação jurídica desse novo ambiente, bate à porta para inserção no sistema cartorial mundial, traz promessas de maior segurança jurídica, confiabilidade, incorruptibilidade e custos de transação em níveis próximos de nulo, prometendo um desenvolvimento econômico nunca antes visto nas revoluções industriais.

O capítulo 3 será o foco central do estudo, que é a implementação da tecnologia *blockchain* nos serviços notariais de registrais, anotando as dificuldades de adaptação e interação da linguagem digital com a linguagem humana, demonstrando as vantagens e as desvantagens do uso da tecnologia com a segurança jurídica de um sistema tão importante para a economia das nações. Abordaremos muitos dos projetos em andamento no mundo em que se aventuraram a ser percussores da utilização da tecnologia na governança da propriedade imóvel. Analisaremos qual a evolução e os problemas enfrentados nesses países e quais os benefícios já colhidos com a utilização do sistema.

Na hipótese de a tecnologia ser um instrumento vindouro de inserção irreversível e trazendo benefícios de diluição de externalidades negativas como assimetria de informações, a confiança quase irretocável no sistema incorruptível, características propícias que trazem um ambiente a um mercado eficiente e competitivo, com custo de transação nulo, abre-se o questionamento da viabilidade da manutenção do sistema registral e notarial nos moldes que existem hoje.

Partindo desse ponto, a tecnologia promete trazer uma sociedade mais igualitária mesmo dentro de sua complexidade. Mesmo em países onde há uma grande desigualdade social e cultural, a tecnologia promete uniformizar o grau de confiança e informação que permitirá uma menor ingerência do Estado na regulação

da transação da propriedade privada e dos contratos. Sendo assim, com a tecnologia *blockchain*, não há que se falar em assimetrias econômicas e informacionais entre vendedores e compradores de imóveis, de complexidade dos negócios imobiliários, muitos menos em influências do perfil socioeconômico e carências habitacionais da sociedade brasileira.

Por outro lado, aceitar a tecnologia como substituição do modelo vigente é aceitar a extinção da qualificação registral, da aferição da capacidade das partes, que as transações passem sem uma análise prévia da legalidade, de modo que seria definir um sistema sem intermediários em que a segurança da existência documental e o direito de propriedade sejam garantidos por codificação criptografada alfanumérico de cada bloco.

Nesse cenário, sem uma tutela preventiva das transações imobiliárias, a tecnologia *blockchain* parece ter mais afinidades com o sistema notarial e registral do modelo anglo-saxão, podendo ainda aperfeiçoar aquele modelo, tornando possível a eliminação das externalidades negativas sem precisar de garantias extras, como a contratação de um seguro, já que o modelo passaria a ter a segurança jurídica necessária que atualmente é precária.

Estudaremos o polêmico processo e transição da definição *code is law* em *law is code*, em que o conceito dado por Lessing, em que o código tecnológico e representativo tinha força de lei e teria um papel regulamentador do ambiente cibernético, com o advento da tecnologia *blockchain* e a adaptação dos contratos inteligentes dentro da plataforma, surgiu uma doutrina que entende que o código passou a não ser mero instrumento de aplicação da lei, mas um regulador com efeitos de normatização de efeito primário, não dependendo de norma subjacente. Ou seja, o Código passou a ser a própria Lei, podendo simplificar e trazendo maior confiabilidade e segurança do processo, em nível superior ao ordenamento jurídico na linguagem humana.⁵

Em um método de freios e contrapesos, na forma de resposta do Estado, analisa-se como esta tecnologia está sendo tratada e regulamentada por aquele na forma de não ser fagocitado pela tecnologia digital. Por meio de estudos já realizados, faz-se uma progressão de como a tecnologia poderia ser implementada nos serviços

⁵ HASSAN, Samer; FILIPPI, Primavera de. The Expansion of Algorithmic Governance: From Code is law to law is code. 2018. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3117630. Acesso em 05/02/2021.

notariais e registrais de uma forma que mantivesse a segurança jurídica e que não aumentasse os custos de transação, diante de todas as implicações físicas e deficiências tecnológicas encontradas. Por meio dessa progressão, entender-se-á se haverá realmente uma disrupção do modelo notarial e registral nacional hoje vigente.

O problema central será a possibilidade técnica, jurídica e econômica da substituição da confiança depositada em serventias extrajudiciais no âmbito das transações imobiliárias pela tecnologia *blockchain*. Problemas adjacentes para fecharmos o estudo, também serão tratados e respostas a esses questionamentos certamente trará enriquecimento ao debate como: a segurança jurídica poderá ser mantida com a nova tecnologia? Qual o benefício trazido pela nova tecnologia quanto ao custo de transação? O direito civil será mitigado ou mesmo substituído por códigos como fonte primária? Existe mudança de paradigma no conceito de confiança com o surgimento do *blockchain*? A tecnologia *blockchain* está sendo implementada em algum lugar nos serviços notariais e registrais, e, se, caso positivo, qual tipo de *blockchain* está sendo utilizado, o público, o híbrido ou o privado? A desintermediação por terceiros, prometida pela tecnologia, realmente ocorreu? Haverá disrupção do modelo dos serviços notariais e registrais pelas novas tecnologias ou o *blockchain* seria um instrumento de eficiência do sistema atual? O Estado deve fazer a regulamentação dessa nova tecnologia?

Ante o exposto, ao tratar de todos os capítulos que serão elaborados nesta dissertação, verifica-se que o tema “O uso da tecnologia *blockchain* no serviço notarial e registral e seus reflexos nos custos da propriedade privada: um estudo da sua viabilidade técnica, jurídica e econômica.” está em conformidade com o programa de mestrado do direito constitucional econômico. Como sabemos, o sistema registral e notarial brasileiro está previsto na Constituição Federal, em seu artigo 236 e seus parágrafos, e vimos que esse modelo adotado de “governança de propriedade privada” é um importante instituto para a determinação do direito de propriedade, previsto no inciso II, do artigo 193 da Carta Magna, propiciando a criação de um ambiente sugestivo à produção de eficiência econômica.

Com o advento da tecnologia *blockchain*, a ordem notarial e registral poderá agregar ao seu aperfeiçoamento ou até mesmo ser fagocitada por ela, contudo sempre na direção de trazer maior transparência nas informações, confiança no sistema, reduzir as externalidades negativas da sociedade complexa, ou seja, diminuir

os custos de transação de maneira a atingir a melhor eficiência para o desenvolvimento econômico do país.

O sistema notarial e registral seguro pode atrair investidores na perspectiva global e garantir índices de crescimento representativo para a economia brasileira, em consonância com as diretrizes da ordem econômica constitucional e em respeito ao princípio econômico da propriedade privada. Verifica-se que a função jurídica dos cartórios no Brasil encontra-se diretamente relacionada com as relações constitucionais econômicas e que a segurança jurídica que o Sistema proporciona é fundamental para o aprimoramento da atividade econômica nacional.

Por fim, a metodologia desse trabalho de dissertação será desenvolvida pelo método hipotético-dedutivo, com bases conceituais desenvolvidas por pesquisa bibliográfica. Vale dizer, a partir da constatação de um problema, o surgimento de uma tecnologia inovadora (*blockchain*), que promete segurança na transação de informações, contratos e valores mobiliários, sem a necessidade de intermediários, haverá a formulação de uma hipótese, a utilização desta tecnologia em substituição dos cartórios extrajudiciais nas transações imobiliárias.

Em seguida, com o estudo do procedimento e todas as nuances que envolvem a complexa tecnologia da *blockchain*, e também com revisão de literatura, inclusive alienígena, sobre os problemas e adequações prospectivos que os serviços registrares e notariares vislumbram no uso da *blockchain*, serão apresentadas prováveis consequências do raciocínio, até então dedutivo, que restará delineado: a tecnologia *blockchain* está sendo implantada em outros países para as transações imobiliárias; realmente esta tecnologia trará benefícios para a redução dos custos de transações e servirá como a salvação para diminuição do custo Brasil; partindo pelo método dedutivo e chegando na hipótese da impossibilidade de substituição do modelo registral brasileiro pela tecnologia, surge a alternativa de verificação da possibilidade a implantação da tecnologia como instrumento de otimização e desenvolvimento do serviço registral existente.

O recorte espacial do estudo tem como objetivo central um estudo globalizado, inclusive com estudos específicos de alguns países em diversos continentes, que estão com projetos de implantação do *blockchain* nos serviços notariares e registrares, dado que, o objetivo geral, verificar se a utilização da tecnologia *blockchain* nos serviços notariares e registrares nacional traria algum benefício quanto a

redução do custo de transação imobiliária e se a segurança jurídica permaneceria inabalada com a garantia do direito de propriedade a sociedade.

CAPÍTULO 1

1.1. ESCORÇO HISTÓRIO DO DIREITO NOTARIAL E REGISTRAL

O notário nasceu de uma necessidade social de perpetuar os documentos e negócios jurídicos realizados pelas partes. Era uma espécie de certificador dos acontecimentos materializado em documentos, uma função similar ao que hoje a atividade faz na realização da ata notarial. Em sua gênese, o notário não detinha a fé pública, hoje conferida em seus poderes, também não assessorava as partes e nem conferia a qualificação jurídica dos documentos.

O embrião da atividade notarial nasceu do clamor social, para que, em um mundo massivamente iletrado, houvesse um agente confiável que pudesse instrumentalizar, redigir o que fosse manifestado pelas partes contratantes, a fim de perpetuar o negócio jurídico, tornando menos penosa a sua prova.

O notariado não surgiu com a formação do Estado, mas em razão da necessidade social da confiança a um terceiro autenticador, munido na confiabilidade que as partes depositavam nele. Portanto, antes de ser uma instituição jurídica, ele já era uma instituição social, que, além de eternizar atos e comunicações por meio de notas, gerava uma confiança necessária para a interação e comunicação da sociedade. Em seu livro “*Ata Notarial*” João Teodoro Silva relata a formação do notariado como um agente social em sua origem pré formação do Estado-nação:⁶

Aconteceu que, como o notariado já era uma instituição social antes de haver-se tornado instituição jurídica, a ideia de ata notarial e a sua difusão na prática primeiro se foram enraizando ao longo de quase um milênio da evolução do notariado, na trajetória que o foi transformando em especializada atividade jurídico-profissional; até que, já na segunda metade do século XIX, a partir da Espanha, as atas notariais mereceram a acolhida legislativa e a disciplina regulamentar que lhe deram o *status* de instrumento público. Antes, essas atas provinham de praxes usos e costumes cuja utilidade e importância o tempo sedimentou, conforme demonstram os três exemplos de sua longevidade que seguem.

⁶ SILVA, João Teodoro da. Ata notarial. In: BRANDELLI, Leonardo (Org). Ata notarial. Porto Alegre: S.A. Fabris, 2004.

Na antiguidade, a importância dos notários era reconhecida como função dos privilegiados, já que a escrita era para poucos. Como ensina o ex ministro do Supremo Tribunal Federal, João Mendes de Almeida Júnior, em sua obra *Órgãos da Fé Pública*, “em todos os países onde dominou a civilização helênica, observa-se a existência de notários, incumbidos de dar aos contratos o seu testemunho qualificado”, e assim também o foi na Grécia antiga.⁷

A fase institucional da atividade começou apenas na idade média, no século VI, quando foram criadas as primeiras corporações *tabelliones*. Almeida Júnior afirma que a profissionalização da atividade ocorreu nos impérios bizantinos de Leão I e Justiniano, na transição da idade antiga para a idade média, conforme podemos compreender de trecho de sua obra:

No século VI, os imperadores Leão I e Justiniano, já reduzidos ao Oriente, voltaram os seus cuidados para a instituição de tabelionato e fizeram-na adquirir maior dignidade e importância. Os *tabelliones* formaram uma corporação, presidida por um *primicerius* (primus in coera), e por esta corporação colegial eram criados outros *tabelliones* de reconhecida probidade e peritos na arte de dizer e de escrever. (Júnior, 1963, p. 25)

Através dos tempos, os notários têm relatado, por seus atos documentados, a evolução do direito e da humanidade, registrando na história os grandes acontecimentos. Nesse sentido, Leonardo Brandelli, em sua obra *Teoria Geral de Direito Notarial*, cita a bastante lúcida assertiva de Rafael Gibert, de que “*los notarios, por la forma escrita, son los más genuinos historiadores del derecho*”, e também a afirmação de Maria Cristina Costa Salles, ao dizer que foram “três os marcos das conquistas europeias: a espada do conquistador, a cruz da religião e a pena do Tabelião”⁸

Vê-se bem, afirma Júnior (1963), “que o protocolo era uma espécie de imposto indireto (...) mas também era um meio apto para tornar mais difíceis as falsificações, como transparece claramente dos motivos pelos quais foi determinado o seu uso: *novimus enim multas falsitates ex talibus chartis ostensas, et prius et nunc (...) non dare occasione quibusdam falsitatem committere, etc.*” .

Observamos que, no império bizantino, os tabeliães já asseguravam os negócios contra as falsificações, dando segurança e estabilidade nas relações jurídicas. Economicamente, é imperioso notar a importância do notariado já na idade

⁷ JUNIOR, João Mendes de Almeida. *Órgãos da fé pública*. – 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 1963.

⁸ BRANDELLI, Leonardo. *Teoria Geral do Direito Notarial*. 2ª Ed. São Paulo: Saraiva. 2011. p. 20

média, atividade que assegurava a lisura e a confiabilidade dos negócios jurídicos prevenindo danos futuros.

Justiniano, inteirado da importância do ofício dos tabeliães, quis que estes fossem peritos em direito e proporcionou muitas inovações, como a intervenção deles nos inventários, a subscrição nas denúncias que visassem interromper a prescrição se faltasse magistrado no lugar, dentre outras.⁹

Brandelli, citando Katryn L. Reyerson e Debra A. Salata, aponta que a cultura notarial experimentou um importante crescimento na Idade Média, na medida que a pluralidade de autoridades políticas medievais (reis, nobres, papas, bispos, etc.) fez com que cada uma dessas autoridades tivesse seus próprios notários, sendo facultado aos particulares a escolha do notário de sua confiança.

Conforme os ensinamentos de Boaventura de Sousa Santos, professor de economia da faculdade de Coimbra, em sua obra “*Os custos da fé-pública*”, na Idade Média, o que caracterizou como importante novidade na atividade notarial foi a fé pública conferida ao notário, dando presunção legal aos registros e verdade da situação jurídica resultante dos fatos inscritos.¹⁰

Já na idade moderna, na Universidade de Bolonha instituída nos séculos XVI e XVII, com a formação do curso arte notarial, a atividade notarial “tomou um incremento tal a ponto de os autores considerarem-na a pedra angular do ofício de notas do tipo latino, tendo acrescentado uma base científica ao notariado.”¹¹

A universidade de Bolonha foi a precursora de um movimento europeu de resgate do estudo do direito romano, o que teve o condão de restaurar, no sul da Europa, uma série de institutos jurídicos, dentre eles, o da atuação notarial.

Além do resgate do direito romano, outros fatores como o aumento das instituições governamentais, o crescimento da complexidade do comércio internacional e inovações na prática negocial, contribuíram para a necessidade de documentos escritos, e, como consequência, para o incremento da instituição notarial, a ponto de, no final do século XIII, haver cerca de 200 notários em atuação em Pisa.¹²

⁹ BRANDELLI, Leonardo. Teoria Geral do Direito Notarial. op.cit. p. 21-22.

¹⁰ SANTOS, Boaventura de Sousa. Os custos da fé pública: um estudo sobre o impacto social do novo regime emolumentar dos registros e notariado. 2003. Disponível em: <http://opj.ces.uc.pt/pdf/13.pdf> . Acesso em: 01/09/2020.

¹¹ BRANDELLI, Leonardo. Teoria Geral do Direito Notarial. op.cit. p. 23.

¹² BRANDELLI, Leonardo. Teoria Geral do Direito Notarial. op.cit. p. 25.

Segundo Nogueira, a base para o surgimento da época clássica do notariado com a produção de atos públicos foram os glosadores e canonistas do século XII. As glosas eram comentários diretos ao direito Justiniano para justificar e regular as circunstâncias existentes à época, na forma de pacificar os problemas vividos pela sociedade. Dessa forma, a importância do notariado tornou-se exponencial na medida que passou a ser uma pessoa pública, que passou a outorgar tanto documentos judiciais, como particulares e a seguir uma pública forma estrutural na lavratura do ato notarial, primeiro, com a elaboração da minuta e, após, a confecção da escritura definitiva já aprovada pelas partes.¹³

Quanto ao direito canônico, considerava o notário como pessoa pública dotado de fé-pública. Uma das grandes contribuições do direito canônico para as atribuições notariais, segundo Nogueira, foi quando o Papa Alexandre III, promulgou, entre 1.167 e 1.169, a decretal *Scripta authentica*, cujo teor era dar autenticidade aos documentos produzidos pelos notários, relegando a validade de documentos particulares sem testemunha. Ressaltamos que essa estrutura de prova e validade de documentos está presente até hoje em nosso ordenamento jurídico, prevalecendo o instrumento público sobre o privado. O notário atuava nos documentos extrajudiciais na forma de interventor e, nos documentos judiciais, como gestor.¹⁴

Sendo assim, com a concepção formada da elaboração de instrumento dotado de fé pública pelos glosadores e canonistas no século XII, foi vetor importante para a formação do direito notarial no século XIII, em especial na Universidade Bolonha.¹⁵

Na Escola de Bolonha, fixaram de maneira científica as bases institucionais do notariado moderno, sendo aí, ainda, o berço de estudos científicos que redundaram em importante produção legislativa, que muito contribuiu para a conotação atual do notariado, bem como para a sua evolução. Nesta época, ao invés de produzir uma carta que perpetuava as informações, como assim era caracterizado na antiguidade, os atos dos notários passaram a ser instrumentos públicos dotados de autenticidade e fé pública, já umbilicalmente formados em constância interação como Estado.

¹³ NOGUEIRA, Bernardo de Sá. Tabelaionato e instrumento público em Portugal. Génesis e implantação (1.212-1.279). Lisboa: Imprensa Nacional- Casa da Moeda, 2008. p.18.

¹⁴ NOGUEIRA, Bernardo de Sá. Tabelaionato e instrumento público em Portugal. Génesis e implantação.op.cit. p.19.

¹⁵ NOGUEIRA, Bernardo de Sá. Tabelaionato e instrumento público em Portugal. Génesis e implantação.op.cit. p.20.

Após a Escola de Bolonha, que consistiu em um importante marco para a história notarial, com a formação da época clássica do notariado, a instituição passou a desenvolver-se de forma acentuada até tomar as feições exatas que vemos hoje, constituindo um importante agente de pacificação social e de segurança jurídica preventiva, ancorada em seus caracteres de imparcialidade e juridicidade.

Já os sistemas registrais podem ser conceituados como mecanismos de publicidade imobiliária, gerando efeitos *erga omnes*, causando uma externalidade positiva de proteção de interesses econômicos da sociedade dentro de um aspecto de interesse público e também uma proteção do indivíduo para com a sociedade, dentro de um aspecto privado.

Podemos afirmar que, no continente europeu, existem dois grandes sistemas servindo como base para os demais, sendo eles os sistemas Francês e Germânico.

Na França, até o Código de Napoleão, o sistema jurídico era fragmentado, tendo cada região o seu sistema próprio. No norte da França, onde vigoravam os direitos dos povos bárbaros, havia um sistema rudimentar para gerar publicidade nas transações imobiliárias, mas a importância de se dar publicidade já era visto como forma de segurança jurídica. Essa formalidade tem origem feudal, já que a terra não era particular, mas de um grupo de pessoas, por isso a necessidade da publicidade e concordância de todos que o bem coletivo estava passando para o particular.¹⁶

Com isso, às vésperas da revolução, conviviam na França os seguintes sistemas de publicidade: o *nantissement* e a *appropriance*, a insinuação e as cartas de ratificação. *Nantissement* é uma expressão genérica, que indica o conjunto de solenidades necessárias à perfeição das transmissões de direitos reais sobre imóveis, bem como instituição de gravames. *Appropriance*, era um meio de publicidade posto à disposição dos adquirentes para garantir a estabilidade de seus títulos aquisitivos, por meio de uma investidura judiciária precedida de ampla publicidade. Uma vez apropriado, o novo titular tinha um título de propriedade abrigado de qualquer discussão com outros titulares de direito real. Notemos, que, apesar do sistema francês de registro ter caminhado para um registro apenas para fins de publicidade

¹⁶ Figueiredo Neto, Manoel Valente. A Propriedade Privada Imóvel No Século XXI: Análise Econômica Do Direito E Registro De Imóveis No Brasil. 2015. Tese (Doutorado em Direito Constitucional) – Universidade de Fortaleza, Ceará, 2015.p.241. Acesso em: 01.09.2020.

sem comando constitutivo, na Idade Média, a ideia de certeza absoluta a partir do registro não é totalmente estranha a tradição francesa.¹⁷

Um decreto de 20 de setembro de 1790 suprimia o *nantissement* e outras instituições feudais, no esteio da abolição das cortes senhoriais em 04 de agosto de 1789. Esse mesmo decreto de 20 de setembro trata, pela primeira vez, da “transcrição” dos contratos de alienação de imóveis e de hipoteca. Essa transcrição seria uma transformação do antigo *nantissement*, com os objetivos de consolidar a propriedade e dar publicidade à hipoteca. Não é mais o senhor, mas o Estado que intervém no ato de transmissão.¹⁸

O sistema Romano, que tinha, como característica, a transferência da propriedade não somente pelo contrato, e também com a solenidade da tradição, influenciou determinadas regiões da França, por meio de tradição simbólica, para dar efetividade à transmissão imobiliária.

Com o avanço da Idade Moderna, na França, surgiu uma forte corrente jurídica oriunda do movimento jusnaturalismo racionalista, que pregava uma simplificação das normas, mais pragmático, sistêmico e de fácil compreensão. A orientação era simplificar as formas, e com isso foi se criando um distanciamento da tradição como forma pública de transmissão da propriedade. O direito obrigacional dos contratos passou exclusivamente a ser um o instrumento de transmissão, deixando a solenidade de ser requisito obrigatório.

Durante a discussão do Código de Napoleão em 1804, um dos pontos mais debatidos foi a necessidade ou não de um procedimento além do contrato para a transmissão da propriedade imobiliária. No projeto original, havia a previsão, como requisito de transmissão da propriedade, da necessidade de uma publicidade, em que todos pudessem consultar e verificar a confiabilidade do procedimento. Contudo, essa parte de publicidade, por influência do pensamento jusnaturalista racionalista pragmático, somado ao clientelismo, vindo da classe burguesa, que não queria expor-se em um procedimento público de seu patrimônio, fez com que a transmissão da propriedade no código napoleônico ficasse sendo restrita ao contrato.

¹⁷ LAGO, Ivan Jacopetti do. História da publicidade imobiliária no Brasil. 2008. Dissertação (Mestrado em Direito Civil) - Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. p. 33. Acesso em: 2020-09-01.

¹⁸ LAGO, Ivan Jacopetti do. História da publicidade imobiliária no Brasil. op.cit.p.39.

Com a unificação do sistema jurídico francês, as regiões onde a tradição e a publicidade eram uma característica da propriedade, a descaracterização normativa causou um impacto financeiro na economia, pois a confiança do crédito por meio das garantias hipotecárias passou a não existir, explodindo as taxas de juros dos bancos, comprometendo a economia como um todo, fazendo com que rapidamente a política repensasse um retorno imediato da publicidade das transações imobiliárias.

Segundo Fernando Mendez Gonzalez, o direito registral surgiu intimamente ligado à necessidade de garantia para o crédito na maneira de fomentar a economia, e à formação do registro hipotecário na Espanha em 1861, trouxe maior segurança na prática de empréstimos com garantias imbuídas na propriedade privada. O autor indica que um dos principais problemas que se estabelecia na Espanha, assim como nos demais países, é o denominado *crimen stellionatus*, que era a prática de ocultação, ao comprador, pelo vendedor, dos ônus que pesavam sobre o imóvel. Esse ambiente de insegurança gerava uma situação que provocava custos pessoais para o comprador que teria que ser levado em conta na hora da transmissão da propriedade.¹⁹

A propriedade, juntamente com a família e o contrato, formava, segundo Poumarede, um dos pilares do direito privado francês. Fazendo uma análise política da propriedade no decorrer da história, o autor argumenta sobre a necessidade de um sistema de registro para viabilizar o aspecto econômico da propriedade. Dessa forma, em 1840, atendendo as reivindicações da economia, foi publicada a lei hipotecária prevendo a publicidade e a criação de um regime de transcrição das transações imobiliárias.²⁰

Na forma de conciliação com a ordem jurídica do Código de Napoleão, ficou acordado que a transcrição não transmitiria a propriedade, que continuou a ser transmitida pelo contrato, como assim apregoava o código napoleônico, contudo, para gerar efeitos perante terceiros a transcrição seria necessária.

No sistema germânico, desde a Idade Média, as transmissões de imóveis deveriam ser registradas em livros, dentro de um procedimento organizacional. Sob uma necessidade de segurança jurídica mais sólida ao comprador de imóveis, no final

¹⁹ GONZALEZ, Fernando P. Méndez. A função econômica da publicidade registral. 2008. Disponível em <https://arisp.files.wordpress.com/2008/06/fernandomendezgonzalez.pdf>. Acessado em: 20/08/20.

²⁰ Figueiredo Neto, Manoel Valente. A Propriedade Privada Imóvel No Século XXI: Análise Econômica Do Direito E Registro De Imóveis No Brasil. op.cit. p. 242.

do século XIX, instalou-se um sistema cartorial com “presunção absoluta de propriedade”, em que o registro de imóveis conferia fé-pública absoluta nos registros efetuados, não se admitindo prova em contrário. Sendo assim, uma vez registrado o imóvel, o proprietário tinha a garantia absoluta sobre aquele bem, mesmo que o título que originou a formação daquele registro estivesse viciado com alguma nulidade. Nesses termos, imperou no sistema germânico a abstração do registro imobiliário, não importando a causalidade da obrigação firmada pelas partes.

A transmissão da propriedade acontece por uma cadeia de atos que se inicia pelo acordo real, que consiste na vontade do vendedor de transmitir a propriedade ao comprador e este o de se tornar comprador, posteriormente, entra em uma segunda fase, que é a inscrição da transmissão no Registro de Imóveis. A primeira etapa, materializada no acordo real, pode ser feita em documento apartado do contrato de compra e venda, porém geralmente é feito como uma cláusula daquele, sendo um termo abstrato que não se vincula à legalidade do contrato, podendo manter-se, mesmo em uma declaração de nulidade do contrato. Essa característica de abstração do acordo real, faz-se com essa fase seja a base do sistema registral alemão, ganhando uma transcendência sobre a formalidade do negócio jurídico. Para finalizar a primeira etapa, ainda há a obrigatoriedade do consentimento formal para a prática da inscrição do consentimento da parte prejudicada que consta no registro imobiliário.²¹

A segunda etapa do processo da transmissão da propriedade, como já vimos, é a inscrição do comprador no Registro de Imóveis, fase que goza de fé pública. Segundo Melo, para a inscrição deter efeito de presunção absoluta do registro, este deve conter uma inexatidão que possa ser contestada, pois a proteção produz-se a respeito de uma falsa aparência. Além disso, os efeitos da presunção somente podem ser abarcados nas hipóteses de adquirente de boa fé e não estar elencado nas exceções legais previstas.²²

Observemos que o registro de imóveis alemão é negócio jurídico formal e abstrato, ao contrário da substancialidade do sistema brasileiro, que não adotou a forma absoluta de veracidade do registro.

²¹ MELO, Marcelo Augusto Santana de. Teoria geral do registro de imóveis: estrutura e função. Porto Alegre. Ed: Sergio Antonio Fabris. 2016. p. 84-85.

²² MELO, Marcelo Augusto Santana de. Teoria geral do registro de imóveis: estrutura e função. op.cit. p. 87.

Como todo sistema admitem-se falhas, o procedimento germânico adotou paralelamente um direito securitário para terceiros que sofrerem dano por conta do negócio abstrato realizado que originou o registro. Notemos que a boa-fé do terceiro não sobrepõe ao direito absoluto da propriedade, restando apenas direito indenizatório.

Em síntese, o direito registral francês adotou a transferência da propriedade por meio do contrato, direito obrigacional, de modo que o registro tornou-se um instrumento de gerar efeitos erga omnes. No direito registral germânico, a propriedade é transmitida pelo registro, sendo este com efeito absoluto, não admitindo prova em contrário. No direito registral romano, a transferência da propriedade existe além do contrato firmado pelas partes, sendo necessário a tradição e o registro dando publicidade à transação imobiliária.

No Brasil, por herança lusitana, adotou-se o sistema Romano ou Eclético, com a transferência da propriedade tendo como requisito o contrato mais modo de aquisição. Porém, antes da criação do sistema registral, Afrânio de Carvalho sustenta que o nascimento do registro de imóveis no Brasil dependia de que seu território estivesse povoado de forma tão intensa que tornasse necessário o conhecimento da extensão e titularidade de cada gleba de terra, a fim de se proteger a propriedade e o crédito que representava valor de mercado. Assim, por longa data, o que vigorou no Brasil foi a legitimação da posse da terra que era feita pelo “Registro do Vigário”, obrigando os possuidores a declarar a posse das terras perante os vigários de cada freguesia do Império. Esse procedimento foi criado pela Lei 601 de 1850, em que o registro da posse geraria títulos com base nos contratos de transmissão. Pelo fato de ser descentralizado e a concatenação de atos ser por encadeamento dos proprietários, título por títulos, a insegurança predominava na busca da verdadeira titularidade do imóvel.

Anteriormente, precedente ao registro do vigário, o sistema registral brasileiro teve a sua gênese com a elaboração da lei Hipotecária em 1846²³, que previa apenas o registro da hipoteca, necessidade do mercado em fazer a circulação e a dinamização do crédito, assim como a lei hipotecária francesa que fora criada em poucos anos anteriores. A ideia de tornar públicos os bens da sociedade tinham como objetivo criar

²³ LAGO, Ivan Jacopetti do. História da publicidade imobiliária no Brasil. 2008. op.cit. p.60.

um sistema de segurança e garantia contra prática de fraudes e valorizando o terceiro de boa-fé.

Entretanto, o fato de o sistema abranger somente o registro de hipoteca não trazia a segurança necessária, pois não tinha a garantia que o hipotecante, de fato, era o proprietário do imóvel. A reforma do sistema hipotecário mostrava-se urgente e em relatório apresentado à Assembleia Geral Legislativa em 1847²⁴, o então ministro da justiça José Joaquim Fernandes Torres afirmou que as medidas adotadas pelo regulamento de 1846 não atendiam aos anseios da sociedade, assim sendo a reforma se fazia necessária para extinguir com a insegurança gerada com o intrincado jogo de prioridades que se dava entre vários gêneros de hipotecas e privilégios. Com isso, a objetivação em construir um novo sistema hipotecário capaz de desenvolver o crédito imobiliário, com juros mais baratos no sentido de fomento à economia, tornando o imóvel em capital de giro e riqueza pública e privada passaram a ser prioridade.

A partir de 1864, com a criação do Registro Geral de Imóvel, pela Lei 1.237, ficou anotada a necessidade da transcrição do contrato para a transmissão de imóvel no Brasil. Segundo Furtado de Mendonça, o regime da lei trazia elementos do sistema francês e do sistema alemão, aproveitando o que havia de melhor os dois mundos para o fomento do crédito imobiliário e também para garantir o patrimônio da família. Na sucessão *causa mortis* isentava qualquer formalidade para a aquisição da propriedade, mas, para a aquisição *inter vivos* dependia da transcrição para ter eficácia contra terceiros.²⁵

O modo de transcrição oriundo do direito francês, nada mais é do que a cópia ou transladação completa do título no fólio real, porém a transcrição da legislação brasileira, aplicava-se em substrato, modo que se assimilava à inscrição do modelo germânico, em que se apontava as principais características do título.

Dessa forma, pelo sistema registral brasileiro, a partir da publicação da Lei 1.237/1.864, conhecido Regime Geral de Imóveis, a propriedade somente seria alcançada com a transcrição do título. A tradição em si era insuficiente para dar esse conhecimento a todas as pessoas, podendo haver fraude com sucessivas alienações do mesmo imóvel a pessoas diferentes. Desse modo, o objetivo da transcrição foi

²⁴ LAGO, Ivan Jacopetti do. História da publicidade imobiliária no Brasil. 2008. op.cit. p.63.

²⁵ LAGO, Ivan Jacopetti do. História da publicidade imobiliária no Brasil. op.cit. p.63.

justamente dar garantias aos adquirentes e dar uma segurança ao sistema hipotecário.

Ao contrário do sistema germânico, a Lei de 1864 não concedeu à transcrição o poder de saneamento do título. Caso o alienante não fosse o proprietário do imóvel, tal como acontecia na tradição, a transcrição também não sanava o título. Devido às características das propriedades e informalidade no Brasil, seria impossível aplicar esse caráter absoluto à transcrição da propriedade, que geraria externalidades negativas como o fato de legalizar, por meio da transcrição, inúmeras situações de espoliação e fraude.

Com o surgimento do Código Civil de 1.916, houve grande discussão com relação à eficácia do Registro de Imóveis e a influência da escola germânica ou francesa.

Os críticos ao modelo francês, alegavam que o sistema condicionava a propriedade à prova diabólica, ensejando a necessidade de investigação da genealogia da propriedade. Assim, os simpatizantes da corrente germânica, advogavam a ideia que o Código Civil de 1916 teria acolhido o sistema da força probante, fundado na legalidade da inscrição e na presunção relativa da propriedade.²⁶

Grande parte da doutrina da época, como Clóvis Beviláqua, Arnaldo Medeiros da Fonseca e Serpa Lopes, adotou o posicionamento da inserção do modelo germânico à transcrição do sistema registral nacional, que o consistia em modo de adquirir e não somente um meio permanente de publicidade. Calcados nos princípios no sistema alemão da publicidade, da força probante e da legalidade, o código civil demonstrava a sua filiação ao modelo germânico.

Em seu tratado de direito civil, Pontes de Miranda interpretando o ordenamento jurídico brasileiro e o artigo 859 do Código Civil de 16, tinha uma consideração extensiva aos efeitos do registro e sustentou que a fé pública protegeria até mesmo o terceiro adquirente de má-fé, visão muito equânime com o sistema absoluto germânico. Conforme o autor, apesar do artigo do código civil apenas ensejar efeitos de presunção ao registro, a fé pública do registrador era o instrumento qualificador que ensejaria o efeito absoluto do registro, abarcando os efeitos ao

²⁶ LAGO, Ivan Jacopetti do. História da publicidade imobiliária no Brasil. op.cit. p.80.

terceiro independente da boa-fé que adquiriria a propriedade ainda que o alienante não fosse dono.²⁷

Apesar do esforço interpretativo para que os efeitos do registro ganhassem contornos absolutos, a interpretação majoritária que vingou ao decorrer dos anos foi de que o artigo 859 do Código Civil confere ao registro presunção relativa de veracidade, podendo ser anulado por vício do título frente a sua característica de causalidade, sofrendo o terceiro de boa-fé os efeitos da evicção. Apesar da falta de presunção absoluta do dispositivo do código civil, o registro a partir da codificação civil espancou qualquer dúvida quanto ao efeito constitutivo de propriedade que ainda assolava a doutrina nacional.

Absorvemos que, de todo o esboço histórico do sistema registral contemporâneo, a publicidade imobiliária com o registro teve como objetivo primordial suprir uma necessidade do mercado, destinando-se a fomentar o crédito imobiliário e gerar uma evolução da riqueza coletiva pela segurança do tráfego jurídico, diminuindo as assimetrias de informações e repelindo com procedimento a complexidade do mercado, um efeito autor regulador da sociedade, evitando atos fraudulentos e condutas de má-fé dos interlocutores.

1.2. CONFIANÇA COMO REDUTOR DO CUSTO DE TRANSAÇÃO IMOBILIÁRIO E PRESSUPOSTO DA EXISTÊNCIA DO SISTEMA NOTARIAL E REGISTRAL

A confiança é a base para qualquer ato de escolha do homem, que cria uma expectativa do futuro e deposita-a no presente. Diante de alternativas para sua escolha em um ambiente variado, por meio da confiança, estas possibilidades são reduzidas tornando o mundo menos complexo. A certeza de que a escolha na realização de um ato é o melhor caminho a ser trilhado pode ser que não seja muito claro, porém, por meio da confiança, essa falta de controle de incertezas é relegada.²⁸

A desconfiança predominante gera um custo de transação elevado que por certo, induz um menor desenvolvimento da economia. Na maior parte dos casos envolvendo nossas vidas, o risco e a incerteza são vistos como custos que sempre procuramos evitar ou mesmo reduzir sua incidência. Quando não temos meios para

²⁷ LAGO, Ivan Jacopetti do. História da publicidade imobiliária no Brasil. op.cit. p.90

²⁸ CAMPILONGO, Celso Fernandes. Função Social do Notariado: Eficiência, confiança e imparcialidade. op.cit. p. 97-99.

reduzir a incidência do risco e das externalidades, é preciso assumi-lo, ou absorvendo, ou desviando a terceiros ou mesmo adotando um seguro, sendo este último prática constante em países politicamente com ideários neoliberais.²⁹

A opção de absorvermos o risco é residual, sendo que desviar o risco para terceiros com melhor absorção do impacto gera uma melhor custo benefício a sociedade. Existem diversas formas de transferência desse risco e essa forma de redistribuição é constantemente estudada pela teoria *public choice* no funcionamento do processo político. Um exemplo é o risco para os pescadores canadenses de não poderem pescar por força da escassez de peixes nos oceanos, custo que é transferido para toda a sociedade sob a forma de alocações governamentais.³⁰

Em um ambiente onde não há confiança, abrem-se oportunidades para uma amplitude maior de experiências e ações, tornando-o mais complexo com instabilidades que geram insegurança, inclusive para levantar da cama, como assim bem define Niklas Luhmann em sua consagrada obra *Confianza*.³¹

Confiança é um fator relevante para o desenvolvimento das sociedades humanas, pois a presença dela entre os membros de um grupo contribui para o avanço coletivo. Nas sociedades em que não existe confiança, a insegurança e o caos acabam por inviabilizar a concretização de relações comerciais. Por outro lado, nas sociedades em que há confiança, verifica-se a cooperação entre os indivíduos e a ocorrência de trocas voluntárias mutuamente benéficas, o que ocasiona o desenvolvimento e progresso coletivo.³²

A complexidade tem uma natureza relacional com a abertura para múltiplas relações possíveis, pressupondo uma multiplicidade de relações e conexões entre elas, as chamadas contingências. Quanto mais relações abarcar, mais complexa será uma determinada situação. “De tal abundância de relações, possibilidades e conexões

²⁹ MACKAAY, Ejan. Análise econômica do direito/Ejan Mackaay, Stephane Rousseau; tradução: Rachel Sztajn. 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 2015. p. 131.

³⁰ MACKAAY, Ejan. Análise econômica do direito. op.cit. p. 131.

³¹ LUHMANN, Niklas. Confianza. Introdução de Darfo Rodríguez Mansilla. Rubi (Barcelona): Anthropos editorial; México: Universidade Iberoamericana; Santiago de Chile: Instituto de Sociologia. Pontífica Universidade Católica de Chile, 2005. Título original alemão: *Vertrauen* (Lucius et Lucius Verlagsgesellschaft), tradução de Amanda Floresta da edição inglesa de John Wiley & Sons; .p. 5

³² PEYREFITTE, Alan. A sociedade da confiança: ensaio sobre as origens e a natureza do desenvolvimento. Rio de Janeiro: Topbooks, 1999.

resulta que não é possível defender a existência de uma correspondência biunívoca e linear de um elemento para com outro elemento”.³³

A extrema complexidade frente à limitada capacidade do conhecimento humano nos faz desenvolver mecanismos para podermos tolerar esta contingência, para assim podermos agir e continuar no processo de vivência e desenvolvimento. Tanto para a humanidade como para a sociologia, o grande problema para Luhmann é a complexidade, que o homem busca reduzir por meio da confiança. A confiança pode estar presente nas relações mais íntimas, como em um seio familiar ou nas comunidades primitivas, confiança por meio da reputação, ou mesmo nas nossas relações em ambientes com maior complexidade, em que se criam figuras abstratas como as instituições e organizações sociais. A confiança traz o passado bem-sucedido para as expectativas de um futuro mais seguro, menos complexo, mas nunca com a certeza ou a verdade absoluta.³⁴

A humanidade não pode confiar sua própria experiência vivida ao passado, pois a confiança orienta-se ao futuro e somente é possível em um mundo familiar. A complexidade do mundo futuro reduz-se por meio do ato de confiança.³⁵

Não obstante, a familiaridade, para Luhmann, não quer dizer conhecimento, mas um salto para a próxima etapa, qual seja, a confiança, simplificando, desse modo, o processo. Quem conhece o caminho de casa em uma rotina de volta do trabalho, já se sente confiante que intercorrências não ocorrerão, mas a certeza nunca estará presente, apenas a confiança conforme previsão.

Luhmann adota uma metáfora ao descrever o salto de um trampolim para explicar o sentido da confiança em nossas atividades. Ao saltar de um trampolim, o saltador não tem o controle dos riscos do salto e não pode prever que o modo escolhido será mais eficiente que os saltos deixados de lado. Apenas há a confiança no procedimento, a direção eleita e a previsão de que as intercorrências negativas não ocorrerão.³⁶

A confiança ocorre quando não há visibilidade e a contingência encontra base na suposição de credibilidade, numa expectativa de resultado e comportamento, na

³³ SANTOS NETO, Arnaldo Bastos. A questão da justiça de Kelsen e Luhmann: Do abandono à recuperação. 2010. Tese (Doutorado em Curso de pós Graduação Stricto Sensu - Doutorado - da UNISINOS) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul, 2010. p. 175. Acesso em: 20.10.2020.

³⁴ LUHMANN, Niklas. Confianza. Op. cit. p. 26.

³⁵ LUHMANN, Niklas. Confianza. Op. cit. p. 33.

³⁶ LUHMANN, Niklas. Confianza. Op. cit. p. 55.

crença de uma determinada pessoa ou sistema, expressa como fé na probidade ou na correção de princípios abstratos. De certo modo, como Giddens explana, toda confiança em um certo sentido é cega, pois a fé está em algo desconhecido, uma expectativa do futuro.³⁷

A confiança apoia-se na ilusão, pois na realidade não existe todo o conhecimento necessário para o êxito da ação, entretanto a familiaridade com que se outorga a confiança supre essa falta de conhecimento e é vital para o processo.³⁸

A confiança é um mecanismo reflexivo, exige confiança no procedimento, não somente uma confiança em si mesmo, mas também uma confiança em um terceiro e nos mecanismos que circundam o ato escolhido. No caso do trampolim, o saltador tem a confiança não somente no processamento das expectativas geradas pelo salto, nos procedimentos, técnicas e experiências de treinamentos anteriores, mas também em cada componente que circunda o ato, promovendo uma confiança nos mecanismos que induzem a confiança, a chamada confiança da confiança.³⁹

A reflexibilidade nos tempos modernos, como afirma Campilongo, não é interpretar o passado para aplicação ao presente ou futuro. Diante de uma sociedade complexa, com diferenças sociais profundas e especialização de funções, o conhecimento é reformado e aperfeiçoado diante da evolução sistêmica e aplicados em toda a sociedade. A confiança reflexiva na especialização que reduz a complexidade, gera mecanismos que maximiza a evolução.

Essa evolução são os avanços tecnológicos e as instituições em geral, a que Antony Giddens chama de “Sistemas Peritos”, representam a confiança depositada no conhecimento e habilidade de terceiros, que permitem que se utilize determinada benesse sem que haja qualquer tipo de conhecimento do mecanismo ou nos detalhes de sua construção. Todo tipo de tecnologia, sistemas burocráticos, governos e a internet são exemplos de sistemas peritos que são usados pela sociedade simplesmente com base na confiança. A ação humana cria instituições que simultaneamente aumentam sua coesão e seu espaço, seu conforto e abundância. Mesmo criando essas instituições, o acaso e o perigo não deixam de existir, mas eles

³⁷ GIDDENS, Anthony. *As Consequências da Modernidade*. São Paulo: Editora Unesp, 1991, p. 36.

³⁸ LUHMANN, Niklas. *Confianza*. Op. cit. p. 55.

³⁹ CAMPILONGO, Celso Fernandes. *Função Social do Notariado: Eficiência, confiança e imparcialidade*. op.cit. p. 99.

tomam a forma de risco, que é a consciência de que resultados adversos possam ocorrer.⁴⁰

A falta de clareza nos mecanismos de formação da confiança faz com que a certeza evapore-se, sendo que os pilares da confiança devem ser construídos em terreno sólido e estável, não podendo a posição de quem exerce a confiança ser invertida. Portanto, o procedimento para ser confiável deve ter características de permanência, solidez e transparência.⁴¹

Ao mesmo tempo em que o sistema social constitui-se como diferença em relação ao seu ambiente, um sendo externo ao outro e vice-versa, tal processo de diferenciação ocorre também dentro da própria sociedade, processo que dá origem aos subsistemas que se constituem internamente dentro do sistema social. Um sistema baseia-se na diferença com seu ambiente e este sempre é mais complexo que aquele. O sistema visa, para tornar funcional, à redução da complexidade do seu ambiente, redução ocorre a partir da seletividade do sistema com respeito à complexidade incomensurável do mundo.⁴²

Uma vez que os sistemas sociais se diferenciam internamente na sua evolução para cumprir sua função, a evolução social é, portanto, a evolução da diferenciação social. A evolução tem como consequência a criação de sistemas e a diferenciação gera, primeiro, sistemas e com o incremento da complexidade, aparecem subsistemas, cumprindo funções específicas.⁴³

Para ter confiança no procedimento, a sociedade utiliza mecanismos dentro do sistema, criando subsistemas dentro de um ambiente específico, diminuindo, assim, as possibilidades de escolhas por meio da especificidade. Na forma reflexiva, o sistema cria subsistemas para evoluir com a reformulação das informações obtidas, resultando segurança e confiança dentro desse sistema. O direito, economia e a política são exemplos de subsistemas específicos dentro de um ambiente complexo. Dentro dessa especificidade, o sistema sempre opera com mais ordem e com menos possibilidade de comunicação, ou seja, mais organizado e menos complexo que o ambiente exterior. Isso, porém, não significa que existe um isolamento, mas

⁴⁰ GIDDENS, Anthony. *As Consequências da Modernidade*. São Paulo: Editora Unesp, 1991, p. 37.

⁴¹ LUHMANN, Niklas. *Confianza*. Op.cit.p. 53.

⁴² SANTOS NETO, Arnaldo Bastos. *A questão da justiça de Kelsen e Luhmann: Do abandono à recuperação*. Op.cit.p.149.

⁴³ SANTOS NETO, Arnaldo Bastos. *A questão da justiça de Kelsen e Luhmann: Do abandono à recuperação*. Op.cit.p.163.

mecanismos de comunicação entre os sistemas. Portanto, o sistema é uma construção que se destina a possibilitar a vida, por meio da redução da complexidade do mundo. Um dos apoios de que se vale o sistema está na Dogmática jurídica.⁴⁴

Para a entender a confiança no procedimento, temos que compreender o fenômeno da dupla contingência, fator primordial para a comunicação entre os sistemas sociais e sua gênese. Um sistema social dispõe de contingência, que como já referimos, nada mais é que a possibilidade de haver alternativas além do ato a ser realizado, podendo qualquer ação ter sido feita de forma diferente.

Conforme Luhmann, o comportamento de uma pessoa (ego) é orientado pela ideia que possui do comportamento da outra pessoa (alter) e, assim, de forma recíproca, essa pessoa também se orienta na expectativa do comportamento daquela, formando uma dupla expectativa recíproca que serve como base para comunicação entre os sistemas⁴⁵. Vejamos trecho sobre a dupla contingência explicado por Luhmann:

Deslocando o problema da complexidade para o problema originário de toda relação interpessoal, ou, dito de outro modo, levantando-se a hipótese de uma “situação originária” de contato entre dois indivíduos no âmbito dessa complexidade ainda não reduzida em forma alguma, sem sociedade, o problema toma a forma da “dupla contingência”.⁴⁶

Santos Neto explica que essa dupla contingência nos coloca o problema da coordenação das seleções que são imprevisíveis e contingentes de dois agentes que se observam de forma recíproca. Essa imprevisibilidade se dá pelo fato do processo de seleção de cada agente formar-se sem transparência para o outro, sendo que o sistema social não consegue observar o sistema psíquico do agente, podendo as possibilidades serem adversas, ou pela comunicação ou pela não comunicação e a causalidade impera.⁴⁷

Com a insegurança da dupla contingência entre a comunicação dos sistemas sociais, a confiança (*Vertrauen*) passa a ser um vetor essencial para existência do

⁴⁴ DERZI, Misabel de Abreu.; BUSTAMANTE, Thomas da Rosa de. A análise econômica de Posner e a ideia de Estado de Direito em Luhmann: breves considerações críticas. 2013. DOI: 10.12818/P.0304-2340.2013VWAP327. Disponível em: <https://www.direito.ufmg.br/revista/index.php/revista/article/view/P.0304-2340.2013vWAp327/304>. Acesso em 25/01/2021.

⁴⁵ LUHMANN, Niklas. Confiança. op.cit. p. 32.

⁴⁶ LUHMANN, Niklas. Traduções de: Dalmir Lopes Jr.; Daniele Andréia da Silva Manão e Flávio Elias Riche. Do Sistema Social à Sociologia Jurídica. Rio de Janeiro: Lúmen Juris, 2004. p. 302.

⁴⁷ SANTOS NETO, Arnaldo Bastos. A questão da justiça de Kelsen e Luhmann: Do abandono à recuperação. Op.cit.p.160.

sistema social, que, em sua ausência, não há comunicação entre os sistemas que o integram, ou seja, não há sociedade. Mesmo existindo o risco, a confiança é a melhor estratégia de ampliação do campo de ação e faz com que os sistemas possam comunicar-se.⁴⁸

Na sociedade moderna, o crescimento da complexidade traduz-se inevitavelmente no crescente aumento da própria diferenciação. A sociedade cria mecanismos para reduzir sua complexidade e tais mecanismos, por sua vez, aumentam a complexidade, de tal maneira que, com isso, forma-se um ciclo. A temporalização da complexidade implica que um sistema pode obter a realização de distintos modelos de resposta que possam ser ordenados sob uma sequência. O avanço evolutivo implicou o surgimento das organizações sob a perspectiva de criarem modelos de respostas ordenadas. Ao contrário das interações sujeito e objeto, as organizações implicam nível maior de complexidade comunicativa e tal subsistema social forma-se através do estabelecimento de regras geradoras de estruturas comunicativas, como as regras de pertencimento, papéis ou de seleção de pessoal. O elemento essencial da organização é a forma decisão, que consiste numa comunicação.⁴⁹

Na teoria dos sistemas formalizada por Luhmann, o sistema jurídico somente pode usar o seu próprio código binário lícito ou ilícito, sob a condição de um fechamento com o ambiente externo, sendo uma condição para a interação entre sistema e ambiente, operando com inclusão ou exclusão de elementos, acoplados ou desacoplados estruturalmente ou operacionalmente, por meio de equivalentes funcionais e seletividade. O desenvolvimento ou evolução dos elementos somente são produzidos no interior do próprio sistema, de tal sorte que os dados de referência são introjetados, transformados e tornados operáveis dentro do sistema, na forma *imput*.⁵⁰

Em seus ensinamentos, Campilongo retrata que dentro do sistema, com características de mais ordem e menores possibilidades, criam-se estruturas e

⁴⁸ SANTOS NETO, Arnaldo Bastos. A questão da justiça de Kelsen e Luhmann: Do abandono à recuperação. Op.cit.p.160.

⁴⁹ SANTOS NETO, Arnaldo Bastos. A questão da justiça de Kelsen e Luhmann: Do abandono à recuperação. Op.cit.p.181

⁵⁰ DERZI, Misabel de Abreu.; BUSTAMANTE, Thomas da Rosa de. A análise econômica de Posner e a ideia de Estado de Direito em Luhmann: breves considerações críticas. 2013. DOI: 10.12818/P.0304-2340.2013VWAP327.Disponívelem: <https://www.direito.ufmg.br/revista/index.php/revista/article/view/P.0304-2340.2013vWAp327/304>. Acesso em 25/01/2021.

operações de comunicação que transitam a outros sistemas, como, por exemplo nos institutos propriedades e contratos que, dentro de cada sistema, têm suas especificidades e entre os sistemas jurídico e econômico, têm elevado trânsito de comunicação. Garantir as expectativas normativas generalizadas congruente, que é a função do direito na visão Luhmann, envolve um esforço de comunicação e ligação de elementos e estruturas como contratos, leis, atos administrativos, convenções, escrituras públicas, atos notariais, dentre outros.⁵¹

Desenvolvem-se assim acoplamentos estruturais, entre direito, política e economia, que poderá ser em níveis diferentes de forma e intensidade em todos os lugares e nações, utilizando dos conceitos de propriedade e liberdade contratual, abrem-se para a economia possibilidades diretas de comunicação e de dispor do Direito e mobilizar o poder político.⁵²

A propriedade e o contrato, cada qual com os seus conceitos e elementos definidos dentro de cada sistema, seja no sistema jurídico, seja no sistema econômico, comunicam-se também pelos seus próprios mecanismos. Dentro do sistema jurídico essa comunicação é feita perfeitamente pelos notários e registradores dentro de suas funções, reduzindo a complexidade, definindo os seus conceitos e comunicando para os demais sistemas.

Ao retratarmos a propriedade imóvel, a confiança nesse caso deve ser maximizada, pois pela importância econômica e social que esse elemento tem dentro da vida da grande maioria da sociedade é fator que o procedimento que o envolve deve ser ladeado por toda a segurança que transcende confiança às partes. A formação de uma cadeia de compradores e vendedores por meio de uma cadeia coordenada e sequencial dentro de um registro, somada a figura externa de um tabelião imparcial, especializado, dotado de fé pública, cria um ambiente que propicia uma confiança entre as partes, no negócio que está sendo realizado, e no procedimento que está sendo executado.⁵³

⁵¹ CAMPILONGO, Celso Fernandes. Função Social do Notariado: Eficiência, confiança e imparcialidade. op.cit. p. 103.

⁵² DERZI, Misabel de Abreu.; BUSTAMANTE, Thomas da Rosa de. A análise econômica de Posner e a ideia de Estado de Direito em Luhmann: breves considerações críticas. 2013. DOI: 10.12818/P.0304-2340.2013VWAP327. Disponível em: <https://www.direito.ufmg.br/revista/index.php/revista/article/view/P.0304-2340.2013vWAp327/304>. Acesso em 25/01/2021.

⁵³ CAMPILONGO, Celso Fernandes. Função Social do Notariado: Eficiência, confiança e imparcialidade. op.cit. p. 106.

Essa confiança caracterizada no registro que faz reduzir as contingências de um ambiente desregulamentado está materializada no princípio do espelho. Esse princípio retrata que o proprietário que está na posse de seu título registrado, não precisa de outros documentos ou ações para provar o seu direito, simplificando e trazendo confiança no procedimento. Essa característica retrata o sucesso do sistema Torrens de registro adotado em alguns países como Austrália, comunidade britânica e Alemanha, justamente na confiança que o registro gera para sociedade, não precisando se socorrer a outros métodos de garantia como seguro indenizatório.⁵⁴

A metáfora do trampolim de Niklas Luhmann cabe perfeitamente aqui, sendo que o comprador e vendedor confiam na fé pública da escritura pública e da publicidade do registro, assim como em todos os atributos decorrentes do sistema, como responsabilidades, garantias e provas. A confiança depositada no sistema notarial e registral é a mesma do saltante no trampolim, das bordas das piscinas, na profundidade da água, do treinamento efetuado anteriormente, ou seja, confiança no procedimento que gera confiança reflexivamente.

Somente é possível enxergar confiabilidade em sistemas estáveis, sem grandes variáveis e com fácil aplicação, com regras transparentes e fatores fundantes que possam recepcionar e gerar confiança esperada. O sistema tem que ser provido de recursos internos que, no caso de desilusão de confiança, podem colocar-se em ação e assumir a carga da redução de complexidade e a solução dos problemas.⁵⁵

O subsistema jurídico, e neste podemos encaixar o direito notarial e registral, opera através do seu código com o intuito de reduzir a complexidade existente no seu entorno, no caso o mercado, atendendo ao mecanismo basilar de evolução social, disciplinado como diferenciação social. Sem essa redução de complexidade, torna-se impossível o funcionamento do sistema. O paradoxo é que tal redução de complexidade implicará, no correr do tempo, um novo acréscimo de complexidade, que levará a uma nova necessidade de redução de complexidade, num processo sem fim que se confunde com a própria evolução dos sistemas parciais da sociedade.⁵⁶

⁵⁴ HOLL, Justin T; RABLEY, Peter. The Earthen Vessel: Land Records In United States. 2010. Disponível em: <https://www.gim-international.com/files/8f75d617e34841bf7430cd37ebfc099a.pdf>. Acesso em 25/01/2021.

⁵⁵ LUHMANN, Niklas. Confianza. Op.cit.p. 139.

⁵⁶ SANTOS NETO, Arnaldo Bastos. A questão da justiça de Kelsen e Luhmann: Do abandono à recuperação. Op.cit.p.189.

O direito notarial e registral tem um papel importante na construção da ordem jurídica em meio ao “caos” do mercado. Assim, tanto a economia penetra por meio de comunicação no direito, como este gera influência de forma a dar estabilização e segurança na economia. Essas comunicações intersistêmicas dão vazão a uma evolução aos procedimentos adotados, criando um desenvolvimento econômico e um bem estar social.

A necessidade de segurança com a dupla contingência faz surgir uma expectativa entre o comportamento próprio e o alheio com base em pautas comuns e, por isso o direito, é possível dizer que é uma expectativa normativa generalizada de maneira congruente.⁵⁷

Logicamente que essas comunicações intersistêmicas sofrem embaraços e percalços durante o trânsito, pois são dois sistemas com especialidades e formações ideológicas, na maioria das vezes, opostas. Historicamente, podemos dar como exemplo, como vimos, a influência do pensamento jusnaturalismo racional na formação do Código Napoleônico, que com o seu pragmatismo, acabou por colocar a transmissão da propriedade somente com o contrato, não necessitando para a sua validade a publicização do registro, tendo este apenas um gerador de efeitos perante terceiros. Essas naturezas opostas, muitas vezes entram em conflitos e, na lógica de cada sistema, parece não haver uma homogeneização *in nata*.

Entretanto, essas disparidades de pensamentos logo são rechaçadas quando as crises econômicas vêm à tona diante de um ambiente desregulamentado pelo direito. As crises econômicas mundiais de 2008 e 2011 trouxeram de novo o debate sobre a necessidade do direito na regulamentação da vida econômica. Esses debates inclusive chamaram a atenção para a regulamentação do setor imobiliário nos países que adotam o notariado anglo/saxão, não coincidentes, aqueles integrantes a ordem jurídica *commow law*.

O ganhador do prêmio Nobel de economia, Robert J. Shiller⁵⁸, em sua obra *Solução para o subprime*, rendeu-se a eficácia do sistema latino e sua natureza

⁵⁷ DERZI, Misabel de Abreu.; BUSTAMANTE, Thomas da Rosa de. A análise econômica de Posner e a ideia de Estado de Direito em Luhmann: breves considerações críticas. 2013. DOI: 10.12818/P.0304-2340.2013VWAP327. Disponível em:

<https://www.direito.ufmg.br/revista/index.php/revista/article/view/P.0304-2340.2013vWAp327/304>.

Acesso em 25/01/2021.

⁵⁸ Nota explicativa sobre o autor: SHILLER, Robert J., *The Subprime Solution: “How todays Global Financial Crisis Happened, and what to do about it. (2008). (“Another possible default option would be a*

cautelar de proteção jurídica às transmissões de imóveis. Retratando como importante causa para a crise mundial de 2008 a não existência de um procedimento de controle e garantias dos créditos oferecidos pelo mercado financeiro, que culminou em uma bolha imobiliária que afetou sensivelmente a economia mundial, quebrando diversos bancos e seguradoras. Shiller vê como alternativa a adoção do notariado latino para resolver o problema dos *subprimes*, atestando a confiabilidade do sistema, dando, como exemplo, o que ocorre na Alemanha em que um notário profissionalmente treinado e especializado orienta as partes na legalidade do contrato. Considera ainda que a atuação preventiva acaba por minar atuação inescrupulosa de credores hipotecários e a quebra de empresas financeiras em efeito cadeia que refletem a economia e a sociedade acaba por cobrir os prejuízos.⁵⁹

Nesse mesmo sentido, Peter Murray, professor de direito em Havard, em um estudo comparativo entre os notários franceses, que adotam o tipo notariado latino de prevenção de litígios, e o sistema notarial americano, definiu que se os Estados Unidos adotassem uma política notarial de qualificação preventiva dos contratos de hipoteca, provavelmente a crise dos *subprimes* de 2008 não teria ocorrido. Vejamos trecho de sua argumentação:

It has been suggested by several proponents of notarial systems that the American mortgage crisis was precipitated in part by the fact that American buyer-mortgagors were not well advised when they entered into what turned out to be highly disadvantageous or even predatory mortgage transactions.²⁵ Notarial systems, under which buyers are guaranteed independent and impartial advice when they purchase and mortgage their homes, would have prevented or mitigated the meltdown to the extent that it was premised on such one-sided lending practices.⁶⁰

Quanto mais a sociedade é complexa, dentro de suas desigualdades sociais que maximizam os conflitos e as contingências, a necessidade de um notariado latino com procedimentos institucionalizados pela fé pública é medida que impera para a manutenção da ordem. Sem a atuação notarial prévia nesses países complexos, com subsistemas deficitários quanto a sua estabilização como o educacional, certamente o “caos” iria instalar-se e a economia sucumbir diante da elevação massiva dos custos

requirement that every mortgage borrower have the assistance of a professional akin to a civil law notary.”).

⁵⁹ CAMPILONGO, Celso Fernandes. *Função Social do Notariado: Eficiência, confiança e imparcialidade*. op.cit. p. 112.

⁶⁰ MURRAY, Peter. *French Notaries and American Mortgage Crisis*. 2012. Disponível em https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1973044. Acesso em 25/01/2021.

de transação, sem mecanismos de tratamento de riscos e contingências típicos dos negócios imobiliários.⁶¹

A confiança reflexiva é necessária nesse meio complexo e o sistema notarial e registral é um exemplo de que a sua funcionalidade com eficiência tem como pilar a confiança depositada em seus procedimentos. O cidadão tem confiança que a escritura pública registrada foi feita dentro da legalidade e que aquele instrumento será prova cabal e de grande relevância frente a qualquer externalidade ou intercorrência, confiança no trampolim, confiança na escritura, confiança na confiança dos demais.

A função preventiva de litígios também é um fator que agrega segurança jurídica e descomplica a crise do judiciário. Segundo Comassetto, a sociedade atual é marcada por inúmeras transformações em que a exigência da celeridade e eficiência são fatores essenciais para a vida moderna. O próprio sistema judicial está em crise, pelo fato de encontrar-se sobrecarregado de demandas que por sua natureza não demandam litígios e que poderiam muito bem serem solucionados por outras organizações, como atividade notarial e registral em caráter preventivo.⁶²

Sob o prisma de uma organização, que deve também cumprir a sua função social, a atividade notarial e registral não utiliza somente aparato legal, mas também um conhecimento teórico da ciência jurídica e social. Em uma sociedade complexa, a função notarial e registral tem uma função de comunicação dentro do sistema jurídico e em suas interações com outros sistemas, sendo uma organização de comunicação dentro de uma perspectiva sistêmica autopoietica⁶³, objetivando reduzir

⁶¹ Nota explicativa Notariado Latino: “No sistema latino, a segurança vem da intervenção do notário e do registrador, ao passo que nos sistemas de origem anglo-saxônica a segurança vem da contratação de um seguro. Este último é um sistema mais caro e considerado juridicamente menos eficiente, apesar de ser adotado por muitos países ricos. Há vários países europeus, entretanto, que praticam sistemas cuja base é originária do notariado latino, como o sistema espanhol. Já o sistema registral hispânico é considerado o mais aperfeiçoado do Mundo que, integrando-se a um esforço conjunto com o português e o brasileiro, tem proporcionado, aos diversos operadores, a realização de muitos estudos e trocas de valiosas experiências.” Disponível em: <https://www.irib.org.br/noticias/detalhes/sistemas-notariais-e-registrais-ao-redor-do-mundo>. Acesso: 25/01/2021.

⁶² COMASSETTO, Míriam Saccol. A Função Notarial Como Forma de Prevenção de Litígios. Porto Alegre: Norton Editor, 2002. P. 136.

⁶³ Nota explicativa autopoiesis: “Na sua origem, a teoria da autopoiesis surgiu como uma tentativa de resposta das ciências biológicas para um velho e radical problema da história da ciência e da filosofia: o da vida. O que define um sistema vivo? O que permanece inalterado em cada organismo (vegetal ou animal) durante o curso da sua existência? Qual a característica estrutural e universal responsável pela possibilidade e identidade próprias de cada sistema vivo, para lá das suas contingências espaço-temporais? Ultrapassando a indecível polémica entre mecanicismo e vitalismo à qual se reduziram séculos e séculos de debate filosófico sobre a questão, Humberto Maturana e Francisco Varela, os biólogos fundadores da teoria da autopoiesis, adiantaram uma nova e revolucionária ideia: o que

complexidade, com base no aperfeiçoamento, efetividade, a responsabilidade e o compromisso da função notarial e registral como auxiliar da justiça no sistema jurídico brasileiro.⁶⁴

HARTFIL; SCHUBERT; POZZEBON retratam bem a aplicação da teoria dos sistemas no direito notarial como organização capaz de reduzir a complexidade por meio da comunicação intersistêmica, vejamos:

A teoria dos sistemas vislumbra o sistema jurídico como um todo, uma vez que trabalha no âmbito aberto e fechado deste sistema ao mesmo tempo, dependendo da necessidade das ações, o que possibilita a inter-relação dos sistemas judiciais e extrajudiciais. A observação e a tomada de decisões será feita a partir da comunicação existente dentro da organização notarial, que está localizada próxima do centro do sistema jurídico, que é o Poder Judiciário.⁶⁵

Niklas Luhmann, em seu livro *El derecho de la Sociedad*, revela a importância da atividade notarial e o peso dos argumentos formais que acabam por se firmarem no sistema, no texto e nos protocolos, medidas formais que têm como objetivo não desviar o propósito inicial das partes. A percepção dos riscos pela sociedade é cada vez maior ao efetuar uma transação imobiliária e a necessidade em adotar solenidades cresce na proporção da insegurança da sociedade complexa.⁶⁶

Fazendo um comparativo com o mercado dos carros usados de George Akerlof, o serviço notarial e registral enquadra-se perfeitamente a análise econômica daquele lendário estudo. Analisando o mercado de carros usados, Akerlof concluiu que o carro usado sofre grande depreciação de preço devido à falta de informação de uma das partes sobre o produto, gerando assim uma reação em cadeia de falta de confiança sobre o mercado de carros usados. Mesmo sendo um carro usado em

define - vida em cada sistema vivo individual é autonomia e constância de uma determinada organização das relações entre os elementos constitutivos desse mesmo sistema, organização essa que é autoreferencial no sentido de que a sua ordem interna é gerada a partir da interação dos seus próprios elementos e auto-reprodutiva no sentido de que tais elementos são produzidos a partir da interação circular e recursiva.” TEUBNER, Gunther. O Direito como Sistema Autopoiético. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1989, p. 4.

⁶⁴ HARTFIL, Bianca de Melo; SCHUBERT JUNIOR, Renê Carlos; POZZEBON, Roberto. A Observação Autopoiética na Atividade Notarial. Revista Direito e Sociedade: reflexões contemporâneas, v. 1, p. 8-26, 2013.

⁶⁵ HARTFIL, Bianca de Melo; SCHUBERT JUNIOR, Renê Carlos; POZZEBON, Roberto. A Observação Autopoiética na Atividade Notarial. Revista Direito e Sociedade: reflexões contemporâneas, v. 1, p. 8-26, 2013.

⁶⁶ CAMPILONGO, Celso Fernandes. Função Social do Notariado: Eficiência, confiança e imparcialidade. Ed: Saraiva, 2014. p. 115, apud Niklas Luhmann, El derecho de la sociedade.

perfeitas condições, o seu preço será influenciado pelos abacaxis existentes no mercado.⁶⁷

Assim como o mercado de carros usados, se o mercado imobiliário não fosse regulado e fiscalizado pelo poder judiciário, provavelmente os usuários não iriam saber se estariam comprando bons ou maus serviços, afetando assim, a confiança no sistema. O descrédito à instituição traria o desuso gradual dos serviços descambando para a informalidade, fruto da inconfiabilidade e insegurança provocadas pela abertura de mercado nesse segmento. A confiança reflexiva deixaria de ocorrer com a possibilidade que os serviços notariais e registrais perdessem a exclusividade estatal, ou seja, dentro da expectativa normativa.⁶⁸

Um dos exemplos claros da confiança reflexiva depositada dentro do sistema notarial e registral foi a consequência da entrada em vigor da Lei Federal 13.726/2018. Tendo como justificativa a desburocratização do serviço público, passou a não ser mais exigido do cidadão reconhecimento de firma e autenticação de documentos apresentados a órgãos públicos federais, estaduais e municipais. O agente público passou a ter o múnus público anteriormente realizado pelo cartório. Assim, no caso de uma realização de transferência de veículo automotor, não há mais a necessidade de ir ao cartório fazer o reconhecimento de firma, sendo que esta, como idealizado pela lei, seria de competência concorrente do servidor público.

Mediante pesquisa realizada perante o Tribunal de Justiça do Estado de Goiás, em que foi enviada resposta nº. 20/2021, no processo administrativo nº.202011000248826, concluímos que os efeitos esperados pela lei não ocorreram, pois, a população não deixou de ter confiança nos serviços notariais pelo fato da lei retirar a obrigatoriedade de autenticidade praticados em serventia extrajudicial nos atos perante órgão públicos. O número de atos realizados de reconhecimento de

⁶⁷ Nota explicativa sobre o autor: A ponderação da disposição a pagar dos consumidores por ambos tipos de carro deve ser maior que o preço de reserva do vendedor para o carro de tipo bom, caso contrário ele venderá apenas o tipo ruim ou nenhum automóvel. Nesses dois últimos casos é onde ocorre a chamada Seleção Adversa: os carros bons deixam de ser negociados no mercado. Em seu paper, Akerlof relembra a Lei de Gresham, onde a "a moeda ruim expulsa a boa e como há uma redução do volume de carros e de transações, a seleção adversa reduz a eficiência econômica do equilíbrio de mercado. Em problemas desse tipo, uma das partes possui mais informação sobre algum aspecto relevante da transação, sendo que o vendedor sabe mais da qualidade de seus carros do que o consumidor. Tal assimetria de informação pode levar a problemas de ação oculta e de informação oculta. AKERLOF, George Arthur. The Market for Lemons: Quality Uncertainty and the Market Mechanism. Disponível em : <https://www.yourhomeworksolutions.com/wp-content/uploads/edd/2020/04/answers-2.pdf>. Acesso em 15/11/2020.

⁶⁸ CAMPILONGO, Celso Fernandes. Função Social do Notariado: Eficiência, confiança e imparcialidade. op.cit. p. 116.

firma, ato que garante grande parcela do movimento das serventias extrajudiciais, praticamente se manteve após a publicação da referida lei em 2018, com 6.496.563 (seis milhões, quatrocentos e noventa e seis mil e quinhentos e sessenta e três) atos, e no ano de 2019, 6.206.211 (seis milhões duzentos e seis mil e duzentos e onze) atos, apontando uma queda apenas em 2020, 5.235.158 (cinco milhões, duzentos e trinta e cinco mil, cento e cinquenta e oito), provavelmente devido à crise ocasionada pelo coronavírus.

A atuação dos serviços notariais e registrais, que muitas vezes, são vistos de forma equivocada pelos gestores de políticas públicas, como na proposta idealizada na Lei Federal nº. 13.726/2018, tem como função essencial a redução da complexidade do ambiente mercado, gerando confiança na instabilidade, característica que tem, como consequência principal a redução dos custos de transação, tão importante na formação do preço e no desenvolvimento da economia da sociedade.

Outro fato que caracteriza a confiança reflexiva em uma sociedade ordenada por sistemas e seus acoplamentos estruturais, uma pesquisa realizada no ano de 2015, pelo instituto Datafolha, mostrou que os cartórios é a instituição mais confiável dentre empresas públicas e privadas. A pesquisa junto aos usuários de cartórios de Brasília, São Paulo, Rio de Janeiro, Curitiba e Belo Horizonte, demonstrou que os entrevistados elegeram os cartórios como a instituição mais confiável do país, dentre todas as instituições públicas e privadas. A pesquisa apontou o nível de satisfação dos usuários com as atividades extrajudiciais, que em uma pontuação com notas de 0 a 10, os cartórios conquistaram a primeira posição, com média 7,6, à frente, por exemplo, dos Correios. A pesquisa teve como metodologia, entrevistas com 1.045 pessoas de quatro capitais, sendo elas São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Curitiba, e do Distrito Federal. As abordagens ocorreram no período de 29 de outubro a 04 de novembro de 2015, em 97 cartórios, em diferentes horários e dias da semana, de forma a ser representativa da população usuária deste tipo de serviço. A maior parcela é composta por homens, 55% têm ensino superior, com renda acima de cinco salários mínimos, e 86% faz parte da população economicamente ativa.⁶⁹

⁶⁹ Fonte pesquisa Datafolha 2015. Site ATCGOIAS. 2015. Disponível em <http://atcgoias.org.br/?p=172>. Acesso em 25/01/2021.

Extrai-se da pesquisa, que a população entrevistada com alto grau de instrução, e que, em sua esmagadora maioria fazem parte da população economicamente ativa, têm confiança e aprova o sistema de gestão dos serviços notariais e registrais brasileiro, ou seja, confiança no procedimento especializado e acoplamento estrutural de comunicação, ficando essa credibilidade à frente de serviços essenciais à justiça como Ministério Público e o Poder Judiciário.

1.3 ANÁLISE DA FUNÇÃO ECONÔMICA DO SISTEMA NOTARIAL E REGISTRAL.

1.3.1. DAS INSTITUIÇÕES COMO FORMA DE REDUÇÃO DAS ASSIMETRIAS DE INFORMAÇÃO E VETOR IMPORTANTE NA FORMAÇÃO DO PREÇO DA PROPRIEDADE PRIVADA.

A importância de dar segurança e estabilidade ao instituto propriedade para ser vetor ao desenvolvimento econômico, sempre foi uma preocupação da política econômica. Campilongo, ao referir-se à conexão entre propriedade e economia, relata que a definição de sua titularidade e a possibilidade de transação do direito de propriedade moldam a dinâmica de mercado.⁷⁰

A teoria econômica do direito de propriedade não tenta explicar o significado de propriedade, mas busca os efeitos desta sob a perspectiva de eficiência e a distribuição. Partindo desse ponto, a teoria econômica cria um sistema de direitos de propriedade incentivando as trocas voluntárias e assegurando os direitos de propriedade fiquem nas mãos de quem mais valoriza.

Para entender a necessidade de intervenção estatal nas relações mercadológicas, devemos tomar como paradigma um conceito teórico que seria o “paradigma do equilíbrio competitivo”. Esse paradigma é abstrato, e seria um modelo de ambiente perfeito e sem falhas para assegurar a livre iniciativa e livre concorrência.

No mundo abstrato do paradigma do equilíbrio competitivo, não existem os custos de transação, entendidos como aqueles despendidos para a procura, confecção e efetivação dos negócios jurídicos. Além disso, todos os agentes envolvidos são tomadores de preço, não havendo em qualquer deles o poder de alterar unilateralmente o preço do produto.

⁷⁰CAMPILONGO, Celso Fernandes. Função Social do Notariado, Eficiência, confiança e imparcialidade. 1ª. ed. São Paulo. Editora Saraiva, 2014. P. 66.

Nesse mundo ideal, a obtenção de bem não gera esforços para a sua especificação e análise dos diferentes bens disponíveis, sendo perfeita a discriminação entre eles. Nesse ambiente modelo, todos os bens são transacionáveis, havendo precificação em todos, no sentido de que o custo da produção é menor do que os indivíduos estão dispostos a pagar. Outro pressuposto é que todos os bens são privados, com características de rivalidade e exclusão.

No aspecto dos consumidores, pressupõe que as informações são completas e simétricas, não ocorrendo falhas como seleção adversa, que seria a escolha mal feita de produtos, e também sem sofrer os efeitos negativos de agência, quando um terceiro contratado para satisfazer o interesse do contratante, acaba por desviar a finalidade para outrem ou em benefício próprio. Outros pressupostos são a confiança e a ausência de externalidade de consumo. Esse último, caracteriza-se no fato dos indivíduos não se importarem com os prejuízos ou benefícios de sua conduta para com terceiro. Portanto, nesse ambiente de paradigma competitivo, estas falhas de mercado não existem.

Quanto aos produtores, fechando a trinca da relação mercadológica, produto, consumidor e firma, no ambiente modelo não há externalidade de produção, sendo que os custos somente se resumem aos insumos utilizados, ambiente propício para maximização de lucros.

A falta de externalidades negativas e falhas de mercado dentro do ambiente do “paradigma do equilíbrio competitivo” levam a um conceito que guia a tomada de decisão dos indivíduos dentro do modelo ideal abstrato, que é a teoria da racionalidade plena.

A soma do ambiente de equilíbrio competitivo e tomada de decisão com racionalidade plena é ótimo no sentido de *pareto*. Diante dessa situação, não há a preocupação da existência ou formação de instituições, pois a racionalidade plena na tomada das decisões faz o papel daquelas de não terem qualquer relevância para dinâmica do mercado.⁷¹

Quando as pessoas estão em um processo de negociação elas chegam a um acordo em relação às condições de interação e de cooperação. Em certas situações, essas condições de interação e cooperação são impostas pelo sistema jurídico que

⁷¹ CAMPILONGO, Celso Fernandes. Função Social do Notariado: Eficiência, confiança e imparcialidade. op.cit. p. 80.

muitas vezes, são menos eficientes se comparadas as condições de um acordo voluntário entre as pessoas sem a interferência estatal.⁷²

Ronaldo H. Coase apresentou, em 1.960, um artigo intitulado *The Problem of Social Cost*, onde analisou as externalidades e os custos de transação que influenciavam a relação de negociação.

Para Coase, a externalidade não é causada apenas por uma parte da relação contratual, porém alguma das partes será obrigada a sofrer um dano. Sob o prisma da eficiência, a externalidade não deve ser internalizada necessariamente pela parte que causou o dano, mas pela parte que absorver com o menor custo. Sob o ponto de vista jurídico, a primeira impressão é que quem causou o dano deveria arcar com os prejuízos, porém a alocação de direitos pode levar a uma ineficiência sob o ponto de vista econômico. No caso de as partes negociarem de forma cooperativa, a alocação de direitos não importará para eficiência, ou seja, diante de uma negociação bem sucedida, o uso de recursos escassos é eficiente, independentemente da norma legal aplicada.⁷³

Referindo-se aos custos de transação como sendo impedimentos à negociação, em seu estudo, que ficou conhecido como teorema de Coase, o economista considera que a negociação será necessariamente exitosa se os custos de transação forem iguais a zero. Sendo assim, para o teorema, quando os custos de transação são baixos, os recursos serão usados eficientemente, não importando a atribuição inicial dos direitos de propriedade. Em outras palavras, quando os custos das transações são baixos, as partes que disputam os direitos de propriedade estão na melhor posição para resolver eficientemente a questão. Em síntese, se os custos de transação são zero, a estrutura das leis não importará, porque resultará eficiência em todos os casos.⁷⁴

Por outro lado, tomando como a premissa do Teorema de Coase, de que quanto mais baixo o custo de transação, melhor é a negociação das partes para alocação dos recursos escassos, em *contrario sensu*, extrai-se do Teorema que em um ambiente de custos de transação elevado, a intervenção do sistema legal é recomendada para a alocação eficiente do direito de propriedade.⁷⁵

⁷² ULEN, Thomas; COOTER, Robert. Direito & Economia. Trad. Luis Marcos Sander, Francisco Araújo da Costa. Porto Alegre. Ed. Bookman, 5º Ed. 2010. P.99.

⁷³ ULEN, Thomas; COOTER, Robert. Direito & Economia. op.cit. p.102.

⁷⁴ ULEN, Thomas; COOTER, Robert. Direito & Economia. op.cit.p.103.

⁷⁵ ULEN, Thomas; COOTER, Robert. Direito & economia. op.cit.p.103.

Coase defende que a utilidade do seu teorema não é entender como funciona um mundo ideal/hipotético, sem custos de transação, mas compreender quais seriam as soluções eficientes que o Direito deveria aprimorar para chegar a tal fim. Para Coase, seu teorema serve como um estímulo à criação de soluções legais para diminuição dos custos de transação.⁷⁶

Podemos conceituar essas soluções legais como custos de transação positivos e, neste caminho, Coase desenvolveu seu teorema no sentido de reduzir os custos nas transações sobre a propriedade, pois quanto maior o número de pessoas que transacionam, maior será a evolução patrimonial da sociedade. Para que isso aconteça, o papel do Estado e das instituições na criação de incentivos às negociações é vetor crucial.

Transferindo do ambiente ideal a realidade do mercado, qualquer quebra de pressupostos do paradigma do equilíbrio competitivo traz um ambiente que prevalece a incerteza e, para haver comunicação e relação social, o indivíduo passa construir procedimentos estruturais para reduzir essas incertezas provocadas pelas falhas de mercado. Podemos conceituar a figura da instituição como um constrangimento proporcionado à sociedade para minimizar os efeitos provocados pela complexidade e incertezas do mundo exógeno.

Havendo custos de transação, assimetrias de informações, falhas de produção, externalidades no consumo, racionalidade imperfeita, diante de um mundo complexo, a formação de instituições é medida que se impõe como salvação imbricada em um mecanismo de tornar menos complexas as falhas de mercado proporcionadas. Trazendo para o campo das transações imobiliárias, a função *gatekeeper* da função notarial e registral passa a ser a instituição perfeita para o enfrentamento dos efeitos naturais das imperfeições do mercado, recolocando o ambiente sempre mais próximo do ideal do equilíbrio competitivo.⁷⁷

⁷⁶ COASE, Ronald H. A firma, o mercado e o direito. Tradução de Heloísa Gonçalves Barbosa. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2016, p. 154.

⁷⁷ Nota explicativa da função *gatekeeper*. “Notários e Registradores são, do ponto de vista econômico, como instituições econômicas. Fazem parte das regras do jogo, como disse Douglas North. E são fundamentais para **reduzir os custos de transação econômica**. Reduzem e muito os custos de transação do mercado imobiliário. Do ponto de vista econômico, os Notários e Registradores são os chamados “gatekeepers”, que são terceiros imparciais que fazem uma depuração jurídica dos atos jurídicos que lhes são submetidos. Eles depuram estes atos jurídicos de maneira a evitar o litígio, de maneira a exercer uma profilaxia jurídica.” Disponível em: http://centrodecomunicacao.com.br/cnr/Revista_CNR_2019. Acesso em: 25/01/2021.

Uma das formas de incentivar a negociação com a redução de custos operacionais dá-se com a análise econômica da propriedade, que a partir da Escola Neoinstitucional, pautou-se em analisar a importância do ordenamento jurídico na alocação e distribuição dos recursos escassos.

Sob os fundamentos dessa escola, a análise econômica da propriedade busca estudar como é regulamentado o direito de propriedade e como uma sociedade reconhece que determinado bem pertence a um de seus indivíduos, e como é definido o grau de liberdade que esse indivíduo terá para dispor o bem.⁷⁸

Para os Neoinstitucionalistas, a análise das normas e regras sociais é essencial para edificar a atividade econômica através do sistema institucional. Tem como baliza que a racionalidade do comportamento humano e as escolhas são influenciadas pelas instituições enquanto conjunto de normas, segundo determinado direito.⁷⁹

Mackaay e Rousseau ressaltam a possibilidade da autoridade pública criar direitos de propriedade, pois, no momento que definem bem o direito, os agentes econômicos passam a interessar-se pelas vantagens que são geradas, como o controle do uso do bem e a liberdade de contratá-lo, podendo usar como garantias para fomento econômico.⁸⁰

Um dos pontos que os Neoinstitucionalista apregoam a importância da exclusividade da propriedade privada. Nessa vereda, Pinheiro e Saddi asseveram que quando o fluxo é conhecido e constante ou, até variável, mas totalmente previsível, mensurar direito de propriedade torna-se mais fácil e preciso. No entanto, se o fluxo for incerto e imprevisível, como é o caso do imóvel sem registro, ocorrerá um problema, pois os interessados naquela propriedade irão gastar tanto mais energia e recursos para obter o título legal que não compensará a renda que aquele imóvel proporcionará.⁸¹

⁷⁸ VERA, Flávia Santinoni. A análise econômica da propriedade. In: Direito e Economia n Brasil. Org. Luciano Benetti Timm. São Paulo: Atlas, 2014, p.201.

⁷⁹ GONÇALVES, Jéssica. Acesso à justiça: O modelo competitivo de estabilização dos conflitos à estratégia cooperativa. (dissertação). Florianópolis: Centro de Ciências Jurídicas da UFSC, 2016, p. 122.

⁸⁰ MACKAAY, Ejan; ROUSSEAU, Stéphane. Análise econômica do direito. Tradução de Rachel Sztajn. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2015, p. 290.

⁸¹ PINHEIRO, Armando Castelar; SADDI, Jairo. Direito, economia e mercados. Rio de Janeiro: Elsevier, 4ª ed. 2005, p. 109.

Esse fato é bastante ilustrativo na venda de imóveis rurais em condomínios, onde não se consegue definir ou delimitar qual é a parcela individual de sua fração. Por falta de exclusividade e a difícil missão de encontrar todos os condôminos, coproprietários e seus sucessores para elaborar uma divisão amigável, por conta de uma litigiosidade hipotética, esses imóveis economicamente passavam, muitas vezes, a serem inviáveis para os interessados. Para tentar amenizar esta situação que comprometia economicamente a propriedade, as corregedorias gerais de justiça estaduais começaram a editar provimentos, permitindo ao condomínio, na impossibilidade de encontrar os seus pares, que fizesse uma escritura pública de estremação, em que haveria a localização daquela propriedade em suas linhas divisórias, tendo, como requisito, a assinatura e concordância dos condôminos limítrofes.

No caso do Estado de Goiás, foi editado o provimento 24/2016, que regulamentou as situações de impossibilidade de especificação e individualização do imóvel rural em condomínio, prevendo a localização do imóvel com apenas anuência dos proprietários lindeiros, surgindo a gleba legal, que trouxe benefícios para os proprietários desses imóveis que se viam privados em parte de usufruir economicamente seus imóveis.⁸²

Além de uma valorização na formação do preço, o uso exclusivo da propriedade diante do reconhecimento da proteção legal e da garantia fixada pelas instituições *enforcement*, como as serventias extrajudiciais, faz com que lhe conduza a dedicar os recursos sobre os que tem uso ou controle em realizações de maior valor social, em vez das que teria elegido caso não tivesse assegurado a exclusividade.⁸³

A alocação de recursos torna-se mais complexa entre o vendedor e o comprador, pois há falhas de mercado, como assimetria de informação sobre o bem, causando assim uma insegurança e uma desconfiança, de modo que a barganha se torna extremamente onerosa, com custos de transação altos. “Desse modo, a função do Estado em definir claramente as regras do jogo é fundamental para lubrificar as transações, bem como diminuir custos de transação.”⁸⁴

⁸² Corregedoria Geral de Justiça do Tribunal de Justiça do Estado de Goiás. Corregedoria. Atos publicados. 2016. Disponível em: Tjdocs.tjgo.jus.br/documentos/445156; acesso em 01.08.2020.

⁸³ GONZALEZ, Fernando P. Méndez. A função econômica da publicidade registral. 2008. Disponível em <https://arisp.files.wordpress.com/2008/06/fernandomendezgonzalez.pdf>. p.18. Acessado em: 20/08/20.

⁸⁴ VERA, Flávia Santinoni. A análise econômica da propriedade. op.cit. p.208.

Para Fernando Gonzalez, uma das características das economias reais é que o nível de informação não é homogêneo dentro da sociedade, assim sendo, prevalece a falta de paridade informacional, inclusive informações jurídicas sobre o objeto da transação. Essa disparidade de informação do objeto provoca, na parte mais bem informada, um risco de comportamento oportunista, denominado maximização de riqueza, gerando consequências sérias no campo imobiliário, o que torna difícil o intercâmbio e a especialização. Em seu trabalho, Gonzalez demonstra a importância da existência de mecanismos eficientes e eficazes que visem a reduzir as incertezas das assimetrias de informações no campo da transação imobiliária, pois esta requer uma cadeia longa e complexa de contratos, sendo que a falta de informação gera um obstáculo ao crescimento econômico, vejamos⁸⁵:

Pues bien, la función central de los sistemas registrales consiste en contribuir a disminuir, incluso, eliminar las asimetrías informativas referentes a los atributos jurídicos de los inmuebles objeto de intercambio, vedando esta vía de incursión a los comportamientos oportunistas. En este aspecto, cumplirán tanto más eficazmente su función cuanto más información y de mejor calidad suministren al respecto, de modo que la misma sea aceptada, tanto por sus atributos legales como por su reputación, como insumo incuestionable tanto en el ámbito contractual como en el judicial.

A definição do direito deve ser clara e precisa, trazendo uma previsibilidade e segurança para tornar o bem valorado economicamente. A criação de um sistema rígido e ao mesmo tempo fluído, dando garantia de circulação, dentro de seu ciclo de aquisição, uso e alienação, gera uma alocação de recursos mais eficiente e um valor agregado que definirá a precificação do bem.

Garantindo esse sistema sólido, fluído e eficaz, a certeza da propriedade alavanca a geração de empregos e riqueza de uma nação, por meio de fomentos que serão avalizados por direito real. Sociedades que garantem mais direito de propriedade e que permitam o fluxo transacional, empiricamente, são mais suscetíveis ao crescimento econômico.⁸⁶

Guarisse explica que a definição mesmo que mínima de direito de propriedade é condição para existência do sistema econômico, sendo que, na ausência da propriedade privada, não há economia e muito menos transações. Com a existência de um sistema jurídico definido de registro de propriedade, conseqüentemente, as

⁸⁵ GONZALEZ, Fernando P. Méndez. *Registro de la propiedad y desarrollo de los mercados de credito hipotecario*. Revista de Direito Imobiliário. vol. 81. ano 39. p. 525-566. São Paulo: Ed. RT, jul.-dez. 2016.

⁸⁶ VERA, Flávia Santinoni. A análise econômica da propriedade. op.cit. p.202.

transações de mercado levarão a uma alocação eficiente, maximizando o bem estar social total.⁸⁷

Além disso, alinhado a este posicionamento, Pinheiro e Saddi, afirmam que os direitos de propriedade assinalados de forma correta são fundamentais para a definição do desempenho econômico, pois deixar o direito de propriedade na instabilidade de decisões conflitantes judiciais, trará uma falta de previsibilidade, afetando diretamente o comportamento do mercado.⁸⁸

Assim também Mackaay e Rosseau, entendem que o acordo transacional entre as partes frente a uma situação geralmente não se finaliza devido à falta de informação sobre todas as possibilidades dos mercados, dos potenciais parceiros, da qualidade dos produtos, do custo da busca à informação em um ambiente que não oferece condições propícias para dar confiança necessária para a devida transação.⁸⁹

Os custos de transação apresentam-se em três momentos: “(1) custos da busca para a realização do negócio, ou seja, a busca em localizar um parceiro comercial, (2) custos de negociação, como a redação de um acordo ou contrato elencando as suas especificidades e (3) custos do cumprimento do que foi negociado, o chamado custos de execução”. Essas dificuldades serão assumidas por alguma das partes, caso contrário não haverá transação.⁹⁰

Nas negociações complexas como de um imóvel implicam muitas questões financeiras, tempo dispendido, qualidade e preço. O vendedor de uma casa sabe muito mais sobre seus defeitos ocultos do que o comprador, e por outro lado, o comprador sabe muito mais sobre sua capacidade de obter financiamento do que o vendedor. A quota de cada parte na negociação com relação ao excedente cooperativo depende de manter algumas informações públicas, sendo que, muitas vezes, a informação é difícil e tem um custo muito alto. Um lugar centralizador dessas informações, como os cartórios extrajudiciais, gera uma diminuição considerável no custo da negociação, principalmente nas fases de negociação e execução do negócio jurídico.⁹¹

⁸⁷ TIMM, L. B.; GUARISSE, J. F. M. Análise econômica do contrato. In: TIMM, L. B. (Org.) Direito e Economia no Brasil. São Paulo: Atlas, 2012, p. 168.

⁸⁸ PINHEIRO, Armando Castelar; SADDI, Jairo. Direito, economia e mercados. Rio de Janeiro: Elsevier, 4^a ed. 2005, p. 99.

⁸⁹ MACKAAY, Ejan; ROUSSEAU, Stéphane. Análise econômica do direito. op.cit. p. 219.

⁹⁰ COOTER, Robert; ULEN, Thomas. Direito & economia. op.cit. p. 105.

⁹¹ COOTER, Robert; ULEN, Thomas. Direito & economia. op.cit. p.105.

Segundo COOTER (2010), os sistemas jurídicos podem estimular ou não negociações privadas, com a redução dos custos de transação. A premissa usada era de que os custos de transação eram exógenos ao sistema jurídico, sendo determinados por situações de negociação que estão fora do âmbito do direito. Porém, quando a lei define direitos de propriedades simples e claros cria um ambiente mais fácil para negociações. Sendo assim, alguns custos de transação são endógenos ao sistema jurídico, de forma que as normas legais podem diminuir os impedimentos de uma negociação.

Porém, não basta ter um sistema jurídico com normas legais definindo o direito de propriedade, pois os mercados não são afetados pelas leis meramente escritas. Nenhum sistema legal pode ter um direito de propriedade se não tem decentemente organizado um sistema de tribunais ou se carece de um sistema razoavelmente eficiente de complemento ao direito (*law enforcement*).⁹²

Essas premissas já eram previstas por Thomas Hobbes, pai do contratualismo no direito, em sua obra *Leviatã*, publicada em 1.651, ao discorrer sobre a importância da minimização de prejuízos pela criação do Estado. Segundo Hobbes, Estado seria uma restrição autoimposta pelos homens, cuja finalidade era uma preocupação com a própria conservação. Descrevendo essa necessidade de um ente controlador, ele afirma que a justiça e a equidade são contrárias as nossas paixões naturais, sendo necessário o temor de um poder capaz de impor o respeito.⁹³

Para Hobbes, os pactos sem espada não são mais do que palavras que não têm força de dar segurança aos homens. Sem um poder comum capaz de impor temor aos homens, eles viveriam eternamente em uma guerra constante entre si. Sendo assim, por meio de seu Teorema Normativo, Hobbes ensinava que o sistema legal deve estruturar-se para minimizar os prejuízos causados pelas falhas em acordos privados.⁹⁴

Colocando como paradigma a assertiva anterior, surge, a necessidade de um sistema notarial e de registros públicos, pressupor uma lógica voltada à realização de

⁹² GONZALEZ, Fernando P. Méndez. A função econômica da publicidade registral. 2008. Disponível em <https://arisp.files.wordpress.com/2008/06/fernandomendezgonzalez.pdf>. p.16. Acessado em: 20/08/20.

⁹³ HOBBS, Thomas. *Leviathan: or the matter, form and power of a Commonwealth Ecclesiastical and civil*. Forgotten Books, 2008, pg. 116.

⁹⁴ HOBBS, Thomas. *Leviathan: or the matter, form and power of a Commonwealth Ecclesiastical and civil*. Forgotten Books, 2008, pg. 86.

negócios com maior segurança para as partes, o que teria como consequência uma quantidade maior de negócios realizados, sendo um importante lubrificador das negociações privadas e vetor para a formação do preço da propriedade privada.

Transações que envolvam direitos de propriedade imobiliária, em regra, envolvem quantias vultosas e não ocorrem em momento único. Nessas transações imobiliárias, informações são primordiais ao adquirente dos direitos em seu processo de decisão. Por outro lado, mesmo que se trate de uma negociação bilateral, na qual ambos estejam dispostos a cooperar, incertezas jurídicas sobre os direitos de propriedade podem reduzir o número de interessados.

Certamente, isso se dá pela vulnerabilidade do interessado comprador que não detêm conhecimento abrangente sobre a propriedade, quiçá sobre os vendedores. Várias implicações podem ocorrer durante a negociação e a evicção é um instituto jurídico que apavora os indivíduos de boa-fé.

Com a menor procura, o valor final que o vendedor poderia auferir com a negociação restaria prejudicado. Dessa forma, quando o sistema jurídico traça diretrizes quanto às informações que precisam ser reveladas e, ao mesmo tempo, o próprio sistema encarrega-se de determinar como serão disponibilizadas tais informações, antecipam-se as falhas no processo de cooperação e induz-se a troca ótima de informações dentro da relação contratual. No caso brasileiro, o sistema notarial e registral imobiliário assume importante função econômica ao diminuir assimetrias de informação, que, por fim, ajudam na formação do preço da propriedade privada.⁹⁵

1.3.2). BENEFÍCIOS ECONÔMICOS DO SERVIÇO NOTARIAL E REGISTRAL NA TUTELA PREVENTIVA DA LEGALIDADE.

Os serviços públicos prestados pelos cartórios têm um efeito, do que a economia chama de "efeito externo" ou "externalidade" positiva, de modo que sua prestação proporciona benefícios a terceiros que não estão envolvidos na transação sobre a qual o cartório exerce suas funções. A coleta de tais benefícios podemos sentir tanto os seus efeitos na parte do controle da legalidade, o que podemos denominar de jurídicos, como na parte judicial, como agente redutor de litígios,

⁹⁵ COOTER, Robert; ULEN, Thomas. Direito & economia. op.cit. p.247.

produzindo documentos com eficácia probatória especial, derivado de seu elemento integrador da fé pública.

Os efeitos externos jurídicos decorrem do fato que o notário tem que verificar a legalidade dos documentos autorizados por ele. Em nossa estrutura institucional, esse tipo de intervenção, na qual o notário atua como guardião, é parte essencial da estratégia adotada para fazer cumprir a lei, justificada pelas deficiências da estratégia normal de realização *ex post* da lei, que se baseia na repressão e não na prevenção, havendo a necessidade um modo integrador para sua aplicação. A utilização da figura de um filtro como estratégia para a realização da lei consiste em sancionar um terceiro, o chamado *Gatekeeper*, que tem a função de recusar documentos ou realizar negócios que não estão dentro do ordenamento jurídico, e, assim, impedir uma conduta que não esteja em conformidade com a lei.⁹⁶

Essa importante missão da função notarial e registral também é abordada pelo professor Campilongo, ao mencionar o conceito econômico que define muito bem a função do notariado em sua função controladora do fluxo de informação do mercado, sendo ela a figura do *gatekeeper*. Ele indica que a maioria da literatura econômica ou de sociologia econômica do direito vale-se do conceito de *gatekeeper* para descrever o notariado latino, conceituando como alguém estranho e imparcial em relação às partes de um negócio que atua como guardião do direito, reforçando a definição e realização *ex ante* dos direitos de propriedades. Uma verdadeira profilaxia do direito.⁹⁷

As externalidades positivas judiciais surgem da influência da intervenção notarial de documentos sobre o funcionamento do sistema judicial. O notário, ao dar fé pública e exercer controle de legalidade, confere uma eficácia probatória especial aos documentos nos quais intervém, derivada de sua qualidade e homogeneidade. Produz, assim, informações valiosas dotadas de todos os atributos de um documento público, o que torna possível reduzir os custos contratuais, tanto privados quanto públicos, como resultado de diminuir a litigiosidade e conseqüentemente o custo judicial que seria provocado. Nesse contexto, o envolvimento notarial tem um efeito externo positivo, reduzindo a demanda por serviços judiciais e contribuindo para a "paz jurídica" que todos os profissionais do direito sempre consideraram como um

⁹⁶ ARRUNADA, Benito. Análisis económico del notariado. Madrid: Colegios notariales de Espana, 1995, p.22.

⁹⁷ CAMPILONGO, Celso Fernandes. Função Social do Notariado: Eficiência, confiança e imparcial. op.cit. p. 69.

valor público preferencial, e que, do ponto de vista da economia, deve ser classificado como uma externalidade positiva.⁹⁸

Além dos efeitos externos, o serviço notarial e registral também produz o efeito interno, que gera uma redução de custo de transação, benefícios que são apropriados pelos clientes. Com a realização de atos como a conciliação das partes, minutas de contratos, assessoramento jurídico das partes, imparcialidade, fé-pública, torna-se um ambiente propício como redutor das assimetrias de informações existentes entre as partes. Esses benefícios são apropriados pelos clientes atuais que pagam pelos serviços, mas também futuros clientes, “clientes dos clientes”, aqueles que irão ser parceiros contratuais, que valorizam o sistema de uniformidade e controle proporcionados pelo sistema notarial e registral. Isso gera um redutor de custos para várias gerações, que, muitas vezes não são facilmente perceptíveis.⁹⁹

Como vimos, tomando como base o Teorema de Coase e a Teoria dos Neoinstitucionalistas, custos de transação podem ser reduzidos pelo sistema jurídico, como quando prevê registros públicos de propriedades, de forma a diminuir custos de informação.¹⁰⁰

A opção pelo registro de imóveis deve permitir a concentração de informações que recaiam sobre os direitos da propriedade em um único local de busca, de forma pública e com custo que sobeje os excedentes almejados com a negociação (ou com eventuais sequências de negociações). É a lei estruturada para remover impedimentos aos acordos privados. Cuida-se, aqui, de princípio normativo, uma vez que serve como orientação para legisladores.

Nessa perspectiva, a política econômica deve imbuir-se em se organizar de forma institucional com o objetivo de atingir maior eficiência, estrutura que define e especifica o caminho pelo qual agentes podem cooperar e competir. Essa estrutura institucional deve garantir e facilitar criação de economia de escala, inovação, ganhos de eficiência de mercados de fatores e, principalmente, a redução das imperfeições de mercado. (Campilongo, 2014)

Deixar o mercado desregulado com direitos de propriedade aberto, como pouca definição, à primeira vista, seria o ambiente perfeito para os agentes praticarem o jogo da barganha, sem entraves burocráticos, que, em tese, seria propício à livre

⁹⁸ ARRUNADA, Benito. Análisis económico del notariado. op.cit.p.25-26.

⁹⁹ ARRUNADA, Benito. Análisis económico del notariado. op.cit.p.29-31.

¹⁰⁰ COOTER, Robert; ULEN, Thomas. Direito & economia. op.cit. p.109.

iniciativa e concorrência. Mesmo na hipótese de ser eficiente, esse ambiente pouco regulado na verdade geraria distorções socialmente indesejadas.

Externalidades negativas dentro de um ambiente desregulamentado com assimetria de informações, desconfiança e rasa capacidade cognitiva, traria erros de cálculos de forma sistematizada dentro do mercado. Esse custo, que não é provisionado de forma correta pelo erro cognitivo do agente, recairá em toda a sociedade, já que fraudes, inadimplementos, litígios, serão alocados a todos. Nessa perspectiva, podemos reconhecer a importância do sistema notarial e registral como lubrificante das transações imobiliárias, atuando na proteção e promoção do direito de propriedade.

Um grande problema enfrentado nas negociações contratuais é a falta de confiança das partes no cumprimento dos compromissos ajustados, e o estado de insegurança faz com que o ato de cooperação seja relegado a um terceiro mediador.

Conforme Campilongo, um grande esforço social é dedicado ao controle das condições que cercam a construção de acordos e contratos, desde o comprometimento à coerção, das promessas aos contratos. Diante da falta de confiança, um dos mecanismos para solução desse problema seria a Governança, que pode ser caracterizada como um plexo de condicionamentos que dá forma à barganha *ex post*, ou seja, pós-negociação, com relação às quase rendas geradas no curso de uma determinada relação.¹⁰¹

Todo o investimento na busca pela verificação da viabilidade do negócio, dos riscos envolvidos, podemos caracterizá-lo como “quase rendas”. Com o cumprimento desse investimento específico, a concretização da negociação passa a ser benéfica para todas as partes. A partir desse ponto, surge a função da governança em garantir a alocação com divisão justa da quase renda, e também na forma de criar incentivos para que as partes não expropriem rendas uma das outras.

O mecanismo de governança, segundo Campilongo é bastante negligenciado, principalmente nos países de origem anglo-saxã. No sistema jurídico (*commow law*) desses países, acredita-se que a resolução dos conflitos poderia ser satisfeita pelo fórum externo ao contrato, que eventuais soluções estariam pré-estabelecidas e que seriam equacionadas por especialistas gerados pelo Estado. Observamos, que esse

¹⁰¹CAMPILONGO, Celso Fernandes. Função Social do Notariado: Eficiência, confiança e imparcialidade. op.cit. p. 80.

método não investe na prevenção dos conflitos e confia apenas na força dos contratos e sua resolução pelos Tribunais, fato inviável na maioria dos países do sistema *civil law*, especialmente o Brasil que mantém uma justiça de alto custo e morosa, que traria mais entrave ao mercado.¹⁰²

Uma característica primordial para que a governança seja bem sucedida é a confiança que se constrói quanto à informação a respeito do mecanismo de Governança. Trazendo essa ideia para o campo notarial e registral, a governança praticada por estes mecanismos somente poderá ser eficaz se houver confiança por parte dos agentes econômicos, nos mecanismos ali expostos. Trata-se de confiança da confiança da atuação notarial.

A atuação do sistema notarial e registral no papel de reduzir custos por meio de confiança pode ser materializada no reforço das decisões *ex ante*, no assessoramento das partes, como na fase *ex post*, por meio de seus atributos de fé pública, publicidade e força probatória nos atos elaborados no sistema.¹⁰³

Nos ensinamentos de Gonzalez, o grau de potência e qualidade dos efeitos de um sistema está em função direta na qualidade das barreiras de entrada nele. As barreiras de entrada podemos definir como a exigência de documentação pública feita por um notário, incorporando o seu assessoramento jurídico e fé pública, assim como a qualificação registral, que se dá tanto na entrada do título, onde a informação às partes é fator redutor da assimetria, quanto na saída, sendo este último o controle das alterações da propriedade ao longo dos anos.¹⁰⁴

As barreiras de entrada menos exigentes correspondem a efeitos mais débeis e a consequência é a necessidade de recorrer a mecanismos complementares para conseguir um nível de segurança correspondentes às expectativas do mercado.

O registro robusto e com maior controle torna-se, assim, um mecanismo de proteção que poupa custos de vigilância, ao substituir a vigilância por proteção e reduzir ao mínimo os custos de informação, assim sendo, o conjunto de custos de uma negociação. Para conseguir os efeitos ora demonstrados e ser um sistema

¹⁰² CAMPILONGO, Celso Fernandes. Função Social do Notariado: Eficiência, confiança e imparcialidade. op.cit. p. 87.

¹⁰³ CAMPILONGO, Celso Fernandes. Função Social do Notariado: Eficiência, confiança e imparcialidade. op.cit. p. 93.

¹⁰⁴ GONZALEZ, Fernando P. Méndez. A função econômica da publicidade registral. 2008. Disponível em <https://arisp.files.wordpress.com/2008/06/fernandomendezgonzalez.pdf>. p.5. Acessado em: 20/08/20.

robusto de máxima eficácia em sua função *gatekeeper* da transação imobiliária, o sistema do instituto registral deve ser dotado de alguns princípios como: fôlio real (o registro é feito por imóveis), exclusividade específica (para cada imóvel, uma matrícula; para cada assento, um direito; os direitos incompatíveis excluem-se e os compatíveis hierarquizam-se, conforme critérios (prioridade) e técnicas (trato sucessivo definidos) e exclusividade genérica (um só sistema registral, o que exclui a concorrência interna entre sistemas e converte o eleito em um monopólio do tipo que os economistas denominam “natural”). Essas características são elementares para o notariado do tipo latino, tendo como exemplos os sistemas da Alemanha, Espanha e Brasil, dotados de um sistema com barreiras de entrada que permite um controle prévio da legalidade nas transações imobiliárias.¹⁰⁵

Dessa forma, enquanto o Código Civil brasileiro determina que direitos reais constituem-se somente após registro no Cartório de Registro de Imóveis, a Lei nº 6.015/1973, a Lei de Registros Públicos-LRP, que regulamenta os registros públicos, revela a obediência do sistema registral imobiliário a princípios importantes à revelação de informações sobre esses direitos constituídos, dentre outros: da unitariedade da matrícula, da publicidade, da fé pública e da prioridade.¹⁰⁶

O princípio da unitariedade da matrícula, contido no art. 176, §1º, I, da Lei nº 6.015/1973, estipula que cada imóvel deverá ter matrícula própria, ou seja, ao imóvel deve corresponder uma única matrícula. O mesmo artigo de lei permite a conclusão de que cada matrícula somente corresponde a um único imóvel.

Por incidência do princípio da publicidade, qualquer pessoa pode saber quem é o proprietário de determinado imóvel que se deseja negociar, ou se a pessoa que se apresenta como dono é realmente quem figura como tal na matrícula do imóvel. Com a simples verificação de certidão matrícula (que é expedida sem qualquer necessidade de motivação), verifica-se, também, a existência de credores com oponibilidade erga omnes. O registro do direito real de garantia é prova inequívoca de publicidade, impedindo que terceiros aleguem boa-fé em negócios jurídicos posteriores aos ônus inseridos na tábua registral.

¹⁰⁵ GONZALEZ, Fernando P. Méndez. A função econômica da publicidade registral. 2008. Disponível em <https://arisp.files.wordpress.com/2008/06/fernandomendezgonzalez.pdf>. p.8. Acessado em: 20/08/20.

¹⁰⁶ BRASIL. Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973. Dispõe sobre os registros públicos, e dá outras providências. In: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 set. 1975. Disponível em . Acesso em: 15/07/2020.

Apesar de o direito inscrito no registro de imóveis brasileiro não gozar de presunção *juris et de jure*, o princípio da fé pública dos atos registrares garante boa dose de segurança quanto às informações obtidas na matrícula do imóvel.

De qualquer forma, dificilmente se obteria por outra fonte a informação de que negócios jurídicos precedentes estão eivados por defeitos ou invalidades que possam repercutir sobre o direito registrado que se verifica na matrícula do imóvel. Até pouco tempo, existia uma grande falha no procedimento em não concentrar todas as informações sobre o proprietário na matrícula do imóvel e não bastava ao adquirente diligente a leitura da certidão de ônus e ações incidentes sobre imóveis expedida pelo cartório de registro de imóveis.

Havia a necessidade complementar de busca em instâncias diversas da Justiça Federal, trabalhista e local, de forma a afastar-se eventual alegação de *consilium fraudis* ou mesmo de fraude à execução. Tal busca era demorada, por vezes dispendiosa e não suficiente para a segurança da negociação, uma vez que seria necessário esgotarem-se todas as esferas de possibilidade de ações judiciais em todas as unidades da Federação, tarefa inimaginável em uma negociação imobiliária.

Em sintonia com o caráter normativo da recomendação de que a lei deva ser estruturada para remover impedimentos às negociações, houve a recente entrada em vigência plena da Lei nº 13.097/2015.

A Lei nº 13.097/2015 promoveu a alteração do § 2º do art. 1º da Lei nº 7.433/1985, que dispunha sobre os requisitos para elaboração de escrituras públicas, passando a simplificar a documentação exigível à lavratura desse ato notarial, nos negócios jurídicos *inter vivos* translativos da propriedade imobiliária, de modo a que, além da comprovação da tributação do imposto de transmissão respectivo, somente sejam exigíveis a certidão de propriedade do imóvel (matrícula imobiliária) e a certidão de ônus reais. Anteriormente, a lei obrigava o adquirente terceiro de boa-fé a consultar todas as certidões de feitos ajuizados para resguardar-se de uma possível evicção.

A lei trouxe a consolidação do princípio da concentração matrícula que ampliou a segurança jurídica daquele comprador, que de boa-fé, adquire um imóvel no Brasil.

Como nos ensina João Pedro Lamana Paiva, a adoção do princípio jurídico da concentração da matrícula valoriza o registro imobiliário e deve espelhar a realidade

do imóvel, evitando dissabores com surpresas imprevisíveis, que afetam economicamente o terceiro de boa-fé.¹⁰⁷

A lei proporciona aos adquirentes de imóvel, por cautela, lançar mão de certidões de feitos ajuizados para a realização de negócios, já que a matrícula do imóvel passou a ser por derradeiro o documento único de referência para comprovação da situação jurídica. Anteriormente, faltando razoabilidade, o indivíduo teria que consultar todas as certidões de feitos ajuizados em nome do vendedor e, mesmo assim, diante de um ambiente de insegurança, poderia ser surpreendido por alguma ação em algum juízo não consultado. Essa burocracia criada pela própria lei em fazer o terceiro de boa-fé ficar isento da evicção, causava enorme prejuízo à celeridade e por consequência a economia dos negócios jurídicos.

Em um mundo onde a informação cada vez mais torna-se instantânea e em consequência os negócios jurídicos clamam por rapidez, segurança e baixo custo, a simplificação de leis procedimentais é medida que se impõe.

O certo é que a opção do ordenamento jurídico pela reunião de todas as informações sobre o imóvel em um registro público traz facilidades para as partes e diminui custos de transação. Tão importante quanto a participação de cartórios na redução de custos de transação associados a informações é a redução de custos que proporcionam durante a própria negociação e a simplificação trazida pela lei 13.097/2015, que é medida salutar para a continuação do modelo de segurança preventiva que o Brasil adotou.

Nessa perspectiva, Gonzalez indica que seria conveniente postular a evolução tendencial dos sistemas de registro à consecução do axioma de plenitude registral, com a concentração de todas as informações jurídicas, em cuja virtude o sistema do registro deveria franquiar aos agentes econômicos toda a informação jurídica necessária para a tomada de decisões contratuais. Com o recebimento de todas as informações jurídicas necessárias, o agente conseguiria uma expressiva diminuição dos custos de informação, e, portanto, de transação, presentes em toda economia real de mercado, o que contribuiria notavelmente ao incremento da

¹⁰⁷ PAIVA, João Pedro Lamana. A consolidação do princípio da concentração na matrícula imobiliária. 2017. Disponível em: <https://www.irib.org.br/noticias/detalhes/a-consolidacao-do-principio-da-concentracao-na-matricula-imobiliaria>. Acessado em: 03/10/2020.

eficiência do sistema econômico e, conseqüentemente, ao crescimento econômico.¹⁰⁸

Sendo assim, o moderno dinamismo das relações, por vezes, encontra verdadeiro entrave diante de formas rígidas e solenidades tomadas como arcaicas, principalmente no ideário liberalista. Se no direito antigo, a forma dos contratos revestia-se de misticismos, atualmente, tais formas são associadas a motivações políticas ou de caráter fiscal do Estado. De outro lado, a liberdade de forma tem seu custo e prever situações futuras de divergência quanto à vontade manifestada pelas partes equivale à prevenção de gastos com litígios.

A liberdade de forma para transações imobiliárias na concepção do Estado Mínimo poderia soar *a priori* como algo extremamente positivo para a fluidez e dinâmica dos negócios, porém o custo resultante gerado pela falta da qualificação preventiva, poderia causar uma estagnação e uma falência imobiliária pelas falhas de garantias ao comprador de boa-fé, como assim ocorreu com a grave crise de hipotecas do modelo notarial anglo-saxão em 2008.

Segundo Campilongo, é conhecida a propensão dos norte-americanos pela judicialização massiva e o debate sobre os custos e ineficiências desse padrão de litigiosidade. Não fazer um trabalho de controle da legalidade *ex ante* é levar tudo para o judiciário confiando na solução *ex post*, pressupondo um judiciário rápido e eficiente, bem como a equivalência entre as partes dentro de um litígio. “Pressupõe, ainda, a situação patológica: o inadimplemento do contrato, o vício oculto, a quebra da expectativa e, por via de consequência, o socorro do advogado e recurso do juiz. É o doente em busca de cura.”¹⁰⁹

Carnelutti em seu famoso texto, *La figura giuridica del notaro*, já dava ênfase ao caráter antiprocessual do notário: “quanto mais notário, menos juiz”. A ideia era dar mais valor ao direito de propriedade do que para a responsabilidade, antes da doença, tomar a vacina, prevenção de danos e não reparação.¹¹⁰

¹⁰⁸ GONZALEZ, Fernando P. Méndez. A função econômica da publicidade registral. 2008. Disponível em <https://arisp.files.wordpress.com/2008/06/fernandomendezgonzalez.pdf>. p.23. Acessado em: 20/08/20.

¹⁰⁹ CAMPILONGO, Celso Fernandes. Função Social do Notariado: Eficiência, confiança e imparcialidade.op.cit. p. 21.

¹¹⁰ CARNELUTTI, Francesco, La Figura giuridica del notaro, in Rivista Trimestrale di Diritto e Procedura Civile, ano IV, 1.950, P. 927 e 928.

As conhecidas assimetrias econômicas e informacionais entre vendedores e compradores de imóveis, a complexidade dos negócios imobiliários, e ainda, somando-se o fato que a sociedade brasileira tem um déficit habitacional elevado, fazendo com que a moradia torne-se um produto escasso, não há qualquer razoabilidade submeter partes tão desequilibradas financeiramente a uma demorada e custosa lide judicial.¹¹¹

Do ponto de vista econômico, Gonzalez também entende que o sistema notarial e registral tem uma importância ímpar na redução dos custos de transação, pois, devido ao seu caráter preventivo, tem como efeitos a diminuição dos níveis de litigiosidade e, por consequência, a ausência dos custos derivados deles. Tempera seu argumento na perspectiva que os custos nos serviços extrajudiciais são suportados apenas pelos interessados do negócio jurídico, enquanto os custos judiciais são suportados além do particular interessado, relativo as taxas judiciais, haverá também os custos transportados para a sociedade na manutenção da máquina pública.¹¹²

Em um estudo realizado na Espanha, na forma de verificar a assertiva de que a prevenção de litígios, como a lubrificação dos negócios jurídicos realizadas pelos serviços notariais e registrais, geraria uma diminuição dos custos transacionais, o que resultou em uma diferença bem considerável entre os custos do registro e os custos do litígio. Enquanto o custo médio de um registro de uma compra e venda com hipoteca era de 217 euros, o custo médio de um litígio gera um custo público de 1.320 euros para uma sentença, 9.788 euros para um custo particular de defesa no processo e um valor 7.600 euros quanto ao custo de oportunidade, resultando em um custo total médio de litígio na ordem de 18.608 euros.¹¹³

Em países onde os efeitos do registro de direitos são menores, é de se esperar um efeito compensatório para a deficiência de segurança jurídica como o surgimento de outros atores dentro do procedimento para suprir a necessidade, como os departamentos jurídicos e seguradoras, elevando assim o custo operacional do sistema. Evidências empíricas mostram que, em países que foram dotados de

¹¹¹CAMPILONGO, Celso Fernandes. *Função Social do Notariado: Eficiência, confiança e imparcialidade*. op.cit. p. 22.

¹¹²GONZALEZ, Fernando P. Méndez. *Registro de la propiedad y desarrollo de los mercados de credito hipotecario*. op.cit. p. 535.

¹¹³GONZALEZ, Fernando P. Méndez. *Registro de la propiedad y desarrollo de los mercados de credito hipotecario*. op.cit. p. 535.

sistemas de registros como fortes efeitos jurídicos, o mercado não gerou mecanismos alternativos de complementação de segurança. Concluimos assim, que o nível de segurança jurídica se encontra em função da intensidade de efeitos designados ao sistema registral, pelo sistema jurídico-institucional vigente. A maior intensidade de efeitos gera maior segurança jurídica e, por derradeiro, menor grau de incerteza na contratação imobiliária.¹¹⁴

A prevalência da tutela preventiva sobre a tutela reparatória é medida que se impõe em países com complexidade em todos os níveis sociais, ainda mais no campo educacional. A atuação preventiva do sistema notarial e registral na forma de evitar litígios, impede tornar ainda mais o já sobrecarregado judiciário nacional. No lugar da doença e da patologia dos negócios, a legalidade e a previsibilidade dos pactos contratuais lavrados pela escritura pública tornam-se um mecanismo com um custo de transação muito ínfimo que alocará os recursos de forma mais equânime, proporcionando um desenvolvimento econômico dentro de uma segurança jurídica singular.

O sistema notarial e registral auxilia a forjar confiança a partir da desconfiança, a construir um consenso, apesar do dissenso, a promover comunicação jurídica, em que pese sua improbabilidade. Por sua vez, quando a ênfase é *ex post*, a ambientação seria regida pelo premonitório Carnelutti, menos notário, mais juiz, menos consenso, mais conflito institucionalizado, menos normalidade, mais patologia, menos prevenção, mais repressão.¹¹⁵

Como vimos, os custos de informação são a chave dos custos de transação que se compõem dos custos de medir os atributos valiosos do que se está intercambiando e os custos de proteger e fazer cumprir compulsoriamente os acordos. Essas medições e essas compulsões têm custos que são fontes do sistema notarial e registral, que são imprescindíveis para corrigir as imperfeições do mercado, que, por sua vez, é essencial à eficácia e ao desenvolvimento do sistema econômico.¹¹⁶

¹¹⁴ GONZALEZ, Fernando P. Méndez. *Registro de la propiedad y desarrollo de los mercados de credito hipotecario*. op.cit. p. 542.

¹¹⁵ CAMPILONGO, Celso Fernandes. *Função Social do Notariado: Eficiência, confiança e imparcialidade*. op.cit. p. 23.

¹¹⁶ GONZALEZ, Fernando P. Méndez. *A função econômica da publicidade registral*. 2008. Disponível em <https://arisp.files.wordpress.com/2008/06/fernandomendezgonzalez.pdf>. p.21. Acessado em: 20/08/20.

CAPÍTULO 2

2. Blockchain, estudo de sua viabilidade técnica, jurídica e econômica.

2.1. Surgimento do *Blockchain*, sua aplicabilidade e suas benesses na redução de custos transação.

As primeiras décadas da internet trouxeram benefícios econômicos, como redução de custo de buscas, troca de informações, colaborações, por meio de instrumentos como *email*, *word wide wemídias* sociais, *backup* em nuvens, internet das coisas, dentre outros. Entretanto, no mundo da atividade econômica, a internet ainda sofre muitas limitações, como a questão da confiança, que ainda não é possível estabelecer de forma confiável a identidade do outro para transacionar e trocar dinheiro sem a validação de um terceiro, como bancos, governos, tabeliães, registradores.¹¹⁷

Em 1998, Nick Szabo, teórico e cientista criador do *smart contract*¹¹⁸, escreveu um artigo intitulado “O protocolo de Deus”, cujo teor era a ideia da criação de um protocolo de tecnologia poderoso, que designou de “Deus”, a terceira parte de confiança no meio de todas as transações, em que todas as partes enviariam suas entradas a Deus e este, de maneira confiável, retornaria com os resultados. Esse era o espírito de insegurança daquela década, em que fazer negócios na internet não havia estrutura de confiança necessária e sua efetivação dependeria de um salto de fé.¹¹⁹

Uma década após, em 2008, por meio de uma mensagem enviada em um fórum de discussão na internet *Cryptography Mailing List* e na página <http://www.bitcoin.org>, um artigo foi publicado a partir de uma conta anônima, cuja autoria foi atribuída ao pseudônimo Satoshi Nakamoto, o autor expôs o design de um

¹¹⁷ TAPSCOTT, Don. Blockchain Revolution: como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo. Editora Senai-SP. 2016. p. 33.

¹¹⁸ Smart contracts. Conceito: “Em apertada síntese, smart contracts são códigos de programação autoexecutáveis escritos em linguagem de programação e implementados em hardware ou em software, por meio da técnica de criptografia, e normalmente inscritos como blocos imutáveis para a formação da cadeia de blockchain.” TERRA, Aline de Miranda Valverde; SANTOS, Deborah Pereira Pinto. Do pacta sunt servanda ao code is law: breves notas sobre a codificação de comportamentos e controles de legalidade nos smart contracts. - 1. ed. -- São Paulo : Thomson Reuters Brasil, 2020.p. 350.

¹¹⁹ SZABO, Nick. Smart Contracts. Disponível em: <http://nakamotoinstitute.org/the-idea-of-smart-contracts/>, acesso em: 25/10/2020.

sistema de pagamento eletrônico sem a intermediação de terceiros confiáveis, chamado de sistema Bitcoin. Neste artigo, o autor relata que o dinheiro eletrônico usa uma rede P2P para evitar gastos duplicados e que funciona de forma totalmente descentralizada, sem servidor ou autoridade central.¹²⁰ Inicialmente, Satoshi criou o sistema apenas na forma para ser utilizado para as transações e ativo em dinheiro, mas, posteriormente, logo verificou-se que sua invenção poderia ser compartilhada no uso de diversos ativos.

A intenção era poder retirar das mãos do Estado o controle da gestão financeira, que é um dos fatores que proporciona inflação e outras externalidades negativas da intermediação de terceiros, como assim pensa a corrente formada pelos doutrinadores da Escola Austríaca de Economia de Viena, liderada pelo ganhador do prêmio Nobel em economia, Friedrich Hayek. Segundo esse importante expoente economista: “Os problemas decorridos do monopólio estatal para controle e emissão de moeda podem ser considerados a inflação e o ciclo econômico causados pela manipulação da base monetária e expansão de crédito via bancos e venda de títulos de dívida pública para financiamento de gastos públicos”.¹²¹

Muito embora os primeiros manifestos façam diversas referências a termos libertários e remissões à filosofia da Escola Austríaca, que prega, dentre outros princípios, o da descentralização do sistema bancário e do sistema monetário, o fato é que a inquietação com a privacidade em tempos de internet continua sendo, até hoje, uma das principais preocupações daqueles que têm acesso à rede. Esse grupo de tecnólogos autodenominou-se “*cypherpunks*”¹²² e sua proposta inicial era fazer uso da criptografia como forma de eliminar um possível controle do Estado sobre suas ações na internet.¹²³

¹²⁰ GOMEZ FERRER, Silvino Navarro. Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Blockchain y Registro de La Propiedad. Pamplona. Editora Aranzadi.2020. p.583.

¹²¹ HAYEK, Friedrich A. Direito, Legislação e Liberdade. São Paulo: Visão. 1985. V.3. p.61.

¹²² Nota explicativa: Cypherpunk: O Manifesto Cripto Anarquista de autoria e originalmente distribuída por e-mail em 1988 por Timothy May, um dos fundadores do movimento criptoanarquista, abre de uma forma que imita o Manifesto Comunista. Ver Timothy C. May, O Manifesto Cripto Anarquista, UMA CTIVISMO: C YPHERPUNK (22 de novembro de 1992), <https://www.activism.net/cypherpunk/crypto-anarchy.html> [<https://perma.cc/F6CG-S72E>]. Eric Hughes, o cofundador do movimento cypherpunk, fala em seu Manifesto Cypherpunk da necessidade de um novo contrato social em grande parte fora do Estado e com o objetivo de proteger a privacidade; isso deve ser alcançado usando os meios de criptografia. Ver Eric Hughes, Um Manifesto Cypherpunk, UMA CTIVISMO: C YPHERPUNK (9 de março de 1993), <https://www.activism.net/cypherpunk/manifesto.html> [<https://perma.cc/J6AY-RXPN>].

¹²³ SILVA, Luciano Nascimento; TREMEL, Rosangela. Cibernética Jurídica: Estudos sobre direito digital. BITCOIN: Aspecto da trajetória de um investimento em dinâmica construção. Campina Grande: EDUEPB. 2020. p 16.

O *blockchain*, juntamente com os contratos inteligentes e inteligência artificial, é, para a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a tecnologia digital com maior capacidade disruptiva desenvolvida nos últimos anos. As suas características inerentes, sobretudo a sua irrevogabilidade e imutabilidade, tornam-no uma ferramenta muito atrativa para garantir e automatizar determinadas transações de forma totalmente segura. O interesse despertado por essa tecnologia em nível internacional tem sido cada vez mais elevado, criando centros de estudo em grandes organizações internacionais (*European Union Blockchain Observatory and Forum*², o *OECD Global Blockchain Policy Center*³ ou a *WIPO Blockchain Task Force*⁴). Algumas dessas organizações estão desenvolvendo certos projetos usando essa tecnologia, como a plataforma europeia *Blockchain Services Infrastructure*⁵, na União Europeia.¹²⁴

Segundo o fundador da *Originalmy.com*, primeira empresa especializada a utilizar *blockchain no Brasil*, Edilson Osório Júnior, a novel tecnologia pode ser usada desde o compartilhamento de caronas a uma plataforma global de governo descentralizado equivalente a um país na internet com serviços cartorários, advocatícios e de identificação.¹²⁵

Entre as áreas com maior interesse de implementação do *blockchain*, encontramos a gestão da propriedade imobiliária. As possíveis aplicações dessa tecnologia tanto na proteção, como na gestão e utilização das diferentes figuras da propriedade, estão a ser exploradas, tanto pelos atores interessados (proprietários de ativos imobiliários), como pelos governos, principalmente em países onde a gestão de registro imobiliários não funcionam bem, em que a incompetência e corrupção dos agentes burocráticos imperam.

O *Blockchain Bitcoin* foi o primeiro *blockchain*, dando o primeiro passo para criação de outros, posteriormente, como o *Ethereum*, criado por *Vitalik Buterin*, no final de 2013. Também chamado de contrato inteligente, o *Blockchain Ethereum* tem a particularidade de permitir armazenar código extra em cada transação para que

¹²⁴ JIMÉNEZ SERRÁNIA, Vanessa. La Blockchain como medio de protección del diseño: "DesignblockchainbyDesing". 2018. Disponível em: https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicaciones_dc/cuadernos/detalle_articulo.php?id_libro=832&id_articulo=17103. Acesso em: 12/12/2020.

¹²⁵ JUNIOR, Edilson Osório. Perspectivas para a Escrituração Digital no Registro de Imóveis. In: *Blockchain e o Futuro do Registro de Imóveis Eletrônico*. São Paulo, 31 de março de 2017. Disponível em <https://irib.org.br/noticias/detalhes/blockchain-e-o-futuro-do-registro-de-imoveis-eletronico-undefined-palestra-ii>. Acesso em: 23/01/2021.

possam ser inseridos os contratos por meio de um código autoexecutável, os chamados contratos inteligentes.¹²⁶

Essa plataforma pública e de código aberto que suporta contratos inteligentes provê uma plataforma computacional com máquinas virtuais descentralizadas denominadas *Ethereum Virtual Machines* (EVM), que executam contratos usando uma criptomoeda denominada *ether*.¹²⁷

Dentro desse cenário, temos, além do *Bitcoin* e do *Ethereum*, mais de cem tipos de plataformas *blockchain* com diferentes nomes: *Steller*, *Tron*, *Dash*, *Iota*, *Tether*, podendo a lista ser integralmente conferida em sites especializados.¹²⁸

Atualmente, a sociedade está tentando entender o procedimento, com um pouco de desconfiança, e fazendo suposições em que funções pode ser adotado, em que um protocolo permita qualquer ser humano criar confiança por meio de um código inteligente. Essa dificuldade para entender gera uma desconfiança na sociedade perante a nova tecnologia, justificada pela falta de paradigma anterior, acostumada a política de grandes corporações motivadas pelo lucro ou pela burocracia institucional do Estado.¹²⁹

Mesmo assim, a princípio, o impacto econômico da nova tecnologia é algo visível, pois a internet deixa de ser um veículo somente de informação, com todas as vantagens de redução de custos, agregando agora uma internet de valor, sem intermediários, em que a informação passa a ser confiável e verdadeira, pelo menos na parte em que foi estruturada ou gravada. O custo para dar fé pública à informação vem se tornando algo do passado a cada dia, e a informação *person to person* (pessoa para pessoa de forma biunívoca) de maneira fidedigna parece ser um protocolo irreversível, real e cotidiano em nossa sociedade, uma democratização da confiança. Para interceptar ou corromper o sistema modificando uma transação, o *hacker* terá que reescrever toda a história das transações ali armazenada no *blockchain*, algo até então muito difícil de se realizar. Como há vários membros na cadeia de processamento, as tentativas de violação e ataques de hackers são detectadas de

¹²⁶ GOMEZ FERRER, Silvino Navarro. Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Blockchain y Registro de La Propiedad. op.cit.p.583.

¹²⁷ FILHO, José Reynaldo Formigioni; BRAGA, Alexandre Mello; LEAL, Rodrigo Lima Vede. Tecnologia Blockchain: Uma visão Geral. 2017. Disponível em: <https://www.cpgd.com.br/wp-content/uploads/2017/03/cpgd-whitepaper-blockchain-impresso.pdf>. Acesso em: 20/10/2020.

¹²⁸ BITCOIN: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Disponível em: Acesso em: 12/12/2.020.

¹²⁹ TAPSCOTT, Don. Blockchain Revolution: como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. Op.cit. p. 36.

maneira mais rápida por um dos terminais (peer), tornando difícil a ocorrência de fraudes nas transferências virtuais de valores monetários.¹³⁰

O procedimento do *blockchain* resume-se em um armazenamento de todas as transações realizadas, após a verificação e liberação, em um bloco que está ligado ao bloco precedente em uma operação que leva 10 minutos para o seu desenvolvimento. Cada bloco está intimamente ligado ao bloco anterior para ter validade e formar a corrente, tornando um livro razão distribuído que representa um consenso de cada operação que já ocorreu na rede.¹³¹

Com a nova tecnologia, todas as pessoas participam do sistema, não sendo excluídas, como no sistema tradicional, por não se adequarem a regras ou às taxas para viver no mundo de confiança. Para entrar em qualquer sistema de confiança, sempre foi preciso remunerar o ambiente gestor, fato que poderá, em tese, ser desconstituído com a nova tecnologia, em que o cidadão protegerá sua própria informação e monetizará o seu próprio dinheiro sem a intervenção de intermediários.

Na *blockchain*, a rede cria uma avaliação positiva do usuário, de sua reputação do indivíduo ou empresa, estabelecendo sua identidade, formando uma verdadeira forma compartilhada de informações. Quando todo mundo compartilha o mesmo registro público distribuído, os acordos não levam dias, ocorrem instantaneamente para todos verem, economizando bilhões e lubrificando e alavancando a economia sem entraves burocráticos, antes necessários para engrenagem do sistema, mas agora, para alguns, obsoletos e sem utilidade.

Tapscott relata que uma grande parcela da população mundial não tem acesso a usufruir economicamente o direito de propriedade. O economista peruano e presidente do Instituto para a Liberdade e Democracia, Hernando de Soto¹³², um dos economistas mais importantes do mundo, revela que até cinco (5) bilhões de pessoas

¹³⁰ ROCHA, Raphael Vieira da Fonseca; PEREIRA, Débora de Oliveira; BRAGANÇA JUNIOR, Sergio Henrique Fernandes. Blockchain e smart contracts : como a tecnologia está mudando a intermediação e o direito empresarial. Cadernos de Direito – Unifeso , Teresópolis, vol. 1, n. 2, 2018, p. 38.

¹³¹ SWAN, Melanie. Blockchain: Blueprint for a New Economy. Sebastopol: O'Reilly Media Inc., 2015. p. 12.

¹³² Nota explicativa: “Dos 7,3 bilhões de pessoas no mundo, apenas dois bilhões têm um título que é legal e eficaz e público em relação ao controle sobre um ativo. [...] Quando algo não está legalmente registrado como sendo de propriedade, não pode, portanto, ser usado [...] como garantia para obter crédito, como uma credencial para que você possa transferir parte de sua propriedade para convidar o investidor, possuídos, mas quando não são adequadamente papelados ou registrados, não podem preencher as funções de criação de capital e crédito.” Esta citação do conhecido economista Hernando De Soto sublinha a necessidade de sistemas eficientes de administração e registro de imóveis. Shin, Republic Of Georgia To Pilot Land Titling On Blockchain With Economist Hernando De Soto, BitFury. Disponível em: <http://www.forbes.com/sites/laurashin/#1143578f655d>. Acesso em 25/01/2021.

no mundo estão impedidas de participar plenamente da globalização, porque elas têm um ténue direito à sua terra. Indica, com isso, que, para integralizar ao mundo globalizado, o sistema de propriedade de imóveis deve ser universal e uniforme, fato que somente seria possível dentro de um sistema *blockchain*.¹³³

A *Future of Property Rights da New America*, entidade criada para estudar a inserção de novas tecnologias na gestão da propriedade privada e da terra, com sede em Washington, EUA, relata que ativos de terra inacessíveis são um grande obstáculo ao desenvolvimento econômico internacional, com cerca de US \$ 9,3 trilhões de dólares em ativos globais bloqueados devido a provas inadequadas de propriedade. Segundo a associação, cidadãos de governos que usam essa tecnologia podem alavancar sua propriedade para obter patrimônio e obter acesso a serviços financeiros. As empresas e investidores podem reduzir o risco financeiro de comprar propriedades ou construir parcerias, verificando a propriedade legítima dos títulos de propriedade antes de tomar decisões de compra.¹³⁴

O direito autoral, na era da internet tradicional, foi muito reduzido a sua aplicação, já que livros, músicas, filmes e mídias tiveram seus produtos baixados e reproduzidos e distribuídos gratuitamente sem qualquer recompensa aos autores das obras, trazendo um imenso prejuízo a grandes corporações audiovisuais e artistas, que tiveram que se reinventar e obter outras fontes de rendas para sobreviver no mercado. Com o *blockchain* e a sua estrutura de segurança prometida como incorruptível, a pirataria não teria vez, já que para agir contra a estrutura, o hacker dispenderia mais recursos do que o benefício do produto raptado. O detentor do direito autoral, por meio da chave pública¹³⁵, poderia comercializar diretamente com o detentor de outra chave pública dentro da plataforma *blockchain*, impedindo a corrupção de intermediários. Seria o ressurgimento do mercado de vários produtos

¹³³ TAPSCOTT, Don. Blockchain Revolution: como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. Op.cit. p. 50.

¹³⁴ NEW AMERICA. Site New America org. Restoring Trust in Public Land Project Capsule: Republic of Georgia Land Titling System Registries. 2019. Disponível em: <https://www.newamerica.org/digital-impact-governance-initiative/digital-impact-and-governance-initiative-projects/digi-blogs/project-capsule-georgia-land-titling-system/>. Acesso em 25/01/2021.

¹³⁵ Nota explicativa chave pública: “As transações são verificadas, e o gasto duplo é prevenido, por meio de um uso inteligente da criptografia de chave pública. Tal mecanismo exige que a cada usuário sejam atribuídas duas “chaves”, uma privada, que é mantida em segredo, como uma senha, e outra pública, que pode ser compartilhada com todos.(...) A criptografia de chave pública garante que todos os computadores na rede tenham um registro constantemente atualizado e verificado de todas as transações dentro da rede Bitcoin, o que impede o gasto duplo e qualquer tipo de fraude”. ULRICH, Fernando. Bitcoin: a moeda na era digital. São Paulo: Instituto Ludwig von Mises Brasil, 2014. p. 19.

que deixaram de ser comercializados pela reprodução indevida pela falta de segurança proporcionada pela chegada da internet tradicional.¹³⁶

Uma questão que vem sempre gerando dúvidas e foi ponto de questionamento pelo atual governo brasileiro, é a eleição eletrônica para mandatos eletivos em que os votos são enviados a uma central armazenadora, contestados por muitos quanto a sua segurança. Apesar, de já provado a sua eficiência e segurança, o fato de haver um banco de dados centralizador, sempre gerará desconfiança de sua possível fragilidade na segurança de adulteração de dados. Com a tecnologia *blockchain* e sua rede descentralizada, qualquer dúvida quanto a lisura do procedimento poderá ser espancada, figurando cada urna com um nó em uma cadeia *blockchain*, descentralizando as informações e elevando a segurança do processo eletivo.¹³⁷ Um exemplo no mundo que já utilizou a plataforma *blockchain* no processo eleitoral foi a Ucrânia¹³⁸, podendo este método ser adotado em todo mundo em breve.

Outro ponto que a nova tecnologia pode alavancar é a quantidade de ações filantrópicas e ajuda externa a países necessitados, podendo, assim, reduzir a pobreza extrema do mundo. Sabemos que existe uma inibição de muitos a fazer doação devido à falta de confiança nas instituições intermediárias, até mesmo, consagradas, como a Cruz Vermelha, que não estão isentas de corrupção e desvios. O fato de poder levar o dinheiro diretamente por meio de um *smartphone* ao local necessário e fiscalizado pelo próprio doador, certamente, é um estímulo para trazer confiança àqueles que se abstêm de doar, por motivo de descrédito nas instituições filantrópicas.

Logicamente nessa matéria de ajuda externa e socorro aos necessitados, não há de se falar em ajuda ponto a ponto. Ainda não tem como descartar a importante atuação das instituições, porém a tecnologia estrutura descentralizada pode trazer uma maior transparência e, como consequência, uma confiança no procedimento. Se os fundos desaparecessem, a comunidade saberia e poderia tornar essas

¹³⁶ LUCENA, Antônio Unias de. HENRIQUES, Marco Aurélio Amaral. Estudo de arquiteturas dos blockchains de Bitcoin e Ethereum. In: IX Encontro de Alunos e Docentes do DCA/FEEC/ÚNICA MP (EADCA)Ed.FEEC,2016.Disponívelem:<http://www.fee.unicamp.br/sites/default/files/departamentos/dca/eadca/eadcaix/artigos/lucena_henriques. Acesso em 20/01/2021.

¹³⁷ ROCHA, Raphael Vieira da Fonseca; PEREIRA, Débora de Oliveira; BRAGANÇA JUNIOR, Sergio Henrique Fernandes. Blockchain e smart contracts : como a tecnologia está mudando a intermediação e o direito empresarial. Cadernos de Direito – Unifeso , Teresópolis, vol. 1, n. 2, 2018, p. 47.

¹³⁸ Site Nasdaq. Ukraine Government Plans to Trial Ethereum Blockchain Based Election Platform. 2016. Disponível em: <https://www.nasdaq.com/articles/ukraine-government-plans-to-trial-ethereum-blockchain-based-election-platform-2016-02-25>. Acessado em 20/01/2021.

organizações responsáveis, depois de rastrear desde a partida da doação, durante o caminho ao longo da cadeia de valor para o indivíduo que é diretamente beneficiado.¹³⁹

Uma das maiores transferências de fundos de países desenvolvidos para países em desenvolvimento é a ajuda externa, ficando atrás somente das remessas de empresas e emigrantes. Aliviar a pobreza e enfrentar crises catastróficas, como a Covid 19, é o primeiro passo para prosperidade global. Sabemos que, com a internet, apesar de ela ter trazido maior informação e conforto para diversos lares, a prosperidade não veio, pois a desigualdade social está acelerando em números galopantes e poucos estão usufruindo a prosperidade, fato que pode ser modificado com a tecnologia ponto a ponto.

Uma das possibilidades de uso da *blockchain* como programa de armazenamento, e que traria uma sensível redução de custos, estaria ligada ao processo de escrituração das Sociedades Anônimas (S/A). De acordo com os dispositivos da Lei nº 6.404/1976, em especial nos artigos 27, 31 e 35, todas as ações nominativas da empresa necessitam de anotação e identificação no Livro de Registros. Esse processo de escrituração das Sociedades Anônimas é considerado muito dispendioso e burocrático, podendo ser substituído pela nova tecnologia trazendo uma maior segurança, rapidez e redução de custos com a burocracia.¹⁴⁰

Os *smart contracts* são escritos em código de computador, podem ser projetados para serem mais dinâmicos do que a norma legal tradicional e ainda, ser construídos para ajustar as obrigações de desempenho durante a vigência de um contrato usando um oráculo. Os oráculos podem ser indivíduos ou programas com de *software*, denominada inteligência artificial, que armazenam e transmitem informações ao ambiente físico, fornecendo, assim, um meio de interação com pessoas do mundo real.¹⁴¹

A primeira utilização da tecnologia em uma simbiose entre *blockchain*, *smart contracts* e inteligência das coisas em uma transação comercial bancária foi noticiada

¹³⁹ TAPSCOTT, Don. Blockchain Revolution: como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. Op.cit. p. 234.

¹⁴⁰ ROCHA, Raphael Vieira da Fonseca; PEREIRA, Débora de Oliveira; BRAGANÇA JUNIOR, Sergio Henrique Fernandes. Blockchain e smart contracts : como a tecnologia está mudando a intermediação e o direito empresarial. Cadernos de Direito – Unifeso , Teresópolis, vol. 1, n. 2, 2018, p. 47.

¹⁴¹BUTERIN, Vitalik. In: Ethereum and Oracles. Ethereum Blog. 2018. Disponível em: <https://blog.ethereum.org/2014/07/22/ethereum-and-oracles/>. Acesso em 15/08/2020.

em outubro de 2016 pelo periódico *Global Trade Review*. Tratava-se de uma remessa de fardos de algodão entre o Texas para China, junto uma carta de crédito executada por meio de um *smart contract* armazenado em registro *blockchain* privado chamado *Brackets*. As empresas utilizaram os bancos *Well Fargo* e *CBA*, que fazem parte de um consórcio com mais de 70 instituições financeiras. Na transação foi utilizado um GPS que rastreou a localização geográfica das mercadorias em trânsito, que ao chegar no destinatário, o código que regula o contrato desencadeou automaticamente a liberação de fundos, sem intermediários.¹⁴²

Outra utilização de *smarts contracts* e inteligência artificial foi a criação de um contrato com preços dinâmicos, alimentado com fatores externos, como temperatura e umidade, que poderiam prejudicar o produto e alterar o preço. À medida que o produto recebia interferência externa durante o caminho até o destinatário, um dispositivo de inteligência artificial automaticamente remetia ao software de contabilidade e pagamento em tempo real que alterava o preço conforme o índice de temperatura e umidade maléfica ao produto. O desenvolvimento da tecnologia vem se evoluindo para a celeridade dos atos e redução dos atores adjacentes ao contrato, diminuindo o custo de transação.¹⁴³

A empresa *Slock.it*, utilizando a plataforma do *Blockchain Ethereum* criou uma fechadura inteligente, que faz administração financeira de um imóvel. Utilizando como exemplo a administração de um hotel, a fechadura inteligente proporciona reservas de quartos sem uma intervenção humana. O dinheiro da reserva é enviado a fechadura que se reserva e envia uma chave de acesso. Caso haja uma intercorrência, como pane na fechadura, automaticamente é enviado uma mensagem a outra empresa encarregada da manutenção do sistema, dividindo os lucros da reserva. Outra benesse, cujos efeitos podem ser sentidos pela rede descentralizada, é o controle fiscal de metais preciosos, que sempre foi um recurso usado para branqueamento de capital. No fim de 2015, a empresa *Everledger* fez o registro de

¹⁴² KAVINSKI, Mauricio. Blockchain, smart contracts, IoT: A nova era dos contratos. 2017. Disponível em: <<https://pt.linkedin.com/pulse/blockchain-smart-contracts-iot-nova-era-dos-contratos-kavinski>>. Acesso em: 20/01/2021.

¹⁴³ KAVINSKI, Mauricio. Blockchain, smart contracts, IoT: A nova era dos contratos. 2017. Disponível em: <<https://pt.linkedin.com/pulse/blockchain-smart-contracts-iot-nova-era-dos-contratos-kavinski>>. Acesso em: 20/01/2021.

autenticidade de 850 mil diamantes, acompanhando o percurso dos mesmos até o seu destino.¹⁴⁴

Automatizar processos via rede ponto a ponto, sem intermediários, traz inúmeros benefícios para a economia, incluindo velocidade com a sua consequente redução de custos, eliminação de intermediários caros, aumento de receita e eficiência, incremento a segurança e integridade, eliminando aquela desconfiança em pessoas ou instituições, redução das falhas, já que comprovadamente o sistema eletrônico é menos falho que o humano, e a ainda a capacidade de prever eventos positivos e negativos.

Observa-se que a ótica de redução dos custos de transação é o inverso do que vimos no primeiro capítulo. Naquele capítulo, vimos que a instituição como elemento formador de confiança na sociedade, acaba por ser um vetor que reduz o custo de transação, primeiro por ser um agente especializado que reduz a complexidade do ambiente externo com a tecnicidade, segundo que sendo uma entidade centralizadora de informação, reduz uma externalidade importante, que é a assimetria de informações. Agora, com o desenvolvimento da tecnologia *blockchain*, o que se espera, é que externalidades negativas não ocorram como no mundo *offchain*, e que o processo não surta interferências externas devido a autoexecutoriedade do mesmo, qualidade que ainda veremos, e ainda, o custo da manutenção do sistema com intermediários e intervenção humana seja reduzido a um valor módico, diante da substituição pela tecnologia, evitando por vezes, a má gestão movida por falhas humanas como corrupção.

Outra característica da *blockchain* e que interfere no custo de transação é que seu conceito mostra uma nova construção social e econômica que usa princípios da economia da escolha racional em uma escala global. Ela promete uma economia global sem espaço e limite, permitindo que o capital flua livremente através das fronteiras, facilitando a circulação de produtos, serviços e comércio internacional de forma mais ampla. Essa imagem de uma economia sem espaço e um mundo de custos de transação zero é o mundo que é prometido e promovido pelo *blockchain*,

¹⁴⁴ JUNIOR, Edilson Osório. Perspectivas para a Escrituração Digital no Registro de Imóveis. In: Blockchain e o Futuro do Registro de Imóveis Eletrônico. São Paulo. 2017. Disponível em <https://irib.org.br/noticias/detalhes/blockchain-e-o-futuro-do-registro-de-imoveis-eletronico-undefined-palestra-ii>. Acesso em: 23/01/2021.

além disso, promete aumentar o liberalismo econômico por meio da facilitação do comércio internacional.¹⁴⁵

Sabe-se que a introdução de novas tecnologias não são baratas de início, porém espera-se que o custo de sua operação seja reduzido com o desenvolvimento da mesma. A tecnologia *blockchain*, aliada a inteligência artificial e aos contratos inteligentes, parece ser um processo irreversível dentro de nossa sociedade e sua implementação tem espaço em diversos segmentos como observamos neste capítulo.

Segundo *Mckinsey Global Institute*, o valor econômico da internet das coisas, agregado na plataforma *blockchain*, é enorme e o impacto na economia tem uma projeção para o ano de 2025 na ordem de US\$ 11,1 trilhões de dólares, um aumento de dez por cento do PIB mundial. Da primeira geração da internet, aquela que reduziu os custos de transação, por meio da informação mais célere e agregando maior logística para as empresas, para a nova geração, com a introdução da plataforma *blockchain* aliado à internet das coisas, haverá um salto de desenvolvimento que trará benefícios econômicos extraordinários, reduzindo ainda mais os custos de transação, sem a interferência de agentes de confiança.¹⁴⁶

A revista de economia *Fortune*, artigo publicado em 2016, noticiou, que, a partir do ano de 2022, o *blockchain* irá proporcionar uma economia de R\$ 22 bilhões de dólares por ano, apenas por simplificar alguns processos, como a eliminação de intermediários. Um exemplo de sua eficiência é a implantação de bancos de dados escolares na plataforma *blockchain*, proporcionando a eliminação de confecção de diplomas, carteirinhas, evitando a deterioração dos mesmos ou a falsificação, tornando o processo bem mais simplificado e menos burocrático, com uma redução de custo acentuada. Por mais curioso que possa ser, o grande impulsionador dessa nova tecnologia não é o Vale do Silício, como de costume, por ser o maior setor desenvolvimento tecnológico do mundo, e sim a bolsa de *Wall Street*. Esse fato mostra o quanto a tecnologia *blockchain* está sendo creditada como uma nova tecnologia disruptora e já presente em nossa realidade.¹⁴⁷

¹⁴⁵DIMITROUPOLOS, Georgius. The law of blockchain. 2020. Disponível em <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/washlr95&div=28&id=&page=>. Acessado em 05/02/2021.

¹⁴⁶ TAPSCOTT, Don. Blockchain Revolution: como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro. Op.cit. p. 206.

¹⁴⁷ LIMA, Paulo; FONTALBA, Matheus. Uma experiencia blockchain. São Paulo. Editora: Clube dos autores. 2018. p. 09.

Com a tecnologia, é possível acessar ativos inacessíveis anteriormente, determinar o preço em tempo real e, ainda, com redução de risco e externalidades negativas, como barreira de entrada em um nível mais baixo. Enfim, são muitos benefícios que não têm como não olhar a tecnologia *blockchain* e sua aplicação com a internet das coisas como um futuro irreversível, que, pela velocidade de sua transformação, não podemos nem chamar de futuro, mas uma atual tecnologia que vem se ancorando e ganhando mais espaço dentro da sociedade.

2.2. Confiança descentralizada e princípios formadores de uma nova economia digital.

A estrutura do *blockchain* é fomentada por princípios implícitos que amoldam suas características. Um de seus princípios é a integridade da rede que se converte para confiança no sistema. A integridade está presente em toda etapa do processo e é distribuída por meio do processo denominado mineração.

Mineração é o processo por meio do qual um novo Bitcoin é adicionado à oferta de dinheiro. A mineração também serve para proteger o sistema bitcoin contra transações fraudulentas ou transações gastando a mesma quantia de bitcoin mais de uma vez, o que é conhecido como gasto duplo. Os mineradores fornecem poder de processamento à rede bitcoin em troca da oportunidade de serem recompensados em bitcoin. Dessa forma, a rede registra a primeira transação em que o proprietário gasta uma moeda específica e rejeita subsequentes gastos dessa moeda, eliminando, assim, um gasto duplicado.¹⁴⁸

Portanto, o princípio da integralidade na rede é a credibilidade do procedimento de mineração, que é a razão da existência da plataforma. Desde montar um bloco de transações, gastar recurso para a corrida para achar o *hash*¹⁴⁹, chegar a um consenso, manter uma cópia completa do Livro-Razão, faz com que o sistema passe a ter uma confiança no procedimento, sem necessidade de um terceiro para

¹⁴⁸ ANTONOPOULOS, Andreas. Mastering Bitcoin. 2. ed. O'Reilly Media, 2017. Utilizou-se também a edição aberta digital do mesmo livro, em português, Disponível em: https://bitcoinbook.info/wp-content/translations/pt_BR/book.pdf.

¹⁴⁹ Nota explicativa hash: "A função hash é um algoritmo utilizado pelo protocolo do bitcoin e de outras criptomoedas para transformar um grande número de informações em uma sequência numérica hexadecimal de tamanho fixo. No caso da criptomoeda, cada hash é criado com o auxílio de um algoritmo duplo-SHA-256, que cria um número randômico de 512 bits (ou 64 bytes)." Disponível em: <https://cointimes.com.br/o-que-e-a-funcao-hash-na-mineracao-de-bitcoins/>. Acesso em 20/01/2021.

averiguação da identidade e reputação das pessoas que participam da transação. Aqui, não importa a credibilidade ou *score* da outra parte na negociação, pois a plataforma garante a confiança da transação, mudando por completo a forma de organização da sociedade.

O princípio do poder distribuído faz parte do poder da integralidade na rede. Esse princípio versa sobre a qualidade de nenhum poder central conseguir controlar o procedimento, sendo que o poder é distribuído por diversos mineradores sem qualquer identidade verificada, apenas o seu poder computacional espalhado ao redor do mundo. Para minerar bitcoins é necessário fazer o download de um software específico que integra o computador ao sistema *peer-to-peer* da *blockchain*. Após a instalação desse programa, o usuário se torna um dos vários nós da cadeia de blocos, tendo como função controlar em tempo real as transações realizadas para validar as informações, garantindo, assim, a segurança das operações praticadas, bem como impedindo a ocorrência de fraudes.¹⁵⁰

Na primeira era da internet, não houve preocupação com a segurança dos dados de seus usuários, sendo que a intimidade constantemente foi alvo de especulações e infrações. De forma constante, poderes centrais ou grandes organizações são capazes de capturar ou requisitar dados de usuários no mundo *Web Wide Web*, sem os respectivos consentimentos.

De maneira a evitar essa forma de invasão aos dados íntimos e colocar o poder distribuído, Satoshi desenvolveu o método prova de trabalho que requer grande poder computacional dos usuários, que, por sua vez, consome muita energia elétrica. Na simbiose da teoria dos jogos, o sistema não é atacado, pois, para conseguir disromper a estrutura, terá que ter um poder computacional maior que a metade da estrutura toda do *blockchain*, algo muito difícil de acontecer. Para conseguir atacar o sistema, minerador ou grupo de mineradores teriam que ter um poder de *hashing* superior a 51%. O sistema faz com que seja melhor praticar o certo do que o errado, pois este seria muito mais custoso e financeiramente não compensatório.¹⁵¹

¹⁵⁰ ROCHA, Raphael Vieira da Fonseca; PEREIRA, Débora de Oliveira; BRAGANÇA JUNIOR, Sergio Henrique Fernandes. Blockchain e smart contracts : como a tecnologia está mudando a intermediação e o direito empresarial. Cadernos de Direito – Unifeso , Teresópolis, vol. 1, n. 2, 2018, p. 42.

¹⁵¹ ANTONOPOULOS, Andreas. Mastering Bitcoin. 2. ed. O'Reilly Media, 2017. Utilizou-se também a edição aberta digital do mesmo livro, em português, Disponível em: https://bitcoinbook.info/wp-content/translations/pt_BR/book.pdf.

A primeira informação que deve constar em cada novo bloco é a assinatura que fechou o bloco anterior, o *hash*. Desta forma, o procedimento tenta evitar fraudes caso algum participante queira fazer cálculos aleatórios, na forma de descobrir transações no tempo e encaixá-las no bloco a qualquer tempo. Com o bloco 4 já formado, em um exemplo aleatório, caso alguém queira tentar modificar uma informação constante na transação 2 do bloco 1, terá que refazer a assinatura do bloco 2, refazer os blocos 2, 3 e 4, em um intervalo de 10 minutos, sem que o bloco 5 seja formado pelos mineradores espalhados pelo mundo, algo no mínimo difícil de ocorrer.¹⁵²

O *blockchain* reside em todos os lugares em que voluntários prestam-se a participar do sistema, emprestando suas unidades de processamento de computador para mineração. Cada ação ou transação é transmitida por meio de rede para verificação e validação subsequente, não passando por um terceiro central ou um servidor principal. O funcionamento do *blockchain* é o ápice da colaboração em massa, permitindo que cada indivíduo tenha domínio sobre seus dados, sua propriedade e seu nível de participação, não havendo autoridade externa para definir isso em seu lugar.¹⁵³

O valor como incentivo para a prática comum de manter o sistema operando é outro princípio da plataforma *blockchain*. A dinâmica do sistema foi articulada para que todos que participam do processo sejam remunerados e, conseqüentemente, haja um cuidado para a continuidade do procedimento. O egoísmo aqui é benéfico ao sistema, pois cada vez mais que as pessoas agissem dessa forma, elas estariam trabalhando em prol do sistema e sendo recompensadas por isso. A simbiose entre o protocolo de consenso e a remuneração por bitcoin faz com que o comportamento dos participantes seja previsível. Conforme *Satoshi*, o *Bitcoin* é um estímulo aos mineradores para participar na criação de um bloco e ligá-lo ao bloco anterior, pois aqueles que concluem um bloco primeiro recebem uma quantidade de *bitcoins* pelo seu esforço.¹⁵⁴

¹⁵² JUNIOR, Edilson Osório. Perspectivas para a Escrituração Digital no Registro de Imóveis. In: Blockchain e o Futuro do Registro de Imóveis Eletrônico. São Paulo. 2017. Disponível em <https://irib.org.br/noticias/detalhes/blockchain-e-o-futuro-do-registro-de-imoveis-eletronico-undefined-palestra-ii>. Acesso em: 23/01/2021.

¹⁵³ TAPSCOTT, Don. Blockchain Revolution: como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. Op.cit. p. 66.

¹⁵⁴ TAPSCOTT, Don. Blockchain Revolution: como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. Op.cit. p. 68.

Acontece, com alguma frequência, que dois blocos igualmente válidos e de tamanhos idênticos sejam achados por mineradores e o restante dos mineradores tenham que escolher qual deles devem prosseguir, geralmente sendo escolhido aquele bloco em que acham que vão ganhar. A prova de trabalho, que é o consenso *bitcoin*, faz com que a cadeia mais longa seja a escolhida pelos mineradores, já que quanto maior a cadeia presume-se maior trabalho.

O valor, como incentivo para a dinâmica do sistema, impulsiona a vida do procedimento, que tem como motor a reputação, que é aumentada com o trabalho, que é remunerado por um produto do sistema, ajudando, assim, a corrente não quebrar, pois comportamentos contrários não serão aceitos pela comunidade, em que todo mundo caminha em uma direção.

Talvez a maior grandeza da revolução tecnológica *blockchain* é a sua capacidade de dar privacidade aos indivíduos. Esse princípio parte do fato de não precisarmos ter confiança em outra pessoa, pois o sistema por si só garante a execução do ato, não necessitando saber qual a identidade das partes. Para participar do sistema, não há exigência de identificação, seja nome, *email* ou qualquer outro dado para utilizar o *software*.¹⁵⁵

Não há, nesta tecnologia, um arquivo central, em que empresas, com intuito capitalista, possam beneficiar-se economicamente com a obtenção de informações de seus clientes, gerando uma corrida ao acesso de dados privados que, geralmente, foge da legalidade. Uma invasão de privacidade que ocorre rotineiramente na internet tradicional. Com a *blockchain*, a identidade e demais dados não terão importância, pois a confiança estará no procedimento e não no indivíduo, que não precisa ser violado para ser eleito um contratante.

A *blockchain* vem em um sentido inverso da tecnologia Big Data, enquanto essa utiliza, analisa, processa diversos dados e informações públicas, para sintetizá-la e construir uma evolução com o poder do processamento dos computadores, enquanto naquela o poder concentra-se no indivíduo que consegue proteger suas informações particulares, concedendo apenas a informação necessária em qualquer trabalho de troca social ou econômica.¹⁵⁶

¹⁵⁵ WERBACH, Kevin. TRUST, BUT VERIFY: WHY THE BLOCKCHAIN NEEDS THE LAW.2019. Disponível em: <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/berktech33&div=15&id=&page=>. Acesso em 15/12/2020.

¹⁵⁶ Nota explicativa Big Data: “O homem já convive, há algum tempo, com aquilo que se convencionou chamar de inteligência artificial, em que máquinas dotadas de uma programação complexa, por meio

A preservação do direito também é outro ponto chave desse ambiente disruptivo. A prova da existência não mantém uma cópia de qualquer documento original. O *hash* (dados ou informação) não é arquivado, ele é simplesmente calculado na máquina do usuário, descodificando a informação, preservando-a sem expô-la a qualquer site armazenador, que possa sofrer qualquer invasão indevida.

Segundo os Tapscott, a *Web* não poderia necessariamente fazer valer os direitos contratuais ou supervisionar a sua execução. Com o advento do contrato inteligente, que é um código de propósito específico que executa um conjunto complexo de instruções no *blockchain*, o contrato firmado pelas partes não pode ser confiscado, parado ou redirecionado para outra conta bitcoin diferente. Enquanto alguém na outra ponta puder decodificar a operação e gravar o *blockchain*, o contrato inteligente poderá agir, fato que, na lei, é quase impossível de garantir, mas algo, com certeza, matematicamente verificável. Segundo os citados especialistas da tecnologia, vamos ter sistemas de gestão de direitos de voto e sistemas de gestão de direitos de propriedades, bastando um alinhamento entre a intersecção das descrições legais e o software para obter a preservação do direito de forma irreversível.¹⁵⁷

Outro princípio que qualifica o *blockchain* é a capacidade de inclusão e acesso a todos dentro de sua plataforma, causando um impacto de dentro de uma economia distribuída. A era da informação distribuída da internet não gerou o efeito benéfico esperado, apesar de uma melhor instrução à população e uma quebra de barreiras para o empresário. Porém, a prosperidade não foi adquirida com a internet tradicional, prevalecendo uma crescente desigualdade social.

Os consumidores na base da pirâmide não conseguem ser incluídos na tecnologia, pois a gestão desta tecnologia é auferida por terceiros que cobram taxas que essa camada da população não suporta. Dessa forma, a população menos privilegiada fica de fora da economia tecnológica, sendo um nicho utilizado pela parcela da população com maior poder aquisitivo.

de algoritmos, desempenham as mais diferentes funções quotidianas como por exemplo jogar xadrez. Este conceito, entretanto, sofre uma / transformação com o aumento da capacidade dos equipamentos de armazenar e processar dados em grandes quantidades, ou o chamado big data” (DI BLASI, Gabriel; CANTARINO, Rodrigo. Limite da IA frente aos dilemas éticos e morais. Disponível em: <https://www.jota.info/opiniao-e-analise/artigos/limite-da-ia-frente-aos-dilemas-eticos-e-morais> 08122017. Acesso em: 20/01/2021.

¹⁵⁷ TAPSCOTT, Don. Blockchain Revolution: como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. Op.cit. p. 80.

Os empresários do ramo, como Austin Hill, Co-fundador da *blockstream*, empresa de tecnologia *blockchain* situada no Canadá, enxergam o potencial de usar a plataforma para registros de propriedade no mundo emergente, onde existe um enorme problema de governança e agentes não confiáveis, que permitam realmente a inclusão das pessoas dentro do sistema de registro de imóveis.¹⁵⁸

Segundo os entusiastas da nova tecnologia, a sua mecânica é uma forma de inclusão de todas as pessoas, que é a base para a prosperidade, significando um fim à hegemonia social, econômica e racial, ou seja, um fim para discriminação e barreiras impostas para grande parcela da sociedade, tornando finalmente efetivos os princípios constitucionais da igualdade e da dignidade da pessoa humana.

2.3. Técnicas e tecnologias utilizadas no sistema *blockchain*.

Segundo síntese oferecida por Jacques Vos, a técnica do *blockchain* é composta por duas partes principais, sendo elas: um livro razão distribuído, que contém todas as transações realizadas, e uma rede ponto a ponto (rede P2P), em que as partes têm a mesma capacidade e qualquer uma pode iniciar a comunicação em um ambiente descentralizado. Essas duas partes combinadas criam um livro razão distribuído, usando vários outros itens ou técnicas já existentes, como *SHA-256*, *hashcash*, *Timestamps*, livros contábeis e assinaturas digitais já existem há muitos anos, mas a combinação abriu a oportunidade para muitas inovações novas e consequentes.¹⁵⁹

O início desse registro de transações é feito em um primeiro bloco que é chamado de Bloco de gênese. Esse primeiro bloco é basicamente um estado vazio em que se inicia o histórico das transações, que é salvo no banco de dados compartilhado em vários computadores chamados nós, vinculados aleatoriamente a outros computadores.

No procedimento *blockchain*, todos os nós de validação (computadores) na rede têm uma cópia completa e atualizada do log de transações. As transações realizadas em determinado período de tempo são agrupadas em pacotes de

¹⁵⁸ TAPSCOTT, Don. Blockchain Revolution: como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. Op.cit. p. 83.

¹⁵⁹ Vos, Jacques. Blockchain-based land registry: Panacea, illusion or something in between?.2017. Disponível em: <https://www.elra.eu/wp-content/uploads/2017/02/10.-Jacques-Vos-Blockchain-based-Land-Registry.pdf>. Acesso em: 15.12.2020.

informações, que chamamos de blocos, devendo a consistência das transações ser verificada com a cópia do livro de razão. A incorporação de cada bloco emitido por cada nó validador deve ser verificada e validada por consenso dos nós, como já citamos, por um meio de protocolo de consenso utilizado pela plataforma. Uma vez aprovado um bloco, ele passa a constar no livro de registro e fica vinculado de forma irreversível ao bloco anterior, formando uma "corrente" que ficará inalterável e acessível a qualquer pessoa.¹⁶⁰

Com a combinação das tecnologias já existentes, formou-se essa plataforma adjetivada como disruptiva, tendo como principais tecnologias essenciais criptografia assimétrica, algoritmos de compressão e protocolos de consenso.¹⁶¹

A criptografia assimétrica pode ser definida como um meio que dá autenticidade de uma mensagem entre os interlocutores, que concede a cada participante da rede uma chave pública e uma chave privada. Para identificar a origem da mensagem, uma chave é assinada e a outra é usada para decifrá-la, certificando o lugar de onde foi enviada.¹⁶²

A chave pública (PKI), obrigatória aos usuários da plataforma, utiliza uma criptografia assimétrica de duas chaves com função de criptografia e outra descryptografia. Isso significa, como *bitcoin*, por exemplo, a moeda digital não é armazenada em um arquivo, ocasionando uma segurança na impossibilidade, em tese, de sofrer sequestros e ataques cibernéticos. Ela é representada por transações indicadas por um *hash* criptográfico, sendo que os usuários possuem as criptochaves privadas do seu próprio dinheiro e tratam diretamente ponto a ponto, *face to face*.¹⁶³

Com o mecanismo de interação das chaves pública e privada, as transações são verificáveis e não ocorrerá o problema do gasto duplo (uso do mesmo dinheiro em mais de uma operação). Cada usuário terá duas chaves, uma privada, que é mantida em segredo por meio de senha, e outra pública, que fica exposta na rede. Quando o usuário X decide fazer uma transferência para a outro usuário Y, em uma

¹⁶⁰ Jiménez Serranía, Vanessa. La Blockchain como medio de protección del diseño: "DesignblockchainbyDesing".2018.Disponívelem:https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicaciones_dc/cuadernos/detalle_articulo.php?id_libro=832&id_articulo=17103. Acesso em: 12/12/2.020.

¹⁶¹ GOMEZ FERRER, Silvino Navarro. Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Blockchain y Registro de La Propiedad. op. cit p.583.

¹⁶² ULRICH, Fernando. Bitcoin: a moeda na era digital. São Paulo: Instituto Ludwig von Mises Brasil, 2014. p. 19.

¹⁶³ TAPSCOTT, Don. Blockchain Revolution: como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. Op.cit. p. 72.

transação, ele cria uma mensagem que contém a chave pública do usuário Y, assinando com a sua chave privada. Olhando a chave pública de X, qualquer um pode verificar que a transação foi, de fato, assinada com sua chave privada, sendo, assim, uma troca autêntica, e que usuário Y é o novo proprietário do bem transacionado. A transação é registrada, carimbada com data e hora e exposta em um “bloco” do *blockchain*. A criptografia de chave pública garante que todos os computadores na rede tenham um registro constantemente atualizado e verificado de todas as transações dentro da rede Bitcoin, o que impede o gasto duplo e qualquer tipo de fraude.¹⁶⁴

Com relação os algoritmos de compressão, a tecnologia reduz irreversivelmente qualquer mensagem a um código alfanumérico exclusivo. Isso quer dizer que se escrevermos qualquer frase e aplicarmos um algoritmo do tipo SHA 256, obteremos um código alfanumérico, resultado da combinação da frase com o algoritmo. Essa característica de irreversibilidade, porém, já foi quebrada em alguns códigos de compreensão, mas nunca os mais usados no mundo do *blockchain*, como é o caso do SHA-256. Os simpatizantes da tecnologia *blockchain* sempre rechaçaram a ideia contraposta, de que os novos avanços em inteligência artificial e computação quântica poderão facilmente quebrar essa irreversibilidade dos códigos, justamente com o desenvolvimento dos algoritmos de compressão quântica, mantendo a confiabilidade das cadeias, ou seja, o desenvolvimento da tecnologia que seria para atacar o sistema, poderia justamente fazer o efeito rebote de sua manutenção.¹⁶⁵

A técnica que completa o *blockchain*, no sentido de fechamento de seu processo, é os protocolos de consenso. Esses protocolos nada mais são que uma validação das transações, por meio de regras que cada uma das cadeias de blocos recebe para validar as transações. Na tecnologia bitcoin, o protocolo de consenso usado é a prova de trabalho, que se caracteriza como um quebra-cabeça matemático que serve para fechar o bloco e colocá-lo na cadeia. Já no *Ethereum*, o protocolo de consenso usado é a prova de aposta.

A validação de transações é uma parte fundamental do *blockchain*, pois significa que a transação é incorporada à cadeia, verificando se a mensagem ou

¹⁶⁴ ULRICH, Fernando. Bitcoin: a moeda na era digital. São Paulo: Instituto Ludwig von Mises Brasil, 2014. p. 18.

¹⁶⁵ GOMEZ FERRER, Silvino Navarro. Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Blockchain y Registro de La Propiedad. Pamplona. Editora Aranzadi.2020. p.584.

transação está validamente assinada, ou seja, que o par de chaves de um usuário foi utilizado e que possuía fundos suficientes para realizá-la. Como percebemos, essa validação é puramente matemática, e o autor Gomes Ferrer entende que essa verificação matemática não pode ter um conteúdo jurídico, pois não há uma análise da legalidade como assim fazem serviços notariais e registrais.¹⁶⁶

Cada bloco é formado por um *hash* do bloco anterior e com os *hashes* de todas as transações. O final do bloco consiste em um quebra-cabeça a ser resolvido pelos mineiros responsáveis pelo fechamento dos blocos. Uma vez que o quebra-cabeça é resolvido, o bloco é fechado com um novo *hash*, que inclui o resultado do quebra-cabeça. O *hash* do bloco anterior será incorporado como cabeçalho do início do próximo bloco, formando, assim, os blocos encadeados.

Modificar qualquer transação em um determinado bloco, por menor que seja, tornaria diferente o *hash* da transação, bem como o resumo do bloco que contém a referida transação alterada. O próximo bloco seria inválido, pois seu título seria diferente. A imutabilidade do *blockchain* é garantida pelo encadeamento dos blocos, que, se alterada uma transação, haverá a quebra da corrente e todo o processo arquitetônico do *blockchain*.¹⁶⁷

O protocolo é desenhado de forma que, tanto a seleção das transações que são inseridas nos blocos, quanto seu fechamento são de competência dos mineiros que participam da cadeia. O primeiro mineiro a fechar o bloco é quem introduz as transações à corrente. Não existe uma ordem de chegada das transações para formação do bloco, sendo definida com base na gorjeta dada ao minerador vencedor da concorrência de diversos mineradores. Ao final, todas as transações serão inseridas na cadeia, mas pode haver alterações na ordem, dependendo da gorjeta ou prêmio que foi planejado ao mineiro.

Uma vez fechado o bloco, ele é incorporado à cadeia e o processo continua gerando novos blocos. Nesse processo, pode haver problemas técnicos, que poderiam comprometer a continuidade das transações, como o fechamento de blocos simultâneos e a formação de duas cadeias diferentes como blocos sucessivos. O protocolo é desenhado de forma que a cadeia com mais blocos seja a que prevalece,

¹⁶⁶ GOMEZ FERRER, Silvino Navarro. Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Blockchain y Registro de La Propiedad. op.cit. p.584.

¹⁶⁷ GOMEZ FERRER, Silvino Navarro. Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Blockchain y Registro de La Propiedad. op.cit. p.585.

descartando e devolvendo as transações que estavam nos blocos descartados como processamento pendente. Esse processo é chamado de verificação de transações, com o término do fechamento de seis blocos na cadeia de bitcoin, para entender que a transação em questão é totalmente reconhecida.¹⁶⁸

O *blockchain bitcoin*, plataforma mais conhecida e difundida, utiliza o mecanismo chamado Prova de Trabalho (*Proof of Work*) para chegar ao consenso. Nesse procedimento de consenso, os participantes (mineiros) concordam que quem resolver o problema primeiro pode criar o novo bloco. Os mineradores encontram o próximo *hash*, que se trata de um tipo de impressão digital de um texto ou arquivo de dados, e, para isso, utilizam recursos como equipamentos de computação e eletricidade em troca de Bitcoins como recompensa.

Os mineradores coletam todas as transações pendentes que encontram na rede e rodam os dados por meio de uma função de criptografia compilada, SHA-256, que gera um valor de *hash* de 32 *bytes*. Caso o valor do *hash* for menor que o objetivo, então o minerador achou a resposta do quebra cabeça e resolveu o bloco. Até alcançar o valor correto do *hash*, haverá muitas tentativas, cada uma gerando um valor de *hash* diferente. Estimamos que o número médio de tentativas de *hash* em 2015 era na ordem de 350 milhões de trilhões, justificando, assim, o nome oferecido ao protocolo de consenso usado, prova de trabalho.¹⁶⁹

Nem todos os *blockchains* utilizam o protocolo de consenso prova de trabalho, sendo que alguns usam prova de participação, como o *Ethereum 1.1*, ou prova de atividade, sendo este último a fusão entre a prova de trabalho, prova de participação. A prova de participação, por exemplo, requer que os mineradores invistam e fiquem com algum valor do estoque, não sendo necessário gastar energia como na prova de trabalho. Alguns *blockchains*, como Ripple e Stellar, que utilizam a prova de participação como consenso, dependem da rede social para conseguir o seu fim e podem recomendar que novos participantes criem uma lista única de pelo menos uma centena de nós em que podem confiar na votação sobre o estado das coisas.¹⁷⁰

¹⁶⁸ GOMEZ FERRER, Silvino Navarro. Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Blockchain y Registro de La Propiedad. op.cit. p.586.

¹⁶⁹ TAPSCOTT, Don. Blockchain Revolution: como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. Op.cit. p. 63.

¹⁷⁰ TAPSCOTT, Don. Blockchain Revolution: como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. Op.cit. p. 64.

Portanto, em uma síntese apertada, porém didática, podemos definir a tecnologia *blockchain* a partir das quatro tecnologias acima expostas é possível entender a tecnologia de *blockchain* a partir de quatro tecnologias. A primeira é a criptografia assimétrica, combinada com um sistema de chaves públicos e com um sistema de *hash*. A segunda é a descentralização de registros. A terceira é a realização matemática de provas de trabalho. Um quarto processo se refere aos incentivos para agregação de computadores em uma rede anônima de processamento, para que ela se torne muito robusta em face de potenciais ataques.¹⁷¹

2.4. Obstáculos e desafios para sua implementação.

A aplicação do *blockchain* em todo tipo de registro é recorrente entre os cientistas e estudiosos de tecnologia, inclusive o registro de ativos imobiliários. Um dos aspectos que tem despertado interesse crescente nos últimos anos é a rastreabilidade dos ativos de propriedade, que poderia ser um instrumento contra crime e corrupção mundial, já que ativos imobiliários são ainda a maior forma fuga de capitais provenientes de práticas ilícitas. Obviamente, levando em consideração as características do *blockchain*, que é registrada em um livro razão distribuído entre nós (mineradores), irreversível e público, demonstrando total transparência e segurança, reduzindo consideravelmente os custos de intermediação, não há dúvida de que é uma ferramenta ideal para esse tipo de função. Contudo, enfrentaremos alguns obstáculos de ordem técnica e jurídica para implementação dessa tecnologia revolucionária na ordem geral.

Uma grande preocupação de quem se posiciona contrário ao avanço dessa tecnologia, e até mesmo de seus próprios financiadores, é falta de segurança em um crescimento exponencial do uso da ferramenta. Existe um consenso que o *blockchain* estaria sujeito a problemas de capacidade, ocorrendo falhas de sistema, incapacidade de prever *bugs*, trazendo, como consequência, declínio de confiança de usuários menos qualificados, perdendo, assim, a essência e a finalidade da criação do sistema, que é promover confiança sem dependência de terceiros.

¹⁷¹ VERONESE, Alexandre. A quarta revolução industrial e Blockchain: valores sociais e confiança. 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/343049733_A_quarta_revolucao_industrial_e_blockchain_valores_sociais_e_confianca. Acesso em 25/01/2021.

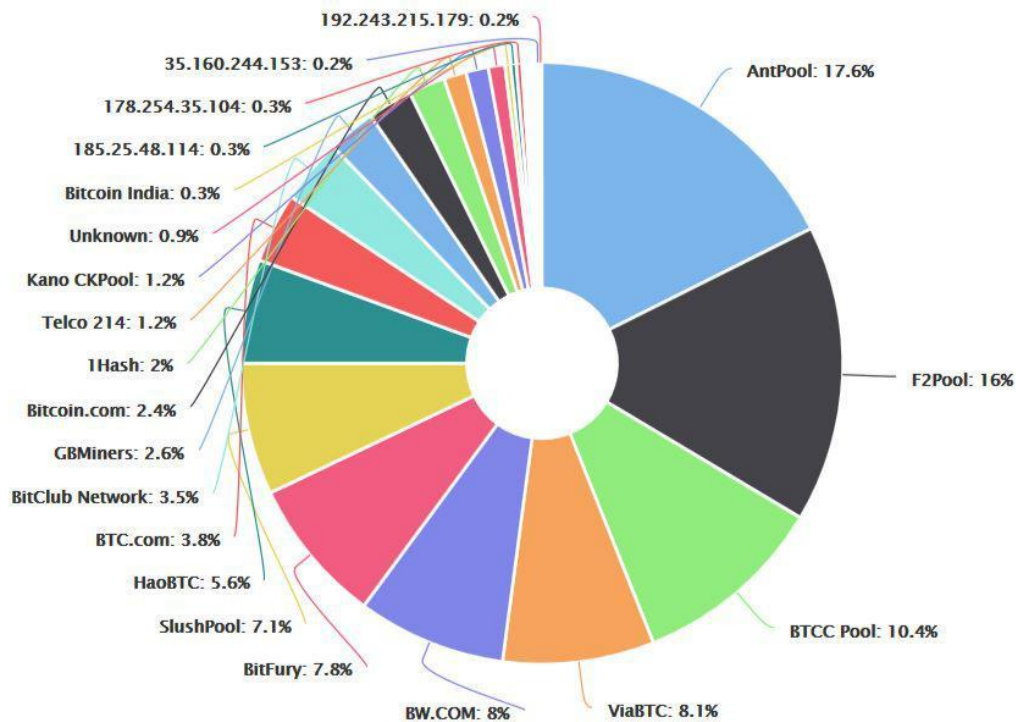
Atualmente, mais e mais mineradores de Bitcoin estão se juntando para formar os chamados "pools de mineração". Ao mesmo tempo, uma tendência em direção a hardware especial, circuitos integrados específicos de aplicativos, usados especificamente para calcular tantos valores de *hash* por segundo quanto possível, leva a um afastamento da suposição democrática de que cada participante com seu computador doméstico pode assumir um papel igual no sistema. Observa-se que esse fato descaracteriza a descentralização do sistema, sendo que apenas quatro piscinas de mineração controlam a maioria do *Blockchain* bitcoin. A razão é que os mineradores integrados no pool de mineração não operam seus próprios chamados nós completos, mas apenas um nó completo juntos para transferir seus cálculos o mais rápido possível para o servidor central da piscina de mineração. Como consequência, o número de nós completos está diminuindo continuamente, tornando-o mais suscetível a interceptação.¹⁷²

A tabela abaixo mostra o percentual que cada pool de mineradores detém atualmente na plataforma *blockchain bitcoin*. Observa-se que 4 pools de mineradores já ultrapassam 51% do poder computacional do sistema, demonstrando que a segurança da descentralização está sob ameaça, diante da concentração de poder nas mãos dos grupos de mineradores que podem atacar ao criar uma maioria artificial com um consenso diferente do resto honesto da rede.

Figura 1: Distribuição de *hashrate* - uma estimativa da distribuição de *hashrate* entre os maiores pools de mineração de bitcoin.¹⁷³

¹⁷² Site: Invest.com. Artigo: Os pools de mineração irão acabar com a segurança das criptomoedas. 2018. Disponível em: <https://br.investing.com/analysis/os-pools-de-mineracao-irao-acabar-com-a-seguranca-das-criptomoedas-200220555>. Acesso em 25/01/2021.

¹⁷³ Informações de Mineração. Distribuição da taxa de hash. Site blockchain.com. 2020. Disponível em: <https://www.blockchain.com/pt/pools>. Acesso em 23/01/2021.



Outro ponto que deve ser discutido para uma imersão nacional no uso desse sistema é a alta latência do procedimento. O tempo de compensação entre o processo de compensação e liquidação da transação leva cerca dez minutos em média, podendo ser um pouco mais demorado em alguns casos, chegando a 60 minutos e, em outras transações, em um tempo mais exíguo do que dez minutos. Acontece que esse tempo, apesar de ser célere para a maioria das formas de pagamento, é um tempo muito grande para aplicar-se na internet das coisas em que dispositivos devem interagir da forma contínua e instantânea. A solução para esse problema seria trocar o mecanismo de protocolo de consenso prova de trabalho, mecanismo mais seguro, para outros em que a latência é menor, porém com mais chances de serem fraudados, como o que é usado no *Ripple* ou no *Ethereum*, que, em suas plataformas têm uma latência de segundos.¹⁷⁴

Quanto à análise da legalidade jurídica (qualificação) em aplicação em contratos em geral, devemos lembrar que o *blockchain* verifica e certifica a existência ou realidade dos dados, ou seja, as informações que são inseridas no sistema, mas

¹⁷⁴ TAPSCOTT, Don. *Blockchain Revolution: como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo*. Op.cit. p. 305.

não analisadas de forma a qualificar a natureza ou legalidade desses dados. Nessa plataforma, os ativos e informações do mundo externo são representados por *Token* e os nós validadores da *blockchain* (mineração) certificam, simplesmente, a veracidade das informações que foram transmitidas a eles, ou seja, verificam se as informações foram enviadas pelos aderentes. Dessa forma, não há um controle jurídico na interface entre *onchain* e *offchain*, mundo digital e mundo real, podendo ocorrer fraudes e ilegalidades inseridas em uma plataforma irreversível. Haverá, assim, a necessidade de um controle preventivo, que, em diversos casos complexos, o desenvolvimento de uma inteligência artificial possa substituir profissionais técnicos e jurídicos.¹⁷⁵

Talvez o ponto de maior desafio na implementação dessa nova tecnologia seja a falta de recursos legais para uma decisão posterior de arrependimento ou alteração das cláusulas contratuais. Em um mundo de transações irrevogáveis e contratos inteligentes inevitáveis de maior eficiência e eliminação do risco do não cumprimento, não tendo opção de violação, o fator humano de arrependimento após o fechamento de uma transação não existe. A transação sendo efetivada na plataforma *blockchain*, todo o procedimento é tomado pela máquina, chegando até a sua execução. Para Josh Fairfield, da Faculdade de Direito da *Washington and Lee University*, esse mecanismo trará mais conflitos e mais confusão entre os humanos, declarando que apesar da tecnologia não ser ruim, a vontade das partes deve prevalecer mesmo após a transação ser efetuada, sendo necessária a construção de uma solução para esse fator, pois, caso contrário, os conflitos sociais aumentariam e, conseqüentemente, o custo social.¹⁷⁶

Doutora Jiménez Serranía, em seu estudo sobre a aplicação da tecnologia *blockchain* na propriedade industrial, levanta esse ponto sobre a impossibilidade técnica e jurídica de se tentar reverter uma nulidade de um contrato ou mesmo o arrependimento devido à irreversibilidade do procedimento da tecnologia. A doutora ainda menciona que até existem algumas soluções técnicas, como as usadas no *Ethereum* 33, porém ainda muito iniciais e inseguras para implementação, gerando vários questionamentos. Vejamos trecho de sua explanação:

¹⁷⁵ Jiménez Serranía, Vanessa. La Blockchain como medio de protección del diseño: "DesignblockchainbyDesing".2018.Disponível em: https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicaciones_dc/cuadernos/detalle_articulo.php?id_libro=832&id_articulo=17103. Acesso em: 12/12/2.020.

¹⁷⁶ TAPSCOTT, Don. Blockchain Revolution: como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. Op.cit. p. 306.

Esta última cuestión relativa a los efectos de la extinción del derecho, nos lleva a analizar un aspecto de suma importancia para la propia implementación general de los smart contracts (y, por ende, de las smart licences): qué hacer cuando existe una alteración de las condiciones estipuladas inicialmente? Imaginemos, por ejemplo, un reparto de una remuneración debida por la explotación diseño industrial entre varios titulares de derechos o donde exista una remuneración variable, cuya “smart licence” contenga un error o una imprecisión o pensemos que se haya declarado la nulidad del registro del diseño o que haya un desacuerdo entre las partes o simplemente una modificación de las condiciones contractuales... Cómo alteramos los efectos programados para su auto-ejecución si partimos del principio de que este tipo de “contratos” son inmutables? Si bien ya existen ciertas soluciones técnicas (i.e. la operación en Ethereum³³), estas siguen siendo poco aplicadas y, además, el empleo de las mismas suscita no pocos interrogantes (Quién autoriza la programación de una función de “auto-destrucción” del smart contract... una de las partes, las dos por consenso, un oráculo, el juez? qué consecuencias tiene esta “auto-destrucción”? Qué pasa si estamos hablando de una modificación parcial y no total que supone una alteración de ciertas condiciones estipuladas? qué pasa cuando la licencia sobre el derecho está estipulada en un smart contract que formaliza, además, otras relaciones entre las partes y cuyas cláusulas se va a ver alteradas por la extinción del derecho exclusivo?). Vemos, por tanto, que es necesario avanzar todavía en el establecimiento determinadas soluciones tanto técnicas como jurídicas para poder dar una respuesta a estos interrogantes.¹⁷⁷

O custo benefício também é fator de dúvida para muitos, não somente com o ponto anteriormente abordado de um possível aumento de conflito social, mas também com relação ao custo de manutenção do sistema com a energia efetuada para a sua mineração. A mineração é feita pelo *Hashing*, que é processo de execução de transações pendentes por meio de algoritmos de *hash* seguro 256 (SHA-256) para validar e resolver um bloco. Esse processo queima uma grande quantidade de eletricidade.

Obviamente, não há como utilizar o sistema sem haver uma contraprestação pecuniária para a manutenção desse sistema, assim como qualquer outro procedimento de gestão tradicional. Cada transação é taxada para cobrir o custo do processo de *hashing*. O custo de não ter uma autoridade central acaba refletindo em um custo de energia, e assim é, da mesma forma, em toda forma de moeda fiduciária, que também dispense energia e custo para a sua formação.

Para entender o gasto de energia que única transação de bitcoin requer tanta energia quanto 1,6 domicílios americanos por dia e requer mais de 5.000 vezes mais energia do que o sistema de cartão de crédito VISA. As estimativas comparam o

¹⁷⁷JIMENÉZ SERRANÍA, Vanessa. La Blockchain como medio de protección del diseño: “DesignblockchainbyDesing”. 2018. Disponível em: https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicaciones_dc/cuadernos/detalle_articulo.php?id_libro=832&id_articulo=17103. Acesso em: 12/12/2020.

consumo de energia da rede bitcoin ao uso de energia por quase 700 residências médias nos Estados Unidos, equivalente a mais de 3,9 bilhões de quilowatts-hora. Esse consumo é acelerado à medida que o nível de dificuldade para adicionar um novo bloco na corrente aumenta, devido ao poder computacional da rede.¹⁷⁸

Assim como a latência do *blockchain bitcoin*, a solução para muitos estudiosos de tecnologia quanto a custo da eletricidade, que tende a elevar-se exponencialmente à medida da implementação da tecnologia, seria afastar lentamente da prova de trabalho com uma única configuração segura. Vários *blockchains* já estão explorando algoritmos alternativos de consenso, como algoritmos confirmando a participação em carteira de *softwares*, que seria a prova de participação, ou membros de uma rede social com um algoritmo de consenso estilo federado. A versão *Ethereum 2.0*, como já mencionamos, usa modelo de prova de participação que não queima energia elétrica como o *Blockchain Bitcoin* faz.

Contudo, essa tecnologia não pode ser descartada por conta desse obstáculo de consumo de energia. Vários pesquisadores e cientistas estão tentando solucionar a fórmula para que se criem dispositivos mais eficientes e de uso de energia renovável. A solução poderá ser encontrada pela própria tecnologia que depende de uma inteligência artificial muito superior a qualquer ser humano. Portanto, certamente, esse obstáculo de consumo de energia será rapidamente solucionado com o tempo, como toda nova tecnologia nova vai se aperfeiçoando quanto à redução custo de operacional.

Existe ainda a preocupação quanto à adequada remuneração de incentivo aos mineradores que bancam a estrutura da plataforma. Mineradores recebem dois tipos de recompensa pela mineração, que são as novas moedas criadas a cada novo bloco, e taxas de transação em todas as transações incluídas no bloco. O processo de geração de novas moedas é chamado de mineração, porque a recompensa é projetada para simular retornos cada vez menores, da mesma maneira que a mineração de metais preciosos. A quantia de bitcoin recém-criado que um minerador pode acrescentar em cada bloco diminui pela metade a cada quatro anos em média. Como é baseada nessa fórmula, a remuneração da mineração do bitcoin diminuirá exponencialmente até aproximadamente o ano de 2140, quando todos os bitcoins (21

¹⁷⁸ *Network Difficulty, A relative measure of how difficult it is to mine a new block for the blockchain.* Site blockchain.com. 2020. Disponível em: <https://blockchain.info/de/charts/difficulty>. Acesso em 25/01/2021.

milhões) terão sido emitidos. Percebemos que, no ano de 2140, os mineradores não poderão mais ser recompensados por novas moedas criadas, pois estas deixarão de ser fabricadas paulatinamente.¹⁷⁹

Com o tempo a única forma de remuneração dos mineradores seria as taxas de transação, que representam hoje 0,5% da renda de um minerador. No entanto, à medida que a recompensa diminui ao longo do tempo e o número de transações por bloco aumenta, uma proporção maior da renda dos mineradores virá das taxas das transações. Certamente, essa recompensa dos mineradores é algo que preocupa e pode colocar em xeque a estrutura de segurança da *blockchain*.

Agora que sabemos que a solução para a continuidade da mineração na *blockchain* é a cobrança de taxa de transação, o exercício passa a ser como será a implementação e o funcionamento dessas taxas. Os *Tapscott* discorrem, em sua obra, que cada bloco tem um tamanho máximo fixo e existe um limite para o número de transações para inclusão na plataforma. Dessa forma, os mineradores adicionarão transações com taxas mais altas inicialmente, deixando as taxas mais baixas e nulas para disputar os espaços restantes. Concluímos, assim, que haverá uma discriminação nas transações, aquelas com transações baixas ficarão aguardando até dois, três ou mais blocos antes que um minerador a registre. Esse contexto pode comprometer o uso da plataforma em transações de nanopagamentos, voltando ao problema de latência do procedimento.¹⁸⁰

O problema da falta de incentivo aos mineradores pode ocasionar uma “rebelião” em massa e com poder computacional maior que 51% do sistema, que poderão tomar para si o controle da plataforma e, conseqüentemente, pôr fim à ideologia tecnológica *blockchain*. Para que o sistema sobreviva, os mineradores têm que estar ganhando com o crescimento do sistema, fundamentado na teoria dos jogos, como já relatamos neste estudo. O aumento da taxa das transações é fato irreversível e terá que ser um balanço para que não iniba a sua utilização ou não faça a inclusão de todos as pessoas, princípio basilar da plataforma *blockchain*.

Uma grande preocupação com a imersão da plataforma em nosso dia a dia sempre foi a pecha de que estaríamos substituindo vários empregos por códigos

¹⁷⁹ ANTONOPOULOS, Andreas. *Mastering Bitcoin*. 2. ed. O'Reilly Media, 2017. Utilizou-se também a edição aberta digital do mesmo livro, em português, Disponível em: https://bitcoinbook.info/wp-content/translations/pt_BR/book.pdf.

¹⁸⁰ TAPSCOTT, Don. *Blockchain Revolution: como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo*. Op.cit. p. 319.

inteligentes e, com isso, o crescimento da pobreza viria à tona. O progresso com o avanço das tecnologias sempre foi objeto de questionamento quanto ao fim de determinadas funções e postos de trabalho, porém, conforme os ensinamentos de Adam Smith, o desenvolvimento faz parte da evolução humana e a disrupção faz com que a reinvenção adeque-se ao novo tempo. Sob essa óptica, o trabalho nunca faltará, pois, com as novas tecnologias, sempre haverá a formação de novos postos de trabalho, havendo apenas a migração de funções e empregos.¹⁸¹

CAPÍTULO 3

3.1. *Blockchain* no direito notarial e registral

Como já abordado neste trabalho, a segurança jurídica dos atos negociais pode ser encontrada sob duas vertentes: o controle posterior proposto na resolução de conflitos, por meio da tutela jurisdicional efetiva, e o controle prévio, que passou a denominar-se segurança jurídica preventiva, função exercida pelos notários e registradores.

A segurança jurídica preventiva é baseada na estrutura institucional do Estado, confiança depositada aos agentes imparciais especializados, que se acham firmados em uma estrutura concessiva do Estado, tendo como função filtrar e analisar os atos negociais sob o contexto da legalidade, reduzindo as assimetrias de informações e custos de transação.

A tecnologia trouxe a segurança eletrônica, que não se pode confundir com segurança jurídica. Os benefícios essenciais da segurança eletrônica são a proteção de dados e sistemas, evitando a sua deterioração ou perda, e a manutenção do serviço, a sua interrupção, dando continuidade ao serviço.

Na tecnologia *blockchain*, cada documento é representado pelo código *hash* e eles estão ligados em blocos, que, por sua vez, são fechados, sendo que seu resultado é distribuído em uma infinidade de bancos de dados. Nesse cenário, não se tem apenas garantias de que o documento dentro desse sistema tecnológico não foi

¹⁸¹ SMITH, Adam. A Riqueza das Nações: Uma investigação sobre a Natureza e as Causas da Riqueza das Nações. 1ª ed, São Paulo: Madras, 2009. P. 749.

alterado, mas também uma certeza que não foi substituído, porque para alterar a cadeia é necessário alterar a metade mais uma dessas bases de dados.

Essa é a essência da tecnologia de *blockchain* e não é outra senão aquela que os registradores chamam de trato sucessivo há anos. O *blockchain* garante o trato sucessivo inalterável dos documentos eletrônicos e que, do ponto de vista da segurança eletrônica, é essencial, mas, sob a perspectiva de efeitos jurídicos, não é suficiente. Não há de se aceitar que a documentação nos serviços notariais e registrais seja apenas peças indestrutíveis, mas que sejam dotados de importantes efeitos jurídicos obtidos pela qualificação prévia desses títulos.¹⁸²

Nesse ponto em que a segurança eletrônica não alcança, os serviços notariais e registrais agem para gerar os efeitos da segurança jurídica aos atos negociais, trazendo todos os benefícios, como a redução dos custos de transação tão benevolente à economia mundial.

Entretanto, o fato de a segurança tecnológica não substituir à segurança jurídica não quer dizer que não traz benefício que agregue à segurança jurídica. Cada vez mais, a estrutura institucional dos serviços notariais e registrais está se tornando tecnológica por meio de digitalizações de acervos, realização de atos eletrônicos, comunicação por meio de dados, que, sem a segurança tecnológica, não conseguiria realizar a sua função de dar segurança jurídica aos atos. Portanto, a segurança tecnológica passou a ser um instrumento indispensável à própria função dos serviços notariais e registrais.

Pelo conceito organizacional proposto por Jacques Vos, o *blockchain* tem como objetivo cortar custos e tornar supérfluo o uso de terceiros de confiança. Na seara imobiliária, nos registros de imóveis que funcionam de maneira satisfatória, existem terceiros de confiança envolvidos na transferência de propriedade de bens imóveis. Para o autor, é questionável se a tecnologia *blockchain* pode executar essas tarefas e substituir um registro de imóveis em bom funcionamento, especialmente nos casos em que os registros de imóveis funcionam de forma a otimizar o serviço, diminuindo a assimetria de informações e têm a confiança de seus usuários. Em países onde não existem tais registros confiáveis, o uso da tecnologia *blockchain*

¹⁸² GOMEZ FERRER, Silvino Navarro. Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Blockchain y Registro de La Propiedad.op.cit. p.580.

talvez pareça mais apropriado, pois, neles, a segurança jurídica não poderá ser afetada, podendo servir como laboratório da novel tecnologia.¹⁸³

Segundo Mullony, *blockchain* não pode substituir um registro de direitos baseado no princípio da fé pública, mas pode trazer benefícios na eficiência, apesar da eficácia ainda ser um atributo exclusivo do sistema institucional. A tecnologia aplicada a uma função de segurança jurídica deve ser um meio a ser utilizado e nunca um fim, devido às limitações que a própria tecnologia ainda não é capaz de substituir.¹⁸⁴

As promessas que a tecnologia *blockchain* seria um meio disruptivo não faltam em qualquer seminário ou congresso sobre novas tecnologias, com o *slogan* “construindo confiança com desintermediação”. Essa ideologia passa a ideia de que a tecnologia *blockchain* tem a capacidade de permitir que grandes grupos de pessoas confiem, concordem e registrem informações em um banco de dados compartilhado, sem uma autoridade central, uma ferramenta para criar confiança *on line* sem intermediários.¹⁸⁵

Os entusiastas da tecnologia *blockchain* colocam o código de computador em substituição à lei. Essa ideologia prega que toda a nossa legislação pode ser substituída por códigos *hash* e que a sociedade estaria vinculada à cadeia de códigos irreversíveis e seguros. A lei veio para estabelecer uma ordem à sociedade e, com o advento da tecnologia com cadeia de blocos irreformáveis e incorruptíveis, a legislação tornaria desnecessária e obsoleta.¹⁸⁶

Essa vertente tecnológica sofreu duro golpe em um grande evento da *Blockchain Ethereum*, em junho de 2016, em que a irreversibilidade e a imutabilidade das *blockchains* foram desmistificadas diante de uma falha técnica. Os organizadores do evento foram surpreendidos por uma organização autônoma descentralizada,

¹⁸³ Vos, Jacques. Blockchain-based land registry: Panacea, illusion or something in between?.2017. Disponível em: <https://www.elra.eu/wp-content/uploads/2017/02/10.-Jacques-Vos-Blockchain-based-Land-Registry.pdf>. Acesso em: 15.12.2020.

¹⁸⁴ O MULLONY, José Maria de Pablos. Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Tecnologia Blockchain. Seguridad Eletctronica y Seguridade Jurídica. Pamplona. Editora Aranzadi.2020. p.568.

¹⁸⁵ GOMEZ FERRER, Silvino Navarro. Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Blockchain y Registro de La Propiedad.op.cit. p.582.

¹⁸⁶ HASSAN, Samer; FILIPPI, Primavera de. The Expansion of Algorithmic Governance: From Code Is Law to Law Is Code. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3117630. 2018. Acesso em 05/02/2021.

denominada *Decentralized Autonomous Organization*, DAO¹⁸⁷, que funcionava dentro das regras fornecidas e um de seus integrantes encontrou um erro no código e uma quantia equivalente a 50 milhões de dólares foi desviada. A única solução encontrada pela rede *Ethereum* foi voltar à rede para devolvê-la no momento em que o evento ocorreu, para recomeçar do ponto em que o erro foi detectado.¹⁸⁸

Observa-se que, com a fatídica descoberta do erro por um integrante descentralizado que causou danos aos investidores da tecnologia, a imagem de tecnologia incorruptível perdeu aderência drasticamente. Não menos, a ideia de que se deve mudar nossa forma de organização legal para adotarmos apenas obediência a códigos supostamente imutáveis também foi retalhada.

Outra conclusão é que a ideia de ausência de interlocutores também foi manchada, pois, na tecnologia *blockchain*, da mesma forma deve haver um controle do código, ou seja, deve haver auditores das regras do computador, sendo que há falhas em seus programas, diferindo a função do que foram projetados, precisando de alguém monitorando essas alterações de funções de códigos que, em várias ocasiões, não estão ao alcance de seu criador.

O surgimento dos *blockchains* teve, como fundamento, a falta de confiança nas instituições, repletas de corrupções e desvios de finalidade, que provocariam uma falha de governança, afetando diretamente os custos de transação dos negócios. Entretanto, a confiança descentralizada proporcionada pela nova tecnologia não pode ser assegurada como prometida para todos os tipos de *blockchains*.

Existem vários tipos de *blockchains*, tendo como os principais conhecidos o *Bitcoin* e o *Ethereum*, que são tecnologias públicas em que qualquer pessoa pode participar. De outro lado, tem o *blockchain* privado, em que apenas pessoas autorizadas podem participar, não havendo, na verdade, descentralização de segurança ou confiança, mas apenas um compartilhamento de bancos de dados sob a premissa de confiança prévia. Já nos públicos, aparentemente, há uma descentralização, porém verifica-se que, com a possibilidade de manejos e alterações,

¹⁸⁷ Nota explicativa de DAO — em inglês *Decentralized Autonomous Organization* — é uma organização descentralizada em que as normas são definidas no sistema blockchain por meio de contratos inteligentes, permitindo total transparência a todos os usuários. Disponível em: <https://foxbit.com.br/blog/o-que-e-dao-organizacao-autonoma-descentralizada>. Acesso em: 25/01/2021.

¹⁸⁸ GOMEZ FERRER, Silvino Navarro. Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Blockchain y Registro de La Propiedad. op.cit. p.587.

como ocorreu no evento da *Ethereum* em 2016, essa confiança descentralizada foi mitigada.

Apesar das falhas detectadas na *blockchain*, essa tecnologia ainda é apontada como um meio de substituição dos sistemas notariais e registrais, devido a sua premissa de oferecer garantia de identidade, integridades do conteúdo, autenticidade e imutabilidade, ademais, com um plus de não haver a tão refutável taxa cobrada pelos intermediários, que elevam, de qualquer forma, os custos de transações.

No entanto, o furor inicial sobre a substituição dos serviços notariais e registrais pela tecnologia *blockchain* vem perdendo força e alguns autores conceituados, como *Tim Robustelli*, importante analista de registro de terras dos Estados Unidos, associado a um grupo de estudos sobre o futuro do registro de imóveis, com sede em Washington, *Future of Property Rights da New America*, abandonaram a ideia para alguns países, por ora, pela impossibilidade estrutural, principalmente no que refere à identificação digital e uma infraestrutura que permitisse o seu funcionamento, além da necessidade de mudanças legislativas e de registros que funcionassem em nível nacional.¹⁸⁹

Robustelli destacou que, nos Estados Unidos, onde a legislação sobre registro de imóveis dá-se em nível do Município, se exigiria uma adaptação do código a diferentes regulamentações, fazendo com que a ideia de implementação seja frustrante. O requisito primordial seria a legislação única em âmbito nacional sobre registro de imóveis e uma digitalização universal das propriedades.¹⁹⁰

Na Holanda, autores como Jacques Vos e Van Endel declararam abertamente que a ideia de um registro de propriedade baseado em tecnologia *blockchain* deve ser abandonada atualmente, diante dos testes realizados com resultados insatisfatórios.¹⁹¹

Além da questão da desconfiança nas instituições, a euforia na evangelização do *blockchain* no âmbito do sistema notarial e registral parte de um pressuposto errôneo sobre a real função desse sistema jurídico, principalmente nos países do

¹⁸⁹ GOMEZ FERRER, Silvino Navarro. Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Blockchain y Registro de La Propiedad. op.cit. p.591.

¹⁹⁰ ROBUSTELLI, Tim. Is blockchain for land succumbing to 'pilot-itis'? Artigo disponível em 27 de Fevereiro de 2020: <https://news.trust.org/item/20190211172718-w8qle/>. Acesso em 15.12.2020.

¹⁹¹ GOMEZ FERRER, Silvino Navarro. Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Blockchain y Registro de La Propiedad. op.cit. p.583.

sistema latino, onde há um registro de direitos e não documentos. A função notarial e registral não é uma simples verificação do trato sucessivo ou cadeia de direitos, que importaria em uma simples substituição por máquina ou combinação de caracteres em um coordenado de quebra cabeça de *tokens*. A segurança jurídica preventiva, pilar da função social dos notários e registradores, e todos os seus benefícios decorrentes, seria reduzida e seu efeito suportado pelo poder judiciário.

O controle da legalidade em um sistema de registro baseado em *blockchain* é prejudicado, pois, se entrar um contrato em uma cadeia eletrônica que não está de acordo com o ordenamento jurídico, comprometerá toda a cadeia. No sistema notarial e registral brasileiro, esse controle da legalidade é exercido em duas fases, tanto na confecção da escritura pública, quanto no registro, que qualificará a escritura de possíveis erros.

A tarefa dos serviços notariais e registrais não se resume a chancelar atos como um receptor de documentos. A legalidade de documentos anterior à prática notarial e registral deve ser observada com muito cuidado. Informações como de topógrafos, engenheiros e peritos continuarão com os riscos técnicos e burocráticos anteriores, portanto, não serão necessariamente eliminados, mas transferidos para tais fontes de informação, muitas vezes, referidas como oráculos. O risco de informações errôneas adentrar ao sistema é sempre um fato rotineiro e medidas de retificações em cartórios são usuais e práticas. Dentro de um sistema *onchain*, a sua irreversibilidade causa um impeditivo, se não houver um controle ainda mais denso do que é realizado pelos serviços cartoriais.¹⁹²

Por outro lado, apesar de ainda não ter nada de concreto para substituir os notários e registradores com a mesma eficácia, temos que ter a consciência que há um desenvolvimento exponencial de certas tecnologias extremamente úteis, como internet das coisas e inteligência artificial, que facilitam a execução de contratos inteligentes, tanto na forma de oráculos, que fornecem dados ou informações para o *blockchain*, quanto na execução real das instruções do contrato inteligente. O desenvolvimento paulatino dessas tecnologias adjacentes ao *blockchain* pode, em

¹⁹² EDER, Georg. Digital transformation: Blockchain and Land Titles. Disponível 21/03/2019 em: https://www.oecd.org/corruption/integrity-forum/academic-papers/Georg%20Eder-%20Blockchain%20-%20Ghana_verified.pdf. Acesso em 12/12/2020.

futuro próximo, ser um disruptor não somente do sistema notarial e registral, mas do sistema jurídico como um todo.¹⁹³

Outra questão que deve ser levantada é quanto à responsabilização por um erro cometido por um sistema distribuído. No sistema nacional, a responsabilização recai sobre o patrimônio do notário e registrador, conforme artigo 22 da Lei Federal 8.935/94.¹⁹⁴

No sistema *blockchain*, a condição do nó é completamente anônima, não havendo como identificar qualquer pessoa. Até mesmo o criador da plataforma não tem a sua identidade descoberta. Como vamos responsabilizar alguém se nem mesmo podemos identificar? Sem identidade, as partes não assumiriam qualquer obrigação ou responsabilidade com aqueles que utilizam o sistema. Esse tipo de cadastro é baseado na quantidade e redundância: as mesmas informações são cadastradas em sua totalidade por uma pluralidade de agentes, de forma que o cadastro, como um todo, independe da atuação individual de cada um dos nós. E é justamente nesse recurso que se assenta a resiliência peculiar que se baseia nessa modalidade de gravação, não havendo, na prática, como imputar a responsabilização a um indivíduo ou empresa.¹⁹⁵

Os defensores da tecnologia digital argumentam que a responsabilidade em um registro baseado em *blockchain* deva recair nos nós completos, aqueles que possuem uma cópia exata de todas as transações, há também aqueles que defendem a responsabilidade dos mineiros que escolhem as transações para o fechamento do bloco ou os validadores dos blocos, diante de uma transação errada, enquanto que outros sugerem que a responsabilidade recaia sobre os desenvolvedores que criaram o protocolo ou mesmo os provedores de desenvolvimento. De qualquer forma, a solução para esses questionamentos ainda está no plano das suposições e nada de soluções ainda foram colocadas em prática.

¹⁹³ Jiménez Serranía, Vanessa. La Blockchain como medio de protección del diseño: "DesignblockchainbyDesing".Disponível em:https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/cuadernos/detalle_articulo.php?id_libro=832&id_articulo=17103. Acesso em: 12/12/2020.

¹⁹⁴ Artigo 22. Lei Federal 8935/94: "Os notários e oficiais de registro são civilmente responsáveis por todos os prejuízos que causarem a terceiros, por culpa ou dolo, pessoalmente, pelos substitutos que designarem ou escreventes que autorizarem, assegurado o direito de regresso."

¹⁹⁵ VALDECASAS, Manuel Gonzalez-Meneses García. Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Blockchain 2.0, o sobre los limites de la autosuficiencia tecnológica. Pamplona. Editora Aranzadi.2020. p.545.

Para Alvarez, os sistemas jurídicos não estão preparados para recepcionar uma organização que faz a validação das transações sem atribuir responsabilidade, caso a lei seja violada. Isso porque há que se definir o papel legal de entidades autônomas que conferirão as validações das transações, ainda que sob a existência de codificação programada, elas certificam a existência do preenchimento dos requisitos ali contidos para determinar a perfeição do negócio jurídico, do pacto ajustado.¹⁹⁶

Quanto ao princípio da prioridade, pilar do nosso sistema jurídico imobiliário, como vimos, durante o processo de seleção e disputa dos mineiros para escolher os blocos para acoplar na corrente do *blockchain*, não há o respeito à prioridade temporal, sendo que algumas transações estarão em blocos diferentes.

De acordo com o artigo 186 da Lei de Registros Públicos (Lei 6.015/73), "o número de ordem determinará a prioridade do título, e a preferência dos direitos reais, ainda que apresentados pela mesma pessoa mais de um título simultaneamente", de modo que a prioridade será determinada para aquele que, primeiro, protocolar o título no cartório de imóveis. Uma das exceções à prioridade da prenotação está contida no artigo 192 da mesma lei de registros públicos, trata-se do fato de duas escrituras serem lavradas no mesmo dia e apresentadas também no mesmo dia no registro, sendo que, diante dessa situação, prevalecerá aquela que foi lavrada em primeiro lugar.¹⁹⁷

No caso de registro sendo feito na plataforma *blockchain*, o princípio da prioridade, que dá segurança jurídica ao sistema registral, não poderá ser observado diante do formato da tecnologia que foi apresentado. Durante a mineração, uma transação pode estar dentro de um bloco que foi validado no protocolo de consenso, porém outra corrente oriunda do mesmo bloco gênese também foi aprovada com outras transações. Dessa forma, estamos diante de uma bifurcação que será resolvida após a formação do novo bloco, descartando aquela que tem menor nós. Desse modo, a transação que foi efetuada primeiro pode ser descartada, devido ao bloco em que foi inserida, não for eleito dentro do processo de mineração ou na disputa da

¹⁹⁶ ALVAREZ, Felipe Oliveira de Castro Rodriguez. Novas tecnologias: o direito e o diálogo com o blockchain– perspectivas jurídicas sob o prisma do direito civil. Revista de Direito e as Novas Tecnologias , vol. 2, jan.-mar./2019

¹⁹⁷ BRASIL. Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973. Dispõe sobre os registros públicos, e dá outras providências. In: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 set. 1975. Disponível em . Acesso em: 10/01/2021.

bifurcação da corrente, também chamada no idioma original de *FORK*. Vejamos que existe um problema técnico que deve ser resolvido para implementação da tecnologia *blockchain* ao registro de imóveis.¹⁹⁸

Outro ponto de dificuldade técnica é a formação do bloco gênese e a inserção das informações dos títulos de imóveis. Para Jacques Vos, a formação do bloco gênese é uma tarefa difícil de se realizar, já que o cadastro de imóveis não é totalmente confiável e, em cada transação, a cadeia de escrituras públicas tem que ser revista.¹⁹⁹

No caso do Brasil, pelo fato de o ordenamento jurídico conceder um direito constitutivo ao registro, o cadastro por ordem legal é confiável e não teria problema na implementação do *blockchain*, nesse ponto, na formação do bloco gênese. Porém, diferente da Holanda, no Brasil, grande parte das propriedades não está dentro do sistema legal de registro e a segurança jurídica desses imóveis é inexistente para a formação do bloco gênese. Supomos que, somente após uma regularização fundiária total das propriedades, se poderia implementar o *blockchain* no Brasil. Uma implementação parcial da tecnologia poderia até ser pensada, mas fugiria de um de seus elementos identificadores de sua existência, que é a sua escalabilidade.

Com relação à suposta vantagem de o registro distribuído gerar uma maior credibilidade e confiança para o mercado, devemos ter em mente que a maioria dos projetos até hoje prevista para a inserção da tecnologia *blockchain* no sistema notarial e registral é aquela que usa de modo privado ou permitido, com um número muito pequeno de nós. Comprovamos esse fato nos países que já implementaram essa tecnologia como a Suécia, contexto que abordaremos.

O tipo de *blockchain* privado não tem nenhum valor agregado ao modelo tradicional, que conduz à gestão de forma responsável e eficaz. O poder de computação substancial que deve ser instalado, especialmente com relação ao número de transações que devem ser carregadas e verificadas diariamente, geraria um custo muito alto comparado com o sistema tradicional de registro. A segurança desse tipo de *blockchain* não é a mesma da pública, podendo ser *hackeado* como

¹⁹⁸ VOS, Jacques. Blockchain-based land registry: Panacea, illusion or something in between?. Disponível 10/2/2017, em: <https://www.elra.eu/wp-content/uploads/2017/02/10.-Jacques-Vos-Blockchain-based-Land-Registry.pdf>. Acesso em: 15.12.2.020.

¹⁹⁹ VOS, Jacques. Blockchain-based land registry: Panacea, illusion or something in between?. Disponível 10/2/2017, em: <https://www.elra.eu/wp-content/uploads/2017/02/10.-Jacques-Vos-Blockchain-based-Land-Registry.pdf>. Acesso em: 15.12.2.020.

qualquer outro banco de dados, pois a mineração praticamente não existe diante dos participantes serem facilmente identificados. O único valor agregado é o grau de auditoria criptográfica, embora isso também possa ser implementado de outra maneira, como, por exemplo, uma trilha de auditoria funcionando bem, que é de uso obrigatório em todos os cartórios do sistema brasileiro, conforme provimento 74 do Conselho Nacional de Justiça.²⁰⁰

Dessa forma, concluímos que o ideal principiológico do *blockchain* original (público), qual seja, maior confiança decorrente da descentralização de poder, transforma-se em um simples compartilhamento de banco de dados previamente autorizado por uma governança particular. Vejamos que o *blockchain* particular em uso em alguns países na gestão dos ativos imobiliários não se trata de um sistema autônomo, sem controle, incorruptível e irreversível.

Ademais, podemos supor que intermediários não seriam eliminados com o uso da tecnologia, mas haveria uma mudança de competência, transferindo de intermediários de confiança por meio de uma concessão de função pública, por intermediários, cuja origem não é conhecida. Neste sentido, esses intermediários podem ser vários players, como mineiros, desenvolvedores, investidores da bolsa, dentro de um ecossistema que não sabemos exatamente qual é a função de cada um. O mercado de criptomoedas, por exemplo, desenvolveu-se e a maioria das pessoas ainda depende de intermediários ao usar criptomoedas, como plataformas de negociação e trocas de criptomoedas em moedas fiduciárias, provedores de serviços de carteira digital, sistemas de pagamento e índices de preços e outras câmeras de compensação para transações de criptomoedas. Portanto, há uma substituição de intermediários e não uma eliminação real desses.²⁰¹

Outro ponto duvidoso quanto ao uso da tecnologia *blockchain* no sistema notarial e registral seria a desconfiguração de um dos princípios basilares de direito contratual, que é a liberdade contratual dentro de um sistema *numerus apertus*. Se entendermos que o sistema deve ser substituído por transações baseadas em

²⁰⁰ VOS, Jacques. Blockchain-based land registry: Panacea, illusion or something in between?. Disponível 10/2/2017, em: <https://www.elra.eu/wp-content/uploads/2017/02/10.-Jacques-Vos-Blockchain-based-Land-Registry.pdf>. Acesso em: 15.12.2.020.

²⁰¹ DIMITROUPOLOS, Georgius. The law of blockchain. 2020. Disponível em <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/washlr95&div=28&id=&page=>. Acessado em 05/02/2021.

modelos de contrato, o princípio da liberdade contratual terá que ser extinto em nosso ordenamento jurídico, prejudicando, assim, logicamente, a economia.²⁰²

Os *smart contracts* utilizados na plataforma podem criar assimetria informacional nas relações contratuais, especialmente em casos de contratos cada vez mais complexos do mundo digital e tecnológico, em relação aos quais não é exigível que uma das partes possa entender todos os desdobramentos do seu consentimento. Como já observamos, no primeiro capítulo, os cartórios extrajudiciais na gestão dos contratos imobiliários, que demandam complexidade não auferível a todas as pessoas, ajudam como lubrificante no ambiente de assimetria informacional, equilibrando as partes e gerando uma redução no custo de transação. Com o uso dos *smart contracts*, inseridos na plataforma *blockchain*, eles podem propiciar a nefasta manipulação de informações por parte de um dos contratantes ou mesmo por parte de terceiro. Em qualquer desses casos, a centralidade da informação para o funcionamento dos *smart contracts* e a própria automação da execução promovida por eles podem, ao invés de produzir a objetividade e a previsibilidade, como se espera desse procedimento, geram consideráveis efeitos negativos.²⁰³

Outro problema em trazer o sistema registral para o *blockchain* é a tokenização dos ativos imobiliários e sua negociação no campo digital. Tradicionalmente, essa conexão entre o mundo real e o mundo digital é feita recorrendo a ambientes como depósitos de ativos. Parece lógico que essa conexão deva ser feita por meio de instituições já presentes, como o registro de imóveis.

A capacidade de armazenamento do bloco ainda é fator de impedimento à implementação do *blockchain* nos serviços notariais e registrais. Segundo Jacques Vos, parece impossível fazer *upload* de contratos inteiros nos sistemas registrais do tipo latino, em que há busca de documentação completa e todos os dados do contrato, ao contrário do sistema anglo saxão, parecendo este um tipo de notariado mais fácil de adaptar à nova tecnologia.²⁰⁴

²⁰² GOMEZ FERRER, Silvino Navarro. Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Blockchain y Registro de La Propiedad. op.cit. p.594.

²⁰³ TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia. O direito civil na era da inteligência artificial. Inteligência artificial; smart contracts e gestão do risco contratual. - 1. ed. -- São Paulo : Thomson Reuters Brasil, 2020.p. 335.

²⁰⁴ Vos, Jacques. Blockchain-based land registry: Panacea, illusion or something in between?. Disponível 10/2/2017, em: <https://www.elra.eu/wp-content/uploads/2017/02/10.-Jacques-Vos-Blockchain-based-Land-Registry.pdf>. Acesso em: 15.12.2.020.

Outra dificuldade a ser discutida nessa suposta transição ao mundo *chain* é as diferenças entre a linguagem computacional e a linguagem jurídica, pois existe uma grande dificuldade do *token* representar cláusulas e contratos tão complexos. Os contratos inteligentes, como são protocolos de programação, não detectam ambiguidades e conceitos indeterminados sempre presentes em contratos da natureza imobiliária. Dessa forma, o nível de detalhamento e previsão nas condições contratuais devem ser bem delineados, fato que a capacidade de armazenamento do bloco não permite. Vimos claramente que o sistema digital sofre de uma rigidez que é incompatível com a realidade contratual. O acordo de vontade deve ser bem especificado, pois ao adentrar ao mundo digital *blockchain* qualquer alteração passa a ser irreversível, fato que traz uma insegurança jurídica latente.²⁰⁵

Neste mesmo sentido, Tepedino ressalta a necessidade de adequação do *modus operandi* a nova tecnologia e do *smart contracts* no contexto constitucional, assim como a questionável legalidade da máxima programação prévia das cláusulas contratuais e seu detalhamento que não prevê subjetivações e valores inerentes às relações contratuais de ordem axiológica, vejamos:²⁰⁶

De fato, além da evidente necessidade de a avença refletida no *smart contract* se adequar à legalidade constitucional, deve-se ter em mente que essa tecnologia envolve diversas restrições, valendo destacar, inicialmente necessidade de máxima determinação possível das prestações e das circunstâncias relevantes no curso da execução contratual. Afirma-se usualmente que a programação do *smart contract* deve contemplar discriminadamente todos os fatores reputados relevantes pelas partes, com o máximo detalhamento possível, sob pena de se comprometer o funcionamento do *software* tal como programado. A essa restrição de caráter predominantemente técnico, se conjuga expressivo risco de índole jurídica: o peculiar modo de funcionamento dos *smart contracts* pode dificultar (ou mesmo inviabilizar) a consideração de normas e valores de incidência imperativa sobre a generalidade das relações jurídicas. Basta pensar, por exemplo, nos princípios da dignidade da pessoa humana, da função social do contrato e da boa-fé objetiva ou na teoria do adimplemento substancial para se perceber a gravidade de mecanismo de execução contratual que se pretenda imune a considerações de ordem axiológica. A questão se revela especialmente sensível no âmbito das relações contratuais em que se fizer presente algum / fator de vulnerabilidade, mas parece recomendável a extensão da presente reflexão também para as relações paritárias.

²⁰⁵Jiménez Serranía, Vanessa. La Blockchain como medio de protección del diseño: “DesignblockchainbyDesing”.Disponívelem:https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/cuadernos/detalle_articulo.php?id_libro=832&id_articulo=17103. Acesso em: 12/12/2.020.

²⁰⁶ TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia. O direito civil na era da inteligência artificial. Inteligência artificial; smart contracts e gestão do risco contratual. - 1. ed. -- São Paulo : Thomson Reuters Brasil, 2020.p. 334.

Também não podemos deixar de analisar que, antes da confecção do contrato, existem muitas condições prévias, como anuência de cônjuge, quitação de direito real, existência de ônus no imóvel, verificação da cadeia de propriedade, aderência do negócio ao contrato pactuado, verificação de pendências jurídicas, materialização do contrato à real vontade das partes, verificação das pendências fiscais, jurídicas e administrativas, sendo que esse papel é feito pelo tabelião e registrador.

Para aqueles que enxergam a tecnologia *blockchain* como algo irreversível no campo de qualquer registro, outro obstáculo da implementação, que até hoje não encontra solução, é a aparente impossibilidade de poder realizar transmissões não voluntárias ou execuções forçadas, ou seja, uma limitação inaceitável para um Estado de Direito. Hoje, as jurisdições ao redor do mundo estão percebendo a impossibilidade de apreender, requisitar ou, de qualquer forma, confiscar *bitcoins* ou outras criptomoedas sem a colaboração de seus detentores, por um motivo muito simples, o destinatário da ordem judicial é o único que detém a senha da chave privada para cumprir a ordem prevista, ou seja, sem a sua colaboração, não existe ainda outra forma de confiscar o *token* específico. Os *Bitcoins* são *tokens* digitais nativos, sem existência fora da cadeia, ao contrário dos ativos imobiliários, que, *tokenizados*, representam direitos reais sobre ativos físicos. Se for equivocadamente considerado que estes últimos incorporam esses direitos reais, então também seria absolutamente impossível requisitá-los ou de qualquer forma fazer transmissões forçadas.²⁰⁷

Serrânia entende que a implementação da *blockchain* depende de uma interoperabilidade que resultará em coordenação e sincronização otimizadas, levando a uma maior eficiência e segurança nas transações. A aplicação do *blockchain* ao sistema de notarial e registral ainda se encontra em um estado embrionário, o que nos permite considerar a melhor configuração e adaptação possível aos contornos dessa figura jurídica ao design de *blockchains*. Para isso, é não só necessário, mas também obrigatório, que, nesse processo, haja total coordenação e cooperação entre os

²⁰⁷ GIL, Jesus Sieira; GÓMEZ-ACEBO. Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Blockchain y Registro de La Propiedad. Tokenización de Activos Inmobiliarios, registro de la propiedad y seguridad jurídica. Pamplona. Editora Aranzadi.2020. p.634.

técnicos dos dois ramos afetados, programadores e juristas especializados e entre eles e as autoridades competentes em nível nacional e supranacional.²⁰⁸

A implementação do *blockchain* no sistema notarial e registral enfrenta obstáculos tanto técnicos como jurídicos. Certamente, as empresas de tecnologia continuarão na corrida para desenvolverem inteligência artificial para melhorar essa interoperabilidade entre mundo fora e dentro desse ambiente digital, possibilitando o uso da tecnologia sem a interferência humana. Entretanto, ainda existem questões jurídicas e políticas a serem resolvidas e essa transformação do *token* em um direito e não um instrumento de representação é um fato que deve ser discutido pela sociedade que estará subordinada não à lei, mas a códigos inteligentes. Fazendo um exercício de lógica, podemos dizer que o *blockchain*, em sua ideia original, na verdade, é uma proposta não somente para dar maior privacidade, segurança ou diminuir o custo de transação com a eliminação de intermediários. A proposta, neste sentido, vai muito além, seria o fim do Estado como conhecemos hoje, pois ao afirmar que não precisamos do Estado para nossa ordem financeira, econômica e imobiliária, aquele não tem razão de existir.

Temos que ter consciência que, na sua abordagem inicial, o *blockchain* é a manifestação concreta de uma tendência de âmbito mais geral que visa nada menos do que substituir a lei, no sentido mais amplo do termo, não só às regras, mas também às instituições, aos procedimentos, aos agentes do mundo jurídico e, até mesmo, em última análise, às próprias organizações políticas estatais que criam e sustentam os sistemas jurídicos que conhecemos, por meio da tecnologia.²⁰⁹

3.2. Países e seus projetos pilotos para implementação da tecnologia *blockchain* na atividade notarial e registral.

Como já citamos, diversos países e grandes corporações estão em dedicação e estudo para a incorporação da *blockchain* no cotidiano em diversas funções. Sendo

²⁰⁸ Jiménez Serranía, Vanessa. La Blockchain como medio de protección del diseño: “DesignblockchainbyDesing”. Disponível em: https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/cuadernos/detalle_articulo.php?id_libro=832&id_articulo=17103. Acesso em: 12/12/2020.

²⁰⁹ VALDECASAS, Manuel Gonzalez-Meneses García. Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Blockchain 2.0, o sobre los limites de la autosuficiencia tecnológica. Pamplona. Editora Aranzadi.2020. p.543.

uma ferramenta de eliminação de terceiros, alguns países logo viram a oportunidade de resolverem alguns problemas crônicos de gestão imobiliária de sua população, com instituições incompetentes, corruptas e extremamente morosas, que dificulta o desenvolvimento econômico do país. Já países que têm um sistema de registro sólido, eficaz e competente enxergaram a plataforma como uma oportunidade de agregar aos sistemas existentes uma maior agilidade, segurança e eficácia.

Na Alemanha, por exemplo, o governo federal indica que a tecnologia *blockchain* não será usada como um fim em si mesmo, na forma de substituição de atividades como os serviços notariais e registrais, pois essas instituições têm a função de análise do conteúdo jurídico como autoridades públicas, *múnus* que o sistema tecnológico não é capaz de auferir. Na Catalunha (Espanha), a estratégia de estudo para aplicação é fazer algo semelhante ao que está sendo feito na Geórgia, sendo um instrumento de combate a falsificações, sem substituir o registro público.²¹⁰

Na Ásia, o Japão vem estudando a viabilidade da aplicação do *blockchain* em seu cadastro imobiliário. A intenção do governo japonês é simplificar ainda mais o sistema e unificar todos os procedimentos relacionados a ativos imobiliários. O Japão, que tem todos os imóveis em seu cadastro, pretende, com a nova tecnologia, ganhar ainda mais confiança e simplificação. Apesar de ter um controle muito grande de suas propriedades, o Japão pretende, com a nova tecnologia, unificar todos os dados sobre propriedades ociosas ou sem dono, terras e espaços improdutivos, proprietários e inquilinos desconhecidos ou usuários sem se identificar perante os organismos. Assim sendo, a intenção é otimizar ainda o serviço, agregando imóveis e sonegadores que estão fora do mercado, com objetivos econômicos.²¹¹

3.2.1. PROJETO - CONTINENTE AFRICANO – GANA.

No continente africano, temos o exemplo de Gana como um país que está implementando *blockchain* dentro de seu sistema de registro imobiliário. Em Gana,

²¹⁰ GOMEZ FERRER, Silvino Navarro. Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Blockchain y Registro de La Propiedad. op.cit. p.597.

²¹¹ PARRA, Javier; MEZQUITA, Yeray; CORCHADO, Juan Manuel. Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Beneficios de la incorporación de la tecnología Blockchain en el proceso de registro de la propiedad. Pamplona. Editora Aranzadi.2020. p.1036.

mais de 80% dos títulos de terra não possuem a documentação que comprove a propriedade, permitindo, com facilidade, desapropriação e fraude, prejudicando, assim, o seu desenvolvimento econômico. Por conta desse contexto de má gestão da governança imobiliária, o governo ganês, por meio do Ministério de Terras e Recursos Naturais, e a empresa de tecnologia IBM fizeram um memorando de entendimento que delineou a adoção de um sistema de registro de terras baseado em *blockchain* em 2018. Anteriormente, outras empresas também tentaram inserir a tecnologia em Gana, como a *Bitland*, em 2014, comprovando que o governo está imbuído em resolver esse grave problema de gestão imobiliária. Em sentido contrário, apesar de tentar implementar a *blockchain* no registro de terras, o governo vem se distanciando de uma regulamentação de *bitcoins* dentro de seu sistema financeiro, inclusive, fazendo campanhas para que investidores não adotem a moeda digital devido a sua volatilidade. Apesar do empenho em inserir a *blockchain*, ainda não se chegou a uma conclusão fidedigna de alguma melhora do sistema registral ganês, devido a sua recente implementação, que ainda está em fase transitória.²¹²

Anteriormente, com a empresa BenBen em testes de implantação da tecnologia *blockchain* em Gana, o sistema era capaz de certificar informações sobre a terra por meio de uma combinação de imagens de satélite e verificações no local, trabalhando em conjunto com as partes interessadas locais no mercado de terras. O sistema agregava todas as informações de forma que as instituições financeiras e a Comissão de Terras tinham acesso em tempo real aos dados. Com base em um sistema *business-to-business*, BenBen fornecia um sistema de registro digital executado pelo *Blockchain Ethereum*, em que participavam as instituições financeiras e a Comissão de Terra, que era a entidade responsável pelo registro, não trabalhando diretamente com os proprietários. Diante disso, o BenBen atuava como uma ferramenta de mitigação de risco para instituições financeiras, governos e proprietários de imóveis durante todo o processo de transação de terras.

Observamos que o modelo de descentralização do paradigma original do *blockchain* não foi recepcionado pelo padrão de estudo da BenBen, porém mostrou resultados com eficácia, como o tempo de registro passou de um ano para três meses e o tempo de informação da situação real do imóvel de um mês para três dias. Apesar

²¹² EDER, Georg. Digital transformation: Blockchain and Land Titles. Disponível 21/03/2019 em: https://www.oecd.org/corruption/integrity-forum/academic-papers/Georg%20Eder-%20Blockchain%20-%20Ghana_verified.pdf. Acesso em 12/12/2020.

da evolução e de todos os percalços que o sistema ganês enfrenta com o seu falho cadastro de propriedade, o tempo ainda está bem dilatado para a exigência de celeridade do mercado atualmente.²¹³

3.2.2. PROJETO – HONDURAS.

Em Honduras, apesar de ser apontado como o primeiro projeto piloto de implantação de *blockchain* no serviço notarial e registral no mundo, estudos apontam que esse projeto não teve início e não passou de tratativas iniciais do governo hondurenho com uma *startup* norte americana para uma possível implementação. O alarde começou em maio de 2015, com a publicação de uma reportagem pela agência *Reuters*, que relatava que a *Factom*, *startup* norte americana com sede no Texas, estava desenvolvendo um projeto, em conjunto com o governo de Honduras, a construção de um sistema de registro de títulos de propriedade usando o *blockchain* de Bitcoin. A promessa era de que o projeto piloto seria concluído antes do final de 2015, com o objetivo de incluir todos os títulos de propriedade do governo no *blockchain*.²¹⁴

Entretanto, após quase cinco anos da divulgação da elaboração do projeto piloto, este nunca foi apresentado para a sociedade e, desde então, não mais se ouviu falar do referido projeto inovador, apenas sabendo-se que o projeto tinha sido paralisado, fato admitido pela empresa *Factom*, poucos meses após o anúncio do acordo firmado com o governo de Honduras.

Segundo fontes internas do governo hondurenho e funcionários do cartório de registro de imóveis, esse projeto nunca foi iniciado oficialmente devido às insuficiências jurídicas e tecnológicas para operar de maneira efetiva e eficiente como um registro de direitos. Os parceiros sediados nos Estados Unidos mencionaram a importância de estar no local de implementação e a relevância dada à melhoria da coordenação com as autoridades locais para que a implementação saísse do papel.

²¹³ BERRYHILL, Jamie; BOURGERY, Théo; HANSON, Angela. Blockchains unchained: blockchain technology and its use in the public sector. OECD Working Papers on Public Governance, Paris, n.28, 2018. Disponível em 19/06/2018: <http://www.oecd-ilibrary.org/governance/blockchains/unchained> Acesso em 15/12/2020.

²¹⁴ GOMEZ FERRER, Silvino Navarro. Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Blockchain y Registro de La Propiedad. op.cit. p.598.

Faltou também um investidor que suportasse os custos do projeto tão grandioso, uma vez que a lucratividade financeira seria em longo prazo.²¹⁵

3.2.3. PROJETO – GEÓRGIA

Na Geórgia, ao contrário de Honduras, o projeto de implementação do *blockchain* foi efetivado e, hoje, o registro de imóveis daquele país conta com a tecnologia para efetivar e controlar os títulos de propriedade. Como a gestão dos registros de imóveis é efetivada pelo governo da Geórgia, por meio da NAPR, órgão responsável daquele país, este fechou acordo com *startup Bituri Group*, no ano de 2016, para criar um sistema *double blockchain*, com a junção em um procedimento com uma tecnologia privada e outra pública.²¹⁶

O procedimento ocorreria, de um lado, por meio de um *blockchain* privado para gerenciar o registro e, ao mesmo tempo, o *blockchain bitcoin*, público, seria usado para dar segurança e garantir a cadeia privada com a descentralização das informações.

A medida de implantação do *blockchain* veio trazer um alento para o sistema de registro de títulos de propriedade da Geórgia, que vem de um histórico de conflitos de terras e grande corrupção dentro do sistema. Observamos que o projeto não veio substituir o Registro, gerenciado pelo órgão estatal daquele país, mas se configurou como um instrumento para adicionar a segurança ao sistema existente, atormentado pela falsificação de documentos relativos à propriedade da terra.²¹⁷

O cidadão pode iniciar o processo de *upload* de uma transação para a rede perante a autoridade administrativa correspondente ou perante qualquer notário, que a envia para o *blockchain* privado denominado *Exonum*. Observamos que aqui, ao fazer o transporte da transação para o *blockchain* privado, a autoridade estatal analisa a documentação fazendo uma qualificação jurídica. Após a inserção da transação no *blockchain* privado, uma segunda análise é feita ao enviar uma foto da situação do

²¹⁵ EDER, Georg. Digital transformation: Blockchain and Land Titles. Disponível 21/03/2019 em: https://www.oecd.org/corruption/integrity-forum/academic-papers/Georg%20Eder-%20Blockchain%20-%20Ghana_verified.pdf. Acesso em 12/12/2020

²¹⁶ GOMEZ FERRER, Silvino Navarro. Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Blockchain y Registro de La Propiedad. op.cit. p.598.

²¹⁷ SHANG, Qiuyun; PRICE, Alisson. A Blockchain – Based land Titling Project in the Republic of Geórgia. Disponível em: https://www.mitpressjournals.org/doi/pdfplus/10.1162/inov_a_00276. Acesso em 20/11/2020.

Blockchain Exonum para a cadeia de blocos de *bitcoin*, fazendo, assim, um acoplamento da situação da transação de um para outro, por meio de seu reflexo no outro, ou seja, um espelhamento.²¹⁸

Esse procedimento permite que o cidadão tenha a sua disposição um certificado digital e, assim, permite aos usuários que seja verificada a sua autenticidade de forma transparente, como uma simples pesquisa em um site do governo. Logicamente, esse procedimento de transparência e publicidade que se encontra na Geórgia iria de encontro a nossa Lei de Proteção de Dados, que, segundo a normativa nacional, viola a intimidade do indivíduo.²¹⁹

A Geórgia também destacou a importância da mineração dentro do cenário mundial. Conforme descrito em um comunicado à imprensa do Banco Mundial, a Geórgia é um dos maiores contribuintes da mineração comercial, impulsionada pelos baixos preços da energia e isenções de impostos (Banco Mundial, 2018). O uso da tecnologia dispense grandes gastos com energia e o fato de a eletricidade no país ser extremamente barata incentiva a adesão de mineradores para fazer parte do sistema de segurança *blockchain*. A combinação de incentivos fiscais, preços baixos de energia e engajamento de várias partes interessadas reflete a ampla adoção da tecnologia pela sociedade.²²⁰

Segundo Shang e Price, o sucesso do projeto da Geórgia foi o resultado de dois elementos cruciais, educação e qualidade dos dados. Para que um projeto baseado em *blockchain* tenha sucesso, todas as partes interessadas devem ser educadas sobre a tecnologia *blockchain* e os desafios que ela pode enfrentar. Sem um engajamento informacional, para a população entender qual a utilidade da plataforma e suas qualidades operacionais, o projeto é fadado ao fracasso. Ao longo do projeto na Geórgia, o NAPR ajudou o povo georgiano a entender como a tecnologia *blockchain* pode garantir a imutabilidade dos dados de títulos de propriedade sem sacrificar a privacidade.²²¹

²¹⁸ GOMEZ FERRER, Silvino Navarro. Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Blockchain y Registro de La Propiedad. op.cit. p.600.

²¹⁹ Lei Federal 13.709/2018. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/Lei/L13709.htm. Acesso: 18/12/2020.

²²⁰ EDER, Georg. Digital transformation: Blockchain and Land Titles. Disponível 21/03/2019 em: https://www.oecd.org/corruption/integrity-forum/academic-papers/Georg%20Eder-%20Blockchain%20-%20Ghana_verified.pdf. Acesso em 12/12/2020.

²²¹ SHANG, Qiuyun; PRICE, Alisson. A Blockchain – Based land Titling Project in the Republic of Geórgia. Disponível em: https://www.mitpressjournals.org/doi/pdfplus/10.1162/innov_a_00276. Acesso em 20/11/2020.

Com referência à qualidade de dados, talvez o fator mais importante no sucesso de uma implantação *blockchain* seja a existência de dados de alta qualidade, que ajudou a garantir a eficácia do projeto, pois, sem dados precisos, o poder de uma solução baseada em *blockchain* para um registro de terras teria sido muito limitado, já que informações de baixa qualidade postadas na *blockchain* fariam a verificação de terceiros de títulos de terras extremamente difíceis. A alta qualidade dos dados do NAPR foi uma consequência das reformas políticas implementadas pela República da Geórgia antes do projeto. Isso mostra uma verdade importante das soluções baseadas em *blockchain* para governos: embora a tecnologia possa garantir a segurança e a imutabilidade das informações, ela não pode substituir a infraestrutura institucional, que é essencial para garantir a qualidade dos dados.²²²

Como resultado da implementação da *blockchain* na Geórgia, o país obteve patamares extraordinários de redução no nível de corrupção nessa área, o crescimento econômico continua estável e o desemprego em níveis baixos. Talvez a mudança mais significativa seja o *score* do país frente ao ranking promovido pelo Banco Mundial, que passou a classificá-lo como o quarto melhor país para se registrar uma propriedade. Essa boa gestão da propriedade, certamente, demonstra uma maior transparência do cenário mundial e pode alavancar a economia com a entrada de investidores estrangeiros que passam a confiar no sistema.²²³

Apesar das notícias que a inovação trouxe uma maior confiança quanto à existência e à durabilidade dos registros e transações mais transparentes e imutáveis, dissipando os temores que os títulos pudessem ser pedidos, adulterados ou danificados, existem relatos que a experiência com *blockchain* na Geórgia fez pouco a ajudar as pessoas para registrar suas terras de acordo com especialistas no direito à terra. Yuliya Panfil, diretora da *New America*, importante associação de estudos sobre aplicação de novas tecnologias para administração de terras, com sede nos Estados Unidos, concluiu que: “Um registro de blockchain pode facilitar a busca, atualização e visualização de registros, mas não pode sair e coletar as informações”, ou seja, a legalidade das transações terá que ser feita por agentes externos ao mundo

²²² SHANG, Qiuyun; PRICE, Alisson. A Blockchain – Based land Titling Project in the Republic of Geórgia. Disponível em: https://www.mitpressjournals.org/doi/pdfplus/10.1162/inov_a_00276. Acesso em 20/11/2020.

²²³ EDER, Georg. Digital transformation: Blockchain and Land Titles. Disponível 21/03/2019 em: https://www.oecd.org/corruption/integrity-forum/academic-papers/Georg%20Eder-%20Blockchain%20-%20Ghana_verified.pdf. Acesso em 12/12/2020.

blockchain, sendo apenas um instrumento de segurança das informações inseridas no sistema.²²⁴

Concluimos que o sistema implantado pela agência governamental da Geórgia não substitui a gestão do registro de imóveis pelo *blockchain*, mas fez um acoplamento ao sistema de uma nova camada de segurança, produzindo um sistema mais seguro quanto à prática de fraudes, não eliminando a existência de um intermediário, no caso, o Estado, na governança do sistema.

3.2.4. PROJETO – SUÉCIA

A Suécia é outro país em que o *blockchain* vem se adaptando dentro de seu sistema de registro de títulos de propriedade, por meio de testes pilotos. Segundo Gomes Ferrer, o sistema de transações imobiliárias naquele país nórdico era lento, caro e cheio de problemas, como a existência de vários títulos de propriedade contraditórios. O sistema sueco de registro de terras é denominado *Lantmäteriet* e, assim como o sistema da Geórgia, é estatal.²²⁵

O projeto para aplicar a tecnologia *blockchain* ao processo imobiliário ocorreu em 2016 por uma união entre o sistema estatal *Lantmäteriet*, os bancos, o cadastro e as agências de mapas sueca, a empresa de telefonia Telia e a *startup* de *blockchain*, *Chromaway*. O objetivo era aumentar a velocidade do processo de transação imobiliária, eliminando os problemas de confiança que poderiam existir entre partes, pois o sistema sueco era muito defasado. O protótipo buscava limitar as assimetrias de informação, permitindo que todas as partes - bancos, cartórios, corretores, compradores e vendedores - monitorassem o andamento da transação e, potencialmente, fossem produzidas economias de custo de mais de € 100 milhões por ano.²²⁶

²²⁴ BACCHI, Umberto. Tension heats up between church and villagers amid Georgia land ownership debate. Artigo disponível em 27.01.2020: <https://www.reuters.com/article/us-georgia-landrights-religion-feature-t/tension-heats-up-between-church-and-villagers-amid-land-ownership-debate-idUSKBN1ZR03O>. Acesso em 12.12.2020.

²²⁵ GOMEZ FERRER, Silvino Navarro. Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Blockchain y Registro de La Propiedad. op.cit. p.600.

²²⁶ MCMURREN, Julie; YOUNG, Andrew; VERHULST, Stefaan. Addressing Transaction Costs Through Blockchain and Identity in Swedish Land Transfers. Disponível em: <https://blockchan.ge/blockchange-land-registry.pdf>. Acesso em 15/12/2020.

Até o advento da implementação da tecnologia *blockchain*, o registro de propriedades sueco não intervinha nas transações até a última fase, em que haveria a qualificação da legalidade para o ingresso do registro. Com isso, essa falsa “liberdade” causava graves disfunções e retardava, de forma significativa, as transações que levavam até seis meses, pois a documentação não tinha acesso ao registro, o que ocorria somente no final do processo. O controle era feito na fase final, ao contrário do que ocorre em nosso sistema, que tem um controle de legalidade prévio reverberado pelos notários.

Dessa forma, o projeto pautou-se pela necessidade de uma intervenção estatal desde o início para evitar atrasos desnecessários. O sistema permite que qualquer pessoa que queira vender um imóvel ofereça-o na plataforma, sendo colocado em operação um contrato inteligente que verificará se o proponente realmente é o proprietário do imóvel. O processo continua com um corretor de imóveis, que recebe informações no processo para encontrar um comprador potencial, que, após as negociações e o fechamento do negócio, será entregue aos seus respectivos bancos. Após o processamento da hipoteca dentro da instituição financeira, caberá ao agente imobiliário informar que o comprador está na posse do imóvel. O registro da propriedade encerrará todo o processo através da qualificação jurídica e formal para que a operação se torne válida e possa ser registrada no *Lantmateriet*.²²⁷

O sistema ainda utiliza um *blockchain* privado que identifica as partes por meio de um sistema de identificação centralizado, *Telia ID*, sendo que só podem ter acesso à plataforma as pessoas que tenham sido autorizadas a intervir nela. O sistema *blockchain* sueco foi batizado de *Postchain* e funciona como uma rede privada, sendo que o processo imobiliário termina no registro de imóveis, fase que está fora da rede *blockchain*.²²⁸

Quanto às etapas da implementação da tecnologia *blockchain*, em julho de 2017, o *Lantmäteriet* começou o uso oficial em pequena escala do *blockchain* para registrar terrenos e propriedades. Em março 2018, ela anunciou que estava selecionando candidatos para realizar testes das primeiras vendas e compras de terrenos em sua plataforma baseada em *blockchain*. Portanto, embora o projeto tenha

²²⁷ GOMEZ FERRER, Silvino Navarro. Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Blockchain y Registro de La Propiedad. op.cit. p.601.

²²⁸ MCMURREN, Julie; YOUNG, Andrew; VERHULST, Stefaan. Addressing Transaction Costs Through Blockchain and Identity in Swedish Land Transfers. 2019. Disponível em: <https://blockchan.ge/blockchange-land-registry.pdf>. Acesso em 15/12/2020.

concluído uma prova de conceito e a construção de uma bancada de testes com tecnologia funcional, ainda não se tem notícia se o *Lantmäteriet* tinha conduzido um processo vinculativo de transferência de terras no mundo real.²²⁹

Os custos operacionais da descentralização são superiores aos da manutenção de uma base de dados centralizada, devido à necessidade de réplicas contínuas do sistema, pois, por ser uma *blockchain* privado, não necessariamente se trata de uma distribuição, mas de uma replicação de dados. Esse custo maior, no caso do modelo sueco, poderá ser recompensado pela celeridade do registro e, com a segurança que o *blockchain*, passa agregar dentro do sistema, que o utiliza de uma maneira prévia ao registro, função exercida no Brasil pelos notários, para evitar fraudes que o *Lantmateriet* estava exposto.²³⁰

3.2.5. PROJETO – HOLANDA.

O sistema holandês tem um dos sistemas mais modernos no mundo no que se diz respeito a registros de propriedade e sofreu uma renovação em seu sistema de registro durante os anos de 2015 a 2018. Esse sistema foi atualizado na década de 80 com a digitalização de todo o seu acervo, passando do papel para o mundo digital. Nos anos de 2000, a Holanda sentiu a necessidade de modernizar o seu sistema, pois via que a tecnologia estava desatualizada e precisava de mais rapidez e segurança em suas transações.²³¹

Diante desse cenário, os holandeses passaram a estudar o *blockchain* como uma alternativa para substituição ao registro de imóveis atual. Após várias pesquisas, entenderam que a tecnologia não atendia aos requisitos que precisavam e essa conclusão pode ser resumida por um dos mais conceituados registradores holandeses, *Jacques Vos*, que, após profundo estudo, chegou à conclusão que o uso do *blockchain* como base ao registro de imóveis leva a um ponto que se assemelha a um “beco sem saída”. No momento, o registro holandês está focado em uma

²²⁹ MCMURREN, Julie; YOUNG, Andrew; VERHULST, Stefaan. Addressing Transaction Costs Through Blockchain and Identity in Swedish Land Transfers. 2019. Disponível em: <https://blockchan.ge/blockchange-land-registry.pdf>. Acesso em 15/12/2020.

²³⁰ GOMEZ FERRER, Silvino Navarro. Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Blockchain y Registro de La Propiedad. op.cit. p.601.

²³¹ Vos, Jacques. Blockchain-based land registry: Panacea, illusion or something in between?. Disponível 10/2/2017, em: <https://www.elra.eu/wp-content/uploads/2017/02/10.-Jacques-Vos-Blockchain-based-Land-Registry.pdf>. Acesso em: 15.12.2020.

tecnologia totalmente afastada da filosofia *blockchain* e tem-se dedicado a uma tecnologia de inteligência artificial, baseado em eventos e origem de eventos, que foi implementado e colocado em funcionamento em outubro de 2018.²³²

Apesar de a Holanda concluir que existem outras tecnologias mais eficientes que o *blockchain*, existem alguns países, ainda, interessados em sua plataforma para desenvolver maior eficácia e segurança em seus registros imobiliários. Para o sucesso da implantação da tecnologia, porém, o envolvimento de várias partes interessadas é fator crucial. Uma abordagem multifacetada com uma multiplicidade de atores facilita a adoção da tecnologia. Como mostra a experiência de Gana e da Geórgia, a implementação de um projeto baseado em *blockchain*, geralmente, está aninhada em um conjunto mais amplo de reformas e não simplesmente querer que a tecnologia surja dentro de um ambiente desorganizado. Isso significa que o produto tecnológico não pode resolver um mal-estar institucional pré-existente, incluindo falta de transparência, corrupção e falta de prestação de contas. Pelo contrário, sem as ferramentas institucionais em vigor, a transformação tecnológica não cumprirá as esperanças investidas. Daí a importância de uma governança aprimorada *a priori* para o processo de implementação e, portanto, capaz de questionar as premissas de “pular” pela transformação digital.²³³

Para Tim Robustelli, também integrante da *associação denominada, Future of Property Rights program at New America*, com sede em Washington, a implementação eficaz da *blockchain* depende de fatores externos à tecnologia, elencando-os: sistema jurídico e administrativo único no país aderente, qualificação das autoridades que pretendem implantar o sistema; união de todos os atores que participarão do processo de implementação, como advogados, corretores de imóveis, notários e registradores; digitalização de todo o acervo de registros de imóveis. Sem essa união de fatores, a incorporação da tecnologia pode ser frustrante e um grande perigo para desencadear uma grave crise econômica. Citando como exemplo os Estados Unidos, o pesquisador entende que cada município se obrigaria a fazer o seu sistema *blockchain*, devido ao banco de dados das propriedades estarem espalhados em condados, trazendo uma dificuldade muito grande para implementação, já que

²³² GOMEZ FERRER, Silvino Navarro. Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Blockchain y Registro de La Propiedad. op.cit. p.601.

²³³ EDER, Georg. Digital transformation: Blockchain and Land Titles. Disponível 21/03/2019 em: https://www.oecd.org/corruption/integrity-forum/academic-papers/Georg%20Eder-%20Blockchain%20-%20Ghana_verified.pdf. Acesso em 12/12/2020.

existem mais de 3.000 ecossistemas diferentes com suas próprias leis. Afirma, ainda, que: “Quando os registros não forem digitalizados, um registro baseado em *blockchain* costuma ser um fracasso”.²³⁴

Em um seminário realizado na Espanha, em 30 de novembro de 2018, no Centro de Cooperação Espanhola na cidade de Antigua Guatemala, representantes e profissionais vinculados aos sistemas de registro do Brasil, Chile, Costa Rica, El Salvador, Espanha, Guatemala, Honduras, México, Nicarágua, Panamá e Peru concordaram, como resultado dos debates realizados ao longo de 26 e 29 de novembro, em aprovar por unanimidade algumas conclusões e, dentre elas, que os países que realizaram testes pilotos para a implementação da tecnologia *blockchain* na manutenção de Registros de Propriedade sempre reservaram um controle de legalidade independente pela autoridade de registro nesses projetos. Nenhuma dessas experiências, até o momento, foi desenvolvida de forma satisfatória, com utilidade prática, nem mereceu nenhum reconhecimento regulatório.²³⁵

A conclusão que extraímos das poucas experiências do uso de *blockchain* na seara notarial e registral em vigor é que, primeiro, a ideia de *blockchain* pública, sem intermediação de terceiros, não é o que está sendo implantado nos países que efetivaram os seus projetos pilotos. Com esse fato, parece que existe uma impossibilidade da eliminação de intermediários, pelo menos *a priori*, como o nosso sistema notarial e registral em vigor, por dificuldades técnicas, jurídicas e políticas, sempre necessitando de um oráculo para a intermediação do mundo digital e real; segundo, que o *blockchain* não resolve problemas pré-existentes de governança imobiliária, podendo, inclusive, agravar nos países deficitários, causando um maior custo de transação com o consumo de energia e pagamento de agentes especializados em tecnologia, sem contrapartida de uma maior segurança; terceiro, experiências como o da Geórgia apenas trouxeram benefícios por uma simbiose de atores e instituições preparadas, inclusive, no ramo da educação da população, para receber a tecnologia, podendo, dessa forma, ter uma evolução quanto à eficácia do sistema, tornando-o mais confiável.

²³⁴ ROBUSTELLI, Tim. Is blockchain for land succumbing to 'pilot-itis'? Artigo disponível em 27 de Fevereiro de 2020: <https://news.trust.org/item/20190211172718-w8qle/>. Acesso em 15.12.2020.

²³⁵ NOTA REFERENTE AO CONGRESSO: TÍTULO: LA TECNOLOGÍA DE LA CADENA DE BLOQUES-BLOCKCHAIN-: SU INCIDENCIA EN LA CONTRATACIÓN Y SU RELACIÓN CON EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD. 2019. Disponível em: <https://regispro.es/blockchain-su-incidencia-en-la-contratacion-y-su-relacion-con-el-registro-de-la-propiedad-conclusiones-de-los-representantes-de-varios-sistemas-registrales/>. Acesso em 15.12.2020.

3.3. Instrumento de eficiência ou disruptor do sistema notarial e registral vigente

3.3.1 *Code is law e law is code*, como a tecnologia pode influenciar a lei e até mesmo ser um novo paradigma de confiança em substituição a burocracia.

Na história, podemos distinguir três máquinas de confiança que fazem com que as pessoas acreditem umas nas outras. A primeira é o sistema de reputação, que modelava as ações humanas em pequenas comunidades, na formação da sociedade primitiva, em que essa tecnologia invisível tinha um papel importante em trazer confiança para aqueles que mantinham boa reputação na comunidade. Com o desenvolvimento da sociedade e a formação das *polis*, a reputação passou a ser uma tecnologia que não mais agregava segurança e confiança para as práticas comerciais, sendo necessária a formação do governo e da burocracia para garantir a confiança da comunidade estendida. Existem muitos argumentos para a formação do governo e da burocracia, porém o seu papel final e fundamental é garantir confiança à sociedade. Na contemporaneidade, com a chegada das novas tecnologias e, principalmente, da plataforma *blockchain*, conhecemos a terceira máquina da confiança na história. Essa última máquina promete substituir a tecnologia burocracia pelo simples motivo de ter as mesmas características com um menor custo, sendo elas: processador de informações para a sociedade, são definidos por regras e executam-na de forma predeterminada e, por último, são formadores de confiança.²³⁶

A evolução descrita quanto à origem da confiança, passando pela confiança das instituições e, atualmente, com maneira descentralizada que promete o *blockchain*, também foi abordada pela escritora Rachel Botsman, autora do livro *Who can you trust? How Technology Brought us Together and Why it Could Drive Us Apart*, que trata justamente sobre a influência das novas tecnologias quanto ao modo de confiança que vem sofrendo transformação.

²³⁶ JUN, Myungsan. Blockchain Government: a next form of infrastructure for the twenty-first century. 2018. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2199-8531/4/1/7>. Acesso em 05/02/2021.

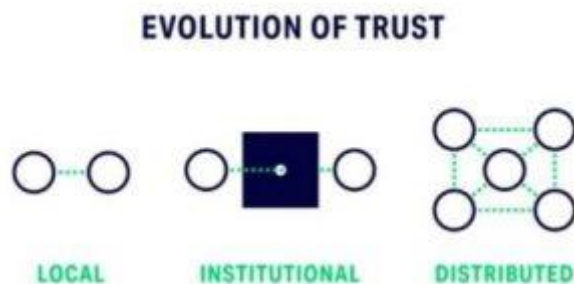


Figura 2. Fonte: BOTSMAN, Rachel. Who can you trust? [How Techonology Brought Us Together and Why It Could Drive Us Apart](#). Perseus Books. Cambridge Center, MA, United States. p.1

A expressão *code is law* ganhou popularidade nos livros de Lawrence Lessing, *Code and Other Law of Cyberspace*, no livro publicado em 1999, e *Code 2.0*, lançado em 2005. Os livros trazem a forma que o ambiente ciberespaço seria controlado, como qualquer outro espaço social, dependendo no caso da arquitetura ou código desse espaço. Com o advento da tecnologia digital, o código estabeleceu-se progressivamente como a forma predominante de regular o comportamento dos internautas. Chamam a atenção daqueles que querem proteger o ambiente ciberespaço, pelo menos, em uma das formas de regulamentação, que devem concentrar-se não somente no trabalho dos legisladores, mas também nos tecnólogos que criam os códigos.²³⁷

Para Lessing, há uma teoria inovadora que atribui um elemento interno ao ciberespaço com a mesma força reguladora que possui uma lei, ou seja, o código tem força de lei, uma compilação de condutas sociais aceitas pelos participantes. Essa ideia parte do pressuposto que o Direito não é um produto do monopólio do Estado, podendo ter origem em outras entidades. Coaduna-se com essa linha de pensamento, Ronald Dworkin, que questiona o elo entre o Direito e a coerção governamental, baseado apenas em decisões políticas, ou seja, lei formal. Também não fica atrás a doutrina das Constituições Civas de Günter Teubner, que se fundamenta na globalização para questionar os procedimentos do Estado de Direito pertencer um Estado Nacional, mitigando a importância da Constituição com um acoplamento entre a política e o Direito. Logicamente, esses pensamentos vão de encontro à doutrina

²³⁷ LESSIG, Lawrence. Code: version 2.0. New York: Basic Books, 2006. Disponível em https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Code_v2.pdf&page=8. Acessado em 28/01/2021.

positivista nacional, que não considera qualquer direito fora da competência do Estado.²³⁸

De acordo com Lessig, existem quatro forças diferentes, as quais contribuem, em maior ou menor grau, para moldar as ações dos indivíduos, de maneiras que, muitas vezes, permanecem fora do controle de um determinado indivíduo sozinho. A primeira delas seria a lei formal, que cria restrições artificiais que limitam as ações individuais por meio de regras e regulamentos legais; a segunda seria as normas sociais, que poderíamos sintetizar em comportamentos culturais através da pressão dos pares ou sociedade; a terceira força vem do mercado, que encoraja ou inibe comportamentos específicos através do mecanismo de oferta e demanda; e, por último, a arquitetura, que, por suas características, seja feita natural ou confeccionada, impõe uma série de restrições ao limitar o tipo de ações que um indivíduo pode realizar. O código seria a arquitetura limitadora do indivíduo no ciberespaço.²³⁹

No caso, o código é a arquitetura do ciberespaço feita pelo homem e pode, portanto, regular o comportamento individual por meio da tecnologia. Assim, impõe restrições sistemáticas ao comportamento individual em um ambiente artificial e o designer do código é o criador das regras de desenvolvimento tecnológico.²⁴⁰

A influência que a tecnologia imprime na lei faz com que a comunidade jurídica passe por desafios que precisará enfrentar. Filippi & Hassan definem que a evolução tecnológica sobre o Direito poderia caracterizar-se em quatro fases. A primeira fase envolve o processo de digitalizando de informações, transformando papel e tinta em informações legíveis por computador. A segunda fase consiste na automação dos processos de tomada de decisão, como, por exemplos, os juízes, que estão cada vez mais confiando em aplicativos de computador para recuperar dispositivos legais ou jurisprudenciais, construindo, assim, uma argumentação adequada para chegar a melhores decisões. A tecnologia, nesse caso, seria um instrumento de eficiência.²⁴¹

²³⁸ SILVA FILHO, Jaziel Lourenço da. O Código e as leis do Ciberespaço. Disponível em: <http://idireitofbv.wikidot.com/lei>. Acessado em 28/01/2021.

²³⁹ LESSIG, Lawrence. Code: version 2.0. New York: Basic Books, 2006. Disponível em https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Code_v2.pdf&page=8. Acessado em 28/01/2021.

²⁴⁰ DIMITROUPOLOS, Georgius. The law of blockchain. 2020. Disponível em <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/washlr95&div=28&id=&page=>. Acessado em 05/02/2021.

²⁴¹ HASSAN, Samer; FILIPPI, Primavera de. Blockchain Technology as a regulatory technology: From code is law to law is code. Disponível em:

A terceira fase envolve a incorporação de regras legais no código, por um lado, e o surgimento de regulamentação por código, por outro. Com a ampla implantação da rede global da Internet, novas formas de regulamentação surgiram, as quais dependem cada vez mais da *soft law*, como acordos contratuais e normas técnicas para regular comportamentos. À medida que mais e mais nossas interações são regidas por software, cada vez mais contamos com a tecnologia não apenas como um auxílio na tomada de decisões, mas também como um meio para fazer cumprir as regras diretamente. A vantagem dessa forma de regulamento por código é que, em vez de confiar na lei e em sua execução por terceiros, como polícia e tribunal, as regras são aplicadas *ex-ante*, tornando muito difícil para as pessoas violá-las em primeiro lugar. Além disso, ao contrário das regras jurídicas tradicionais, que são inerentemente flexíveis e ambíguas, as regras técnicas são altamente formalizadas e deixam pouco ou nenhum espaço para ambiguidades, eliminando, assim, a necessidade de arbitragem judicial.

Isso é o que nos traz a quarta fase, envolvendo uma nova abordagem da regulamentação, a codificação da lei, o que implica uma dependência cada vez maior do código não apenas para fazer cumprir as normas legais, mas também para redigir e elaborar essas normas. Como resultado desses avanços tecnológicos, as linhas entre o que constitui uma regra legal ou técnica tornam-se mais tênues, uma vez que os contratos inteligentes podem ser usados tanto como um suporte quanto como um substituto para os contratos legais.

A natureza da tecnologia *blockchain* torna a regulamentação por meio de seu código muito poderosa. A natureza à prova de falsificação do livro-razão, bem como seu potencial para automatizar transações por meio dos contratos inteligentes, torna *lex cryptographia* (código) muito mais eficiente que a lei formal.²⁴²

Para o Koreano MyungSan Jun, autor do livro *Blockchain Government: a next form of infrastructure for the twenty-first century*, a lei implementada no software é significativamente mais forte do que a lei escrita no papel. O *blockchain* vai um passo além e é um exemplo de coerção absoluta. Se considerarmos o código como lei, como assim define Lessing, com o *blockchain* e sua estrutura incorruptível, permite-se a

https://www.researchgate.net/publication/311447869_Blockchain_Technology_as_a_Regulatory_Technology_From_Code_is_Law_to_Law_is_Code. Acesso em 05/02/2021.

²⁴²DIMITROUPOLOS, Georgius. The law of blockchain. 2020. Disponível em <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/washlr95&div=28&id=&page=>. Acessado em 05/02/2021.

implementação de leis absolutas. Segundo o autor, *blockchain* pode ser o início de uma fase totalmente diferente na história das leis e espera-se que a novel tecnologia mude a organização social e substitua o papel das tecnologias sociais existentes, como a burocracia, a forma de organização mais elaborada e dominante na sociedade moderna.²⁴³

À medida que mais e mais nossas interações são regidas por software, cada vez mais contamos com a tecnologia como um meio para fazer cumprir as regras diretamente. Na verdade, ao contrário das regras jurídicas tradicionais, que simplesmente estipulam o que as pessoas devem ou não devem fazer, as regras técnicas determinam o que as pessoas podem ou não podem fazer em primeiro lugar. Isso elimina a necessidade de qualquer autoridade de execução de terceiros intervir posteriormente, a fim de punir aqueles que infringiram a lei.²⁴⁴

Finalmente, ao contrário das regras legais tradicionais que só podem ser aplicadas *ex-post*, ou seja, após o fato, a regulamentação por código pode impor limitações às ações individuais de uma forma que pode ser aplicada *ex-ante*, impedindo as pessoas de violar as regras técnicas, mesmo antes de agirem. Isso é muito diferente da regulamentação por lei, que dá às pessoas a capacidade de decidir se infringem ou não as regras, e contam com o uso de tribunais e da polícia para fazer cumprir as regras somente após elas terem sido violadas.²⁴⁵

Na verdade, embora a maioria dos contratos inteligentes não esteja diretamente associada a um contrato jurídico real, dependendo de como foram celebrados, eles podem ou não dar origem a uma relação contratual real na acepção tradicional da palavra. No entanto, de um ponto de vista puramente tecnológico, os contratos inteligentes podem ser usados para emular ou, pelo menos, simular a função de contratos legais por meio da tecnologia, assim, efetivamente transformando a lei em código.

A ampla implantação de tecnologias de informação e a rede global da Internet criaram um novo ambiente para a expressão humana, cujas regras são mediadas por

²⁴³ JUN, Myungsan. Blockchain Government: a next form of infrastructure for the twenty-first century. 2018. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2199-8531/4/1/7>. Acesso em 05/02/2021.

²⁴⁴ HASSAN, Samer; FILIPPI, Primavera de. The Expansion of Algorithmic Governance: From Code Is Law to Law Is Code. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3117630. Acesso em 05/02/2021.

²⁴⁵ LESSIG, Lawrence. Code: version 2.0. New York: Basic Books, 2006. Disponível em https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Code_v2.pdf&page=8. Acessado em 28/01/2021.

códigos de *software*. Assim como qualquer outro artefato tecnológico, esse código pode refletir interesses políticos e seu design tecnológico pode ter implicações importantes sobre a experiência online de muitos indivíduos. É claro que, embora o design de qualquer artefato tecnológico possa ser cuidadosamente revestido de intenções políticas, a correlação entre o design técnico e as implicações políticas de uma tecnologia nem sempre é evidente. Sejam as consequências intencionais ou não, o ambiente digital abre as portas para uma nova forma de regulação por atores privados que podem tentar impor seus próprios valores, incorporando-os em um artefato tecnológico, causando um impacto significativo na sociedade.²⁴⁶

A transposição de normas jurídicas em normas técnicas é, portanto, um processo delicado que pode ter um impacto importante no ordenamento jurídico e que pode, de fato, afetar a forma como pensamos o Direito. A ambiguidade inerente do sistema legal, necessária para garantir uma aplicação adequada da lei em uma base caso a caso, em última análise, dá aos desenvolvedores de software e engenheiros o poder de incorporar sua própria interpretação da lei aos artefatos técnicos que eles criam.

Os *smart contracts* são criados na conhecida fórmula de programação computacional ‘se x, então y’, isto é, se implementada certa condição, será cumprida a prestação contraposta. Por essa razão, diz-se que são regidos pelo princípio de *the code is law* e a execução é automaticamente impelida, e não havendo como obstá-la, sendo caracterizados, por isso, como autoaplicáveis. Essa fórmula indestrutível, incorruptível e autoexecutável traz uma confiança superior ao que é depositado ao ordenamento jurídico.²⁴⁷

Nos *smart contracts*, a confiança entre as partes é, ao menos até certo ponto, transferida para a relação dos contratantes com a plataforma de *blockchain*. Já a lealdade dos contratantes, que caracteriza a boa-fé objetiva, está muito mais na definição do conteúdo do código de programação do que na observância de padrões de conduta na execução do contrato. A execução da prestação dá-se de forma automatizada a partir do momento em que se verifique dada informação ou a

²⁴⁶ HASSAN, Samer; FILIPPI, Primavera de. The Expansion of Algorithmic Governance: From Code Is Law to Law Is Code. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3117630. Acesso em 05/02/2021.

²⁴⁷ EFING, Antonio Carlos; SANTOS, Adrielly Pinho dos. Análise dos smart contracts à luz do princípio da função social dos contratos no direito brasileiro. *Direito e Desenvolvimento*, vol. 9, n. 2, ago./2018, p. 54.

ocorrência da condição aposta no contrato, a afastar qualquer ingerência das partes no seu cumprimento, o que torna efetivamente impossível o inadimplemento da prestação por parte do devedor.²⁴⁸

Portanto, embora seja verdade que, no mundo digital, o código está cada vez mais assumindo algumas das funções tradicionais do Direito, também é verdade que, nos últimos anos, especialmente desde o surgimento da tecnologia de *blockchain* e sua completude com os contratos inteligentes, a lei está progressivamente começando a assumir as características de código. A tecnologia *blockchain* reforça a tendência de confiar no código, ao invés da lei, para regular as ações e transações individuais. De fato, à medida que mais e mais regras contratuais e disposições legais são incorporadas ao código de contrato inteligente, a concepção tradicional da lei, como um conjunto de regras flexível e inerentemente ambíguo, pode precisar evoluir para algo que pode ser melhor assimilado ao código, algo mais pragmático e rígido. Como resultado dessa tendência, advogados e legisladores podem ser cada vez mais tentados a deliberadamente redigir regras jurídicas ou contratuais de uma maneira muito mais próxima da forma como as regras técnicas são redigidas. Código é Lei e pode, portanto, levar a lei transformando-se progressivamente em código.²⁴⁹

Quando os contratos inteligentes são implementados em um *blockchain*, sua execução não é realizada em um servidor central, mas distribuída entre a rede de nós. Contratos inteligentes baseados em *blockchain* são, portanto, mais sofisticados do que os meios tradicionais de regulação tecnológica, na medida em que se qualificam como código de software de computador, que é autônomo, uma vez que não depende de nenhum terceiro para operar e, independente, não pode ser controlado por ninguém.²⁵⁰

Alguns proponentes sugerem que a tecnologia de *blockchain* pode levar a uma sociedade onde regras de auto-aplicação suplantarão as leis tradicionais, como assim sugere Nakamoto, com a sua criação *bitcoin*. De fato, com o advento da

²⁴⁸ TERRA, Aline de Miranda Valverde; SANTOS, Deborah Pereira Pinto. Do pacta sunt servanda ao code is law: breves notas sobre a codificação de comportamentos e controles de legalidade nos smart contracts. - 1. ed. -- São Paulo : Thomson Reuters Brasil, 2020.p. 353.

²⁴⁹ HASSAN, Samer; FILIPPI, Primavera de. The Expansion of Algorithmic Governance: From Code Is Law to Law Is Code. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3117630. Acesso em 05/02/2021.

²⁵⁰ WRIGHT, Aaron; FILIPPI, Primavera de. Decentralized blockchain technology and the rise of Lex Cryptographia. Paper. Disponível em https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580664. Acessado em 28/01/2021.

tecnologia de *blockchain* e a introdução de recursos de contrato inteligente em cima dela, torna-se cada vez mais atraente para as pessoas contornar a estrutura legal tradicional do Direito contratual e confiar na infraestrutura técnica subjacente fornecida pelo *blockchain*.²⁵¹

Assim, vamos delegando gradativamente à tecnologia a tarefa fundamental de interpretar e aplicar a lei. No entanto, nem sempre é fácil transpor as regras legais, maleáveis e genéricas, em regras técnicas, duras e específicas. A primeira consiste em uma linguagem inerentemente ambígua e flexível, que pode ser aplicada caso a caso a um número indefinido de situações que poderiam não ter sido previstas com precisão. Este último é feito de uma linguagem estrita e formalizada, o que requer categorias bem definidas e a estipulação precisa de métodos e condições que precisam ser deliberadas com antecedência. Apesar das óbvias discrepâncias que subsistem entre essas duas tipologias, é cada vez mais comum que as normas jurídicas sejam traduzidas em normas técnicas para serem incorporadas a um dispositivo tecnológico, seja hardware ou software.²⁵²

Em vista disso, e se é verdade que, no ciberespaço, código é lei, poderíamos dizer que, com o advento das tecnologias de *blockchain*, a lei está progressivamente se transformando em código. O que torna o *blockchain* diferente de outras tecnologias é que com a junção aos contratos inteligentes pretendem, na verdade, substituir os contratos legais. Eles não são mais vistos como um mero suporte ou mecanismo de aplicação das normas jurídicas existentes, mas seu código pretende ter o efeito da lei como sua função primária. Consequentemente, à medida que mais e mais disposições contratuais são implementadas na forma de um contrato inteligente, o *blockchain* adquire progressivamente o status de uma tecnologia regulatória, que pode ser usada para definir e incorporar disposições legais ou contratuais em código e para aplicá-las independentemente de haver ou não uma regra legal subjacente.²⁵³

Para alguns estudiosos, a confiança, assim como pensada por Luhmann, adquirirá um novo significado com o *blockchain*. Ao se estruturar uma arquitetura de

²⁵¹SZABO, Nick. Smart Contracts. Disponível em: <http://nakamotoinstitute.org/the-idea-of-smart-contracts/>, acesso em: 25/01/2021.

²⁵² HASSAN, Samer; FILIPPI, Primavera de. The Expansion of Algorithmic Governance: From Code Is Law to Law Is Code. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3117630. Acesso em 05/02/2021.

²⁵³ HASSAN, Samer; FILIPPI, Primavera de. The Expansion of Algorithmic Governance: From Code Is Law to Law Is Code. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3117630. Acesso em 05/02/2021.

confiança, buscam-se mecanismos não humanos para assegurar o cumprimento e a transparência das negociações, tentando retirar a sua concretização de ações humanas e transferindo-as para o aparato tecnológico. Aí abre-se o espaço, no contexto da referida arquitetura, para o desenvolvimento do protocolo de confiança em um mundo *pré-blockchain*, em que a confiança nas transações derivava de indivíduos, intermediários ou de outras organizações, para um mundo *pós-blockchain*, em que a confiança deriva da rede e até mesmo dos objetos conectados com ela.²⁵⁴

Além de se redesenhar e reposicionar o contexto e o papel da confiança, a *blockchain* abre, como vimos, a possibilidade para a criatividade regulatória, onde se terá a ausência regulatória legislativa estatal, que poderá ser substituída por mecanismos e estruturas autorregulatórias (*law is code*), fato que pode, no mínimo, mexer com as estruturas e fundamentos da teoria geral do Direito.

A lei escrita é uma tecnologia de segurança e confiança da sociedade, tipo de emblema simbólico, cuja validade aumenta significativamente seu espaço e permanece no tempo para muito além de seus promulgadores. Não é errado dizer que a lei em sentido amplo sustenta-se na confiança, sendo uma expectativa normativa generalizada congruente, enquadrando-se nas características elementares da confiança proposta por Luhmann: (a) permanência dos estados, de modo que se igualem presente e futuro; (b) simplificação por meio da redução da complexidade e das infinitas possibilidades variáveis; (c) antecipação do futuro, pela projeção daquilo que se dá no presente, para tempos vindouros.²⁵⁵

Por sua vez, a tecnologia *blockchain* associada a inteligência artificial, cria-se mecanismo de autopoiese, ou seja, a autorreprodução do sistema. O sistema autopoietico não necessita do ambiente para poder se reproduzir, mas se utiliza de sua própria estrutura interna. O ambiente lhe serve apenas de um meio para realizar suas operações de autorreprodução. A inteligência digital movida por um fluxo constante de energia que aciona o sistema de auto programação lhe permite um processo de autopoiese, chegando a evoluir de forma autônoma, e levando-o a interagir e até a se opor ao comando dos seus criadores humanos. O robô tem sensores para se adaptar a diversos ambientes. Esta qualidade de adaptação exige

²⁵⁴ ENGELMANN, Wilson.; KLEIN, Arthur Henrique. Ressignificando a confiança no contexto do *blockchain* e dos *smart contracts*. DUC IN ALTUM. Cadernos de Direito, v. 12, p. 87-119, 2020.

²⁵⁵ LUHMANN, Nicholas. Introdução à teoria dos sistemas. 3ª. ed. Petrópolis: Vozes, 2009, p. 328.

poderes de autotransformação, qualidade essa atribuída, até agora, apenas a seres biológicos.²⁵⁶

Portanto, a inteligência humana sai de uma condição de privilégio, em que o uso de instrumentos são meras extensões do corpo humano, para uma era de inteligência artificial com poder comunicativo próprio com evolução autônoma. Dentro desse subsistema digital, as reivindicações e ruídos do ambiente parece querer suplantar o subsistema jurídico, que está obsoleto dentro das necessidades de uma sociedade de informação instantânea. O fundamento para criarmos subsistemas jurídicos, econômicos e políticos é uma forma de trazer menos complexidade e que a comunicação seja compreendida entre o emissor (alter) e o receptor (ego) dentro de um universo muito mais amplo de ruído, que do contrário não conseguiria a informação não conseguiria se auto reproduzir. Com a nova tecnologia blockchain, a comunicação entre o emissor e receptor não precisaria se autorreproduzir nos demais subsistemas, deixando de ser um mero instrumento, para ser um subsistema de autorreprodução.²⁵⁷

Em resposta a essa usurpação da função de regulamentação e legislação por parte da tecnologia, sem ouvir o debate democrático típico do poder legislativo, alguns Estados estão regulamentando a tecnologia *blockchain*, e, por vezes, também aderindo à tecnologia. Como uma defesa lógica, diante de um artefato tecnológico potente de ideologia de origem anárquica, que pode suplantar a própria existência do Estado, não mais natural que ele integre-se à nova tecnologia, na forma de regulação e de benefícios ao seu desenvolvimento.

Não podemos evitar a tecnologia disruptiva, já que, com ela, traz vários benefícios como redução de custos e evolução do desenvolvimento, mas também traz uma série de malefícios devido às incertezas nas interações nascidas com as novas tecnologias, o que exige repensar o Direito tradicional fincado no engessado paradigma Cartesiano-Mecanicista.²⁵⁸

²⁵⁶ STOCKINGER, Gottfried. Nova Mídea: autopoiese da tecnologia e co-evolução social. Revista Tecnologia e Sociedade. p. 59-69. 2005. Disponível em: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:BpP4GloshcJ:https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/download/2452/1571+&cd=2&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br&client=firefox-b-d>. Acesso em 25/01/2021.

²⁵⁷ PREGER, Guilherme. Especulações sobre autopoiese da narrativa literária. 2015. Disponível em: <http://revista.ibict.br/fiinf/article/view/4651/4062>. Acesso em 25/01/2021.

²⁵⁸ SANTOS, Paulo Junior Trindade; MARCO, Cristhian Magnus de; MÖLLER, Gabriela Samrsla. Tecnologia Disruptiva e Direito Disruptivo: Compreensão do Direito em um Cenário de Novas Tecnologias. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S21798966201900403056&tlng=pt. Acesso em 05/02/2021.

O Direito deve absorver as inovações trazidas pelas novas tecnologias, criando novos canais redutores de riscos e contingências, já quanto às possibilidades de aplicações e atuações da tecnologia, o Direito deve buscar sua regulação e regulamentação absorvendo os riscos e as contingências.²⁵⁹

Para acomodar os impactos negativos das novas tecnologias, qualquer regulamentação deve manter a flexibilidade, a capacidade de resposta e até mesmo antever os riscos inerentes pelo desconhecimento de um ambiente pouco conhecido. Para reduzir a distância entre tecnologia e Direito, a transdisciplinariedade é fundamental, juntamente com a interoperabilidade entre os sistemas.²⁶⁰

Como já mencionamos, as novas tecnologias não nos apresentam certezas, mas um ambiente com vários cenários para escolhas que trazem insegurança e contingência ao indivíduo. Diante desse contexto, a teoria do Direito que mais se amolda às novas tecnologias é a sistêmica construtiva, que consegue apreender a realidade como uma construção do observador, analisando todas as particularidades voltadas à observação complexa, com a finalidade de produzir novos horizontes ao sistema jurídico.²⁶¹

Dimitroupolos apresenta três fases de integração entre a lei ordinária do mundo físico e a *lex cryptographia*, sendo elas, a fase inicial, anarco-libertária; a fase intermediária de integração e a fase final de maturidade. A fase inicial é caracterizada por um movimento libertário e de independência do governo, ficando mais no campo das ideias. O *blockchain* e *bitcoins* são frutos dessa ideologia anarquista, na forma de contornar as instituições do mercado financeiro, bancos privados e banco central. Nessa fase, o *blockchain* caracteriza-se por ser público, sem permissão para o seu uso e transnacional, sem qualquer regulamentação. Com o avanço do uso do *blockchain*, surge a fase de integração e domesticação que se caracteriza pela necessidade de regulamentação, que, dependendo do grau de intervenção governamental, pode minar o desenvolvimento tecnológico. Após a fase de regulamentação, chegamos à fase final de maturação da interação entre a lei ordinária e a *lex cryptographia*, caracterizada pela transição dos *blockchains* públicos e sem

²⁵⁹ ARTHUR, W. Brian. *The Nature of Technology: What It Is and How It Evolves*. Nova York: Free Press, 2009. P. 39-40.

²⁶⁰ PALMERINI, Erica. *The interplay between law and technology or the RoboLaw project in context*. Pisa: Pisa University Press, 2013. p. 11-15.

²⁶¹ ROCHA, Leonel Severo (org.). *Paradoxos da Auto-Observação. Percursos da Teoria Jurídica Contemporânea*. 2ª ed. Ijuí: Unijuí, 2013. p.100.

permissão para *blockchains* privados, com o uso maciço de grandes incorporações privadas, governos e comunidades internacionais, formando vários tipos de *blockchains*, como doméstico, transnacional e internacional.²⁶²

Com o conhecimento das fases de interação entre as normativas do mundo físico e do mundo virtual, Dimitroupolos sugere três princípios de interação que melhor se adequam aos objetivos perseguidos pela ideologia *blockchain* original, que seriam o incentivo de *blockchains* públicos e sem permissão; estabelecimento de novas bases de confiança na sociedade e alcance de novas funções de interoperabilidade entre os setores público e privado.

O autor faz claramente uma crítica à segregação proporcionada pelo surgimento de vários tipos de *blockchains* privados, à dicotomia entre aqueles com ou sem acesso à plataforma, descaracterizando a proposta de uma tecnologia inovadora e com maior acessibilidade e escalabilidade. Parte do pressuposto que legislação do mundo real deve regulamentar o mundo cibernético, mas não ao ponto de torná-lo engessado e sem as vantagens que se propôs a fazer com um novo desenvolvimento tecnológico. Ademais, propõe uma interação entre os dois mundos de confiança, a confiança proporcionada *pelo Estado e a confiança gerada pela tecnologia*, de permitir que o *trust* do *blockchain* opere com o apoio do *trust* governamental, ao invés de intervir nos processos de governança interna do criptocomunidade, que regule os novos intermediários do *blockchain* ou *cryptoasset*, podendo serem usados como agentes reguladores e ao mesmo tempo estarem sujeitos a vários tipos de regulamentação de comando e controle.²⁶³

O estudioso reforça a ideia de que a globalização por meio da tecnologia *blockchain* somente desenvolve-se com a interoperabilidade de diferentes sistemas, mundo real e virtual, e que deverá ser formada em um ecossistema formado por *blockchain* público e sistemas de *blockchains* intermediários ou adoção de software de *middleware* para servir de tecnologia intermediária para comunicação. A intervenção estatal, portanto, seria apenas regulação desses intermediários e, no fim

²⁶²DIMITROUPOLOS, Georgius. The law of blockchain. 2020. Disponível em <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/washlr95&div=28&id=&page=>. Acessado em 05/02/2021.

²⁶³ DIMITROUPOLOS, Georgius. The law of blockchain. 2020. Disponível em <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/washlr95&div=28&id=&page=>. Acessado em 05/02/2021.

último, caso necessário, uma arbitragem para resolver disputas internas de contratos inteligentes ou regulação de mineradores.²⁶⁴

Assim sendo, conclui que o uso da tecnologia *blockchain* é algo irreversível e logo estará em diversas atividades de nosso cotidiano. Há, nessa implementação, uma real chance de o ordenamento jurídico ser suplantado ou, no mínimo, mitigado pela tecnologia que é regulada pelo código em sua cybercomunidade. O código ou *lex cryptographia* mostra-se mais eficiente que o ordenamento jurídico do ambiente real, não deixando margem para o seu descumprimento. Para que o código não exerça a ditadura cibernética, já que o poder de inserir as regras por meio do design do código estaria nas mãos de empresas privadas, o Estado deve regulamentar a nova tecnologia, dentro de um método de freios e contrapesos, sem deixar a tecnologia inoperante. O que vemos, na verdade, é o surgimento de inúmeros *blockchains* privados, sendo utilizados dentro da esfera pública e privada, sem qualquer interoperabilidade, ainda, sem trazer todos os potenciais benefícios para a evolução da humanidade. Podemos também chegar à conclusão que, *a priori*, a tão sonhada desintermediação de terceiros em uma rede *person to person*, parece ser algo utópico dentro da inviabilidade técnica que nos encontramos. A implementação da *blockchain* em diversas atividades, inclusive, nos serviços notariais e registrais, deverá ser feita de forma paulatina e integradora, e não de maneira disruptiva, como vamos observar nos próximos tópicos.

3.3.2. Sete (7) requisitos para um ambiente de implementação *blockchain* na governança da propriedade privada

Em um artigo publicado em 2017, a *Future of Property Rights da New America*, por meio de seus autores científicos Michael Graglia, Christopher Mellon e Evan Akin, estabeleceram sete requisitos necessários para a adaptação do *blockchain* em uma governança agrária, sem perder a segurança técnica e jurídica. A entidade afirmou ainda que a utilização da ferramenta tecnológica não é algo direto, mas implementação paulatina, dependendo muito de uma interoperabilidade política. Ademais, por meio de seus cientistas de novas tecnologias, declarou que a tecnologia

²⁶⁴ DIMITROUPOLOS, Georgius. The law of blockchain. 2020. Disponível em <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/washlr95&div=28&id=&page=>. Acessado em 05/02/2021

pode impactar a política, porém não substitui e nem cura sistemas políticos corruptos e falidos.²⁶⁵

Em sua proposta de aderência do sistema notarial e registral à tecnologia *blockchain*, a *New America* propôs, como primeiro requisito, que, na transposição de dados, os registros devem ser os mais precisos possíveis. Com isso, deve-se prestigiar um sistema sem erros e atualizado, fato que, na maioria dos sistemas de governança de registro, não é caracterizado por tal ambientação perfeita, livre de qualquer defeito. Tentar solucionar os vícios registrais como condição para implementação do *blockchain* também não parece ser a melhor alternativa, pois criaria inúmeros conflitos que travariam a transição do sistema. De um lado, detectar pequenos vícios em uma plataforma que promete maior transparência e baixo custo de transação parece ser uma medida eficiente. Por outro lado, no caso da existência de vários vícios, o melhor é a regularização dos registros antes da transposição na plataforma, pois, diante de sua característica de imutabilidade, seria por demais temerário.²⁶⁶

Essa dificuldade trata-se de uma dificuldade técnica já discutida neste trabalho e levantada por Jacques Vos em seus estudos para a formação do bloco gênese e a inserção das informações dos títulos de imóveis. Para Jacques Vos, a formação do bloco gênese é uma tarefa em que, necessariamente, em cada transação, a cadeia de escrituras públicas deve ser revista.²⁶⁷

O segundo requisito destacado pela *New America* para implementação da tecnologia *blockchain* de maneira eficaz seria a digitalização de todos os documentos de registro. Essa medida é importante, pois, para fazer valer a segurança proporcionada pela estrutura do *blockchain*, depende-se da capacidade da plataforma detectar a alteração ou falsificação de um *hash* de uma transação futura. Um *hashcode* em uma estrutura de papel poderia, em tese, ser adicionado, porém não

²⁶⁵ GRAGLIA, Michael; MELLON, Christopher; AKIN, Evan. Prerequisites for Incorporating Blockchain into a Registry. FPR Blog (blog), New America. Julho de 2017. Disponível em: <<http://www.newamerica.org/internacional-security/future-property-rights/blog/prerequisites-incorporatingblockchain-registry/>>. Acesso em 23/01/2021.

²⁶⁶ GRAGLIA, Michael; MELLON, Christopher; AKIN, Evan. Prerequisites for Incorporating Blockchain into a Registry. FPR Blog (blog), New America. Julho de 2017. Disponível em: <<http://www.newamerica.org/internacional-security/future-property-rights/blog/prerequisites-incorporatingblockchain-registry/>>. Acesso em 23/01/2021.

²⁶⁷ Vos, Jacques. Blockchain-based land registry: Panacea, illusion or something in between?. Disponível 10/2/2017, em: <https://www.elra.eu/wp-content/uploads/2017/02/10.-Jacques-Vos-Blockchain-based-Land-Registry.pdf>. Acesso em: 15.12.2020.

garante a imutabilidade do sistema, pois a falsificação do papel não será detectada nos *hashes* posteriores, ficando clara, assim, a importância da digitalização de todos os documentos. O fenômeno *hashing* somente será observado em um token de um documento digitalizado. Porém, sabemos que, a digitalização de todo o acervo registral, é um trabalho hercúleo que pode demandar décadas. Em países em que o registro ainda depende da tecnologia papel, a sugestão seria a criação de um *hash* para cada propriedade, bem como cada transação ou reivindicação futura estaria integrada ao *blockchain*, porém a segurança prometida apenas seria integralizada com a digitalização dos documentos pretéritos.

O terceiro requisito apontado é a identificação digital de todos os participantes do *blockchain*. Existem alguns projetos de identificação digital de pessoas na plataforma *blockchain* em desenvolvimento no Canadá, Dubai e Ucrânia, que seriam o ideal. Entretanto, para o sistema funcionar, bastaria um sistema de identificação digital nacional, não sendo necessariamente formado ou inserido na tecnologia *blockchain*. Portanto, apenas com um sistema de identificação digital é que se poderia aderir a nova tecnologia ao sistema registral.²⁶⁸

A identificação digital foge do anonimato sugerido pela estrutura do *Blockchain bitcoin* de Satoshi, pois as transações que usam a tecnologia *blockchain* são altamente adequadas para fraude fiscal, lavagem de dinheiro e financiamento do terrorismo, porque o sistema não consegue identificar o indivíduo por trás de uma transação. Sem uma identificação digital, não tem como implementar a tecnologia no sistema notarial e registral, caso contrário, o caos estaria formado e não poderíamos ter a interoperabilidade entre os sistemas.²⁶⁹

O quarto pré-requisito para a inserção da tecnologia *blockchain* seria a proposta de solução para o obstáculo já abordado, que é a utilização de várias assinaturas para uma chave eletrônica, diante do fato de uma chave perder de forma acidental ou proposital não ter como ter acesso ao ativo imobiliário eletrônico. A solução apontada seria uma das partes interessadas nas transações válidas, como

²⁶⁸ GRAGLIA, Michael; MELLON, Christopher; AKIN, Evan. Prerequisites for Incorporating Blockchain into a Registry. FPR Blog (blog), New America. Julho de 2017. Disponível em: <<http://www.newamerica.org/internacional-security/future-property-rights/blog/prerequisites-incorporatingblockchain-registry/>>. Acesso em 23/01/2021.

²⁶⁹ BARBIERI, Maurice. "Blockchain—Can This New Technology Really Revolutionize The Land RegistrySystem?"Disponível em:https://www.notartel.it/export/contenuti_notartel/pdf/Land_Poverty_Conference_Blockchain.pdf. Acesso em 25/01/2021.

banqueiros e registradores, pudesse ser o segundo signatário. Os idealizadores de uma forma de transação direta de bens imóveis, sem a presença de intermediários, não suportam a ideia de carteiras *multisig*, porém devido à fragilidade de uma chave criptográfica pertencer somente ao proprietário do ativo imobiliário, a temerária situação faz com que a múltipla assinatura seja uma saída paliativa até que se possa solucionar esse obstáculo da implementação do *blockchain*.

A utilização de um *blockchain* privado ou, ao menos, híbrido passa a ser a solução de muitos obstáculos que encontramos na implementação do *blockchain* público, tornando-se o quinto requisito proposto pela instituição *New America*. Obstáculos como a não reversão de nulidades inseridas em um contrato nas plataformas *Bitcoin* ou *Ethereum*, que são de código aberto e irreversíveis, solucionando apenas com uma nova transação; a falta de solução de um ativo imobiliário inserido em *blockchain* público não poder ser penhorado ou executado judicialmente sem a permissão do executado, trazendo um hiato de ferramentas de execução e uma fragilidade de poder externo, dentro de um sistema estritamente *peer to peer*; a falta de capacidade de armazenamento do grande volume de documentos e contratos extensos com cláusulas extremamente detalhadas; a perda da opção do anonimato, já que, no *blockchain* público, as pessoas não precisam identificar-se, ocasionando diversos problemas como a impossibilidade de responsabilização, a falta de identificação do polo passivo em uma relação tributária, dentre outros.

Com o *blockchain* privado ou híbrido, esses obstáculos perdem força com a possibilidade de reversão e identificação das transações, criando uma chave para autoridades de registro e para o judiciário, podendo estes sobrescreverem e corrigirem dados, apesar que a ideologia pregada e constantemente difundida de irrevogabilidade, segurança e transparência, sem a intervenção de intermediários, perde com o *blockchain* privado.

O sexto requisito é a conectividade generalizada e a necessidade de um suporte de TI em um sistema de registro digital. O que chama atenção nesse requisito é que a sociedade tem que considerar os custos de manutenção de um sistema digital que terá que ser elevado em consideração na balança de custo e benefício. Apesar de reduzir uma série de custos, como custos de transação com intermediários físicos, o software do *blockchain* e demais hardware conectados a ele são de complexidade substanciais. Para a manutenção desses sistemas, há um custo elevado com a

contratação de técnicos especializados. Segundo Graglia e Melon, países em desenvolvimento, onde a conectividade é limitada ou os consumidores não se sentem confortáveis com transações digitais, um registro de *blockchain* não parece ser o ideal.²⁷⁰

O sétimo e último requisito seria capacitar a comunidade profissional que interage com o cartório de registro. Parece contraditório capacitar os intermediários para adesão de uma tecnologia que promete acabar com eles. Entretanto, o que se deve ter em mente é que, a curto prazo, não haverá a desintermediação de todas as partes, pois os advogados continuarão postulando em juízo representando partes, os corretores de imóveis oferecerão serviços com preços agregados pela especialização oferecida, os cartórios de registro como intermediador de um mundo *onchain* e *offchain* ainda deverão existir por algum tempo até que tecnologias, como inteligência artificial, possam suprir essa necessidade. O treinamento desses profissionais deverá ocorrer mesmo com a imagem clara dos requisitos técnicos e estruturais para um registro de *blockchain*. A educação e capacitação desses profissionais em países como Suécia e Geórgia foram fatores cruciais para a implementação da tecnologia nos serviços notariais e registrais daqueles países.²⁷¹

3.3.3. Prospecção de níveis de implementação da tecnologia *blockchain* no serviço notarial e registral

Tendo como parâmetro os níveis de implementação da tecnologia de automação de carros feito pelo *SAE international*²⁷², em janeiro de 2014, em que ficou estabelecido cinco níveis de evolução da tecnologia para a direção automatizada dos carros, no intuito de preparar as fabricantes e montadoras desse segmento, Graglia e Mellon, em artigo publicado em 2018, intitulado “*Blockchain and Property in 2018: At*

²⁷⁰ GRAGLIA, Michael; MELLON, Chistopher; AKIN, Evan. Prerequisites for Incorporating Blockchain into a Registry. FPR Blog (blog), New America. Julho de 2017. Disponível em: <<http://www.newamerica.org/internacional-security/future-property-rights/blog/prerequisites-incorporatingblockchain-registry/>>. Acesso em 23/01/2021.

²⁷¹ GRAGLIA, Michael; MELLON, Chistopher; AKIN, Evan. Prerequisites for Incorporating Blockchain into a Registry. FPR Blog (blog), New America. Julho de 2017. Disponível em: <<http://www.newamerica.org/internacional-security/future-property-rights/blog/prerequisites-incorporatingblockchain-registry/>>. Acesso em 23/01/2021.

²⁷² Nota explicativa SAE international: “A SAE International é um órgão mundial de cientistas, engenheiros e profissionais que fomenta o conhecimento sobre veículos e sistemas automotores em um fórum neutro em benefício da sociedade.” Disponível em: <http://br.sae.org/>. Acesso em 23/01/2021.

the 135plica the Beginning”, fizeram um quadro evolutivo de progressão da tecnologia em oito níveis na aplicação do sistema registral de propriedade privada. Não há nada claro se haveria mesmo a necessidade de seguir essa linha evolutiva de progressão de implementação, entretanto, diante da complexidade e inércia dos processos existentes combinadas com os custos de transação, é mais provável realmente que a abordagem de implementação dê-se na forma gradativa. Vejamos a tabela da evolução criada pela *New America*:²⁷³

Level	Name	Description	Example
0	No Integration	No use of blockchain	Most of the world
1	Blockchain Recording	Public blockchain used to record documents related to land transactions	Brazil, Georgia, Dubai
2	Smart Workflow	Blockchain used to record progress of a transaction	Sweden, Dubai Properties (Landstream)
3	Smart Escrow	Smart contracts used for escrowing payment	Propy
4	Blockchain Registry	Central database replaced with a permissioned blockchain	Dubai, Georgia
5	Disaggregated Rights	Various rights to a single parcel are disaggregated and managed via blockchain	No known example
6	Fractional Rights	Rights for a given parcel are fragmented and managed via blockchain	No known example
7	Peer-to-Peer Transactions	Rights are transacted without intermediaries on Level 4 system	No known example
8	Interoperability	Different blockchain registries merge	No known example

Tabela2: Níveis de adoção do registro de propriedade na *blockchain*

Fonte: *Future of Property Rights program, New America*

Começando pelo nível zero, temos uma fase de não implementação do *blockchain* nos serviços notariais e registrais, tendo, como parâmetro, países e governos que têm sistemas em que existem vários títulos não legais, títulos baseados em um sistema de registro em papel ou computadores com um arquivo com base de dados centralizada. O nível um seria aquele caracterizado pela gravação da transação

²⁷³ GRAGLIA, J. Michael; MELLON, Christopher. Blockchain and Property in 2018: At the End of the Beginning. *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, v. 12, n. 1-2, p. 90-116, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/326307453_Blockchain_and_Property_in_2018_At_the_End_of_the_Beginning. Acesso em 23/01/2021.

em um *blockchain* público, por meio de *hashing* de documentos, como escrituras de compra e venda e contratos de aluguel. Em outras palavras, o documento, após passar pelo processo de transação imobiliária em cartório, teria a sua representação transformada em *hash* e registrada na plataforma *blockchain*, trazendo uma maior segurança na perpetuidade e contra adulterações. Esse nível vem sendo adotado por alguns municípios brasileiros pela empresa *Ubitquity* e, na Geórgia, pela empresa *Bitfury*.²⁷⁴

O nível dois de implementação seria um fluxo de trabalho inteligente, que tornaria otimizado o processo de trabalho, ficando mais transparente pela aderência à plataforma de todos os atores envolvidos na transação imobiliária, publicando cada etapa da transação. Em decorrência da transparência no meio da transação, a transferência passa a ser mais célere, pois todos estão utilizando a mesma plataforma, em vez de utilizar vários sistemas. A consequência imediata seria a redução do tempo do processo de transação imobiliária, percebendo-se uma eficiência significativa. Na etapa três, o *blockchain* trabalha juntamente com os *smarts contracts*, eliminando os agentes de segurança, como *gatekeeper*. Nessa etapa, além de substituir um conjunto de profissionais por código, a integração do *blockchain* é significativa, pois o impacto do *blockchain* no direito contratual pode minimizar a exposição de litígios.²⁷⁵

A etapa quatro diferencia-se das outras, pelo fato de que, ao invés de ter um registro com bancos de dados centralizador e independentemente da plataforma, o *blockchain* passa a ser usado como registro real descentralizado. Um *blockchain* privado seria usado para armazenar os dados por razões de segurança, custo, privacidade seletiva e eficiência. Já a gravação continuaria na função do *blockchain* público. Na etapa cinco, o direito não fica somente na propriedade e na posse, podendo haver a desagregação desses direitos, em vários direitos associados. Já na

²⁷⁴ GRAGLIA, J. Michael; MELLON, Christopher. Blockchain and Property in 2018: At the End of the Beginning. *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, v. 12, n. 1-2, p. 90-116, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/326307453_Blockchain_and_Property_in_2018_At_the_End_of_the_Beginning. Acesso em 23/01/2021

²⁷⁵ GRAGLIA, J. Michael; MELLON, Christopher. Blockchain and Property in 2018: At the End of the Beginning. *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, v. 12, n. 1-2, p. 90-116, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/326307453_Blockchain_and_Property_in_2018_At_the_End_of_the_Beginning. Acesso em 23/01/2021

etapa seis, os direitos poderão ser fracionados a várias pessoas, mesclando espaço e tempo ou a ambos, como podemos citar a multipropriedade ou *timeshare*.²⁷⁶

Na etapa sete, a implementação do *blockchain* passa ser o que Sakamoto previu na sua criação, uma ideologia de transação sem intermediários, *peer to peer*, com redução de custos. Na transposição, na etapa oito, haveria interoperabilidade entre sistemas, não simplesmente uma integração entre agentes, mas uma transação ponto a ponto real entre dois registros habilitados para *blockchain*, em várias jurisdições, tornando possivelmente um *blockchain* unificado globalmente.²⁷⁷

CONCLUSÃO

A confiança parece ter um conceito ou uma base de sua fundamentação diferente entre o mundo pré e pós *blockchain*. Com o avanço das novas tecnologias, a confiança tende a querer sair de um fenômeno social, em que dependia de ações humanas, para um ambiente digital, em que o homem cada vez mais perde espaço e confiança no próprio homem. Essa transformação muda a sociedade e suas relações, tornando-a cada vez mais individual, com necessidade de imediatismo, pragmatismo e menos burocracia. É a sociedade da informação.

A confiança centralizada em intermediários passa ser pulverizada com a tecnologia *blockchain* e, com isso, traz a questão central do trabalho que é a possibilidade técnica, jurídica e econômica da substituição da confiança depositada em serventias extrajudiciais no âmbito das transações imobiliárias para uma confiança descentralizada em um procedimento estritamente tecnológico e, se possível, quais as consequências econômicas e jurídicas que o avanço dessa plataforma pode trazer nessa área.

²⁷⁶ Nota explicativa Multipropriedade:” Multipropriedade de forma genérica é a relação jurídica de aproveitamento econômico de uma coisa móvel ou imóvel, repartida em unidades fixas de tempo, de modo que diversos titulares possam, cada qual a seu turno, utilizar-se da coisa com exclusividade e de maneira perpétua.” TEPEDINO, Gustavo. Multipropriedade imobiliária. São Paulo. Saraiva. 1993. p.1.

²⁷⁷ GRAGLIA, J. Michael; MELLON, Christopher. Blockchain and Property in 2018: At the End of the Beginning. Innovations: Technology, Governance, Globalization, v. 12, n. 1-2, p. 90-116, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/326307453_Blockchain_and_Property_in_2018_At_the_End_of_the_Beginning. Acesso em 23/01/2021

Questionamentos adjacentes, porém, não menos importantes para a resolução do problema central, emergem para o enriquecimento do debate, como: a segurança jurídica poderá ser mantida com a nova tecnologia? Qual o benefício trazido pela nova tecnologia quanto ao custo de transação? O Direito civil será mitigado ou mesmo substituído por códigos como fonte primária? Existe mudança de paradigma no conceito de confiança com o surgimento do *blockchain*? A tecnologia *blockchain* está sendo implementada em algum lugar nos serviços notariais e registrais e, se, caso positivo, qual tipo de *blockchain* está sendo utilizado, o público, o híbrido ou o privado? A desintermediação por terceiros, prometida pela tecnologia, realmente ocorreu? Haverá disrupção do modelo dos serviços notariais e registrais pelas novas tecnologias ou o *blockchain* seria um instrumento de eficiência do sistema atual? O Estado deve fazer a regulamentação dessa nova tecnologia?

Constatou-se que os notários surgiram antes mesmo da formação do Estado, na necessidade social da confiança em decorrência da complexidade de uma população que se desenvolvia e a conseqüente credibilidade da reputação que se tornava insuficiente. Assim sendo, esse agente confiável passou a instrumentalizar, redigir com o objetivo de perpetuar o negócio jurídico. Nesses termos, antes de ser uma instituição jurídica, o tabelião já era uma instituição social, cujo maior fundamento de sua existência seria a confiança, proporcionando, por meio dela, interação e comunicação para o desenvolvimento.

Já o sistema registral surgiu da necessidade de combater as externalidades negativas provocadas pelo mercado, diminuindo as assimetrias de informações e instituindo um procedimento especializado que serviu como meio de segurança para o fomento do crédito imobiliário causando um efeito autorregulador da sociedade, evitando atos fraudulentos e condutas de má-fé dos interlocutores.

Portanto, o substrato jurídico da existência da serventia notarial e registral pauta-se na confiança de um terceiro isento e especializado; uma necessidade de redução da complexidade em um ambiente com contingências e uma entidade capaz de reduzir as externalidades negativas provocadas pelo mercado.

Como a confiança é fator substancial à formação da atividade notarial e registral, os ensinamentos da teoria do sistema aplicada ao Direito de Niklas Luhmann e seu conceito de confiança como válvula propulsora para a redução da complexidade

do ambiente de mercado, não poderia deixar de ser matéria obrigatória para a definição da função social notarial e registral.

Em um ambiente complexo com contingência elevada, a desconfiança predominante gera um custo de transação elevado que reflete no desenvolvimento da economia. Para reduzir essa complexidade e insegurança, a sociedade para se comunicar e desenvolver, é formada por sistemas. Dentro do sistema, ainda para aprimorar e desenvolver-se com especialidades, surge a necessidade da criação de subsistemas específicos, como Direito, Economia e Política, dentro de um sistema social. Sempre dentro de um sistema será, menos complexo que o seu meio exterior.

No decorrer do trabalho, constatamos que a propriedade e o contrato, cada qual com os seus conceitos e elementos definidos dentro de cada sistema, seja no sistema jurídico, seja no sistema econômico, comunicam-se também pelos seus próprios mecanismos. Dentro do sistema jurídico, essa comunicação é feita perfeitamente pelos notários e registradores dentro de suas funções, reduzindo a complexidade, definindo os seus conceitos e comunicando para os demais sistemas.

O subsistema jurídico, que faz parte o direito notarial e registral, opera através de seu código com o intuito de reduzir a complexidade existente em seu entorno, trazendo confiança para o procedimento especializado, havendo a comunicação com os outros subsistemas.

A conclusão que se chega, aplicando a teoria dos sistemas ao direito, é que o direito notarial e registral tem um papel importante na construção da ordem jurídica em meio ao “caos” do mercado. Na forma de interação por meio de comunicação, tanto a economia penetra por meio de comunicação no direito, como este gera influência de forma a dar estabilização e segurança na economia. Essas comunicações intersistêmicas dão vazão a uma evolução aos procedimentos adotados, criando um desenvolvimento econômico e um bem-estar social, com redução de custos de transação.

Além da confiança e das comunicações intersistêmicas descomplicando o ambiente complexo e reduzindo os custos de transação, o serviço notarial e registral pode ser utilizado como intervenção do sistema legal para alocação eficiente do direito de propriedade, tendo como base o Teorema de *Coase*. Fazendo uma análise inversa da premissa de que quanto mais baixo o custo de transação, entendendo-a como externalidades negativas que emperram o fluxo dos negócios jurídicos, melhor é a

negociação das partes para a alocação dos recursos escassos, chegamos à conclusão que, em ambientes complexos e com alto custo de transação, o Direito, no caso notarial e registral, é fator preponderante para a lubrificação do mercado.

Dentro de sua função *gatekeeper*, o serviço notarial e registral, atuando como um agente estranho e imparcial em relação às partes de uma transação imobiliária, acaba por reforçar a definição e realização de forma preventiva dos direitos de propriedades, uma verdadeira profilaxia do direito, evitando que ilegalidades prosperem no mercado, criando um ambiente seguro.

Como consequência de seu trabalho preventivo, tem como efeito a redução dos custos de transação, devido à diminuição dos níveis de litigiosidade e contenda jurídica, pois, caso contrário, suportaríamos tanto custos judiciais de forma particular, como os custos de movimentação da máquina judiciária suportados por toda a sociedade. A segurança preventiva trazida para os negócios imobiliários faz com que os serviços notariais e registrais sejam uma instituição primordial para redução dos custos de transação, não havendo necessidade de gastos com outros atores, como serviços securitários e advogados especializados, como ocorre em países com perfil de direito anglo-saxão, que trabalham sob a ótica sem prevenção.

Firmada a importância do serviço notarial e registral na história do notariado latino, como terceiro de confiança na função de lubrificar as transações imobiliárias, surgem as novas tecnologias, prometendo eliminar qualquer tipo de intervenção de terceiros e os custos que eles geram para sociedade, colocando em risco a hegemonia de uma instituição sólida e que já existe desde a Antiguidade. Como vimos, para reduzir a complexidade de um ambiente, elegemos pessoas ou instituições de confiança para especializar e padronizar as informações dentro de um sistema, reduzindo as possibilidades de escolha. O *blockchain* surge de uma ideia de um pseudônimo (Santoshi) e vem com uma proposta inovadora de eliminar qualquer terceiro, sejam pessoas ou instituições, que, apesar de reduzirem os custos de transação, também geram custo de transação em decorrência da governança do sistema.

O surgimento da internet não trouxe a confiança necessária para eliminação de terceiros intermediários, sendo que a transação pessoa para pessoa nunca foi possível e ficou ainda mais distante na era da informação com a possibilidade de invasão de privacidade e *hackeamento* de dados para uso de fins comerciais. Com o

surgimento do *blockchain* e a pulverização da confiança de uma entidade centralizada para pontos descentralizados, em que um procedimento baseado em cálculos matemáticos e de engenharia, garantiram uma confiabilidade ainda maior do que um terceiro propício a falhas não intencionais e dolosas, como a corrupção. A nova tecnologia vem revolucionando várias áreas e promete substituir os serviços notariais e registrais em diversas partes do mundo, como já tem alguns projetos em implantação em alguns países.

Pelos estudos, compreendemos que o *blockchain* tem a capacidade de substituir desde o compartilhamento de caronas como Uber até a formação de um governo descentralizado, similar a um país no mundo real, como todos os serviços, como advogados, cartórios, identificação, justiça, dentre outros. O custo da fé pública passa a ser um objeto de extinção e que, no futuro, possa a confiança ser somente no procedimento realizado por máquinas inteligentes. A confiança deixar de ser um privilégio de poucos para sua descentralização, em que a ideia de autoridade passa ser uma figura retrógrada e ultrapassada.

Não há dúvidas que o *blockchain* veio para revolucionar e trazer um maior desenvolvimento econômico e tecnológico, uma melhor qualidade de vida, um bem-estar a toda sociedade e uma redução de custo significativo, porém, resta saber se o objetivo principal de seu surgimento, que é a eliminação de todo e qualquer terceiro intermediário, é uma utopia ou mesmo um ponto a ser perseguido pelo aperfeiçoamento da tecnologia.

Como toda novel tecnologia, o *blockchain* e a sua adaptabilidade trazem diversos percalços e dificuldades que devem ser superados para sua implantação. Desde obstáculos técnicos, passando por problemas de regulamentação jurídica e compatibilidade constitucional, bem como desconfiança econômica.

Na parte técnica, observamos que os principais obstáculos a serem superados para a continuidade e maior aceitação do *blockchain*, como uma tecnologia confiável, podemos listar: os *pools* de mineração, que comprometem a pulverização da confiança, trazendo uma redução da segurança do sistema; o alto custo gasto em energia na *blockchain* pública, comprometendo o custo e benefício de sua utilização; a questão da adequada remuneração dos mineradores, que são a engrenagem do funcionamento da plataforma, em que há, atualmente, uma desvalorização de sua recompensa a medida que o tempo passa e novos participantes ingressam na

plataforma; a alta latência do procedimento, que em um mundo que necessita cada vez mais ser instantâneo, ainda mais com a imersão da internet das coisas, o processo de compensação e liquidação perdurar 10 minutos, em muitos casos, torna-se inviável o seu uso pela demora em seu processamento; a formação do bloco gênese, principalmente na adesão a um sistema de governança de propriedade privada; a falta de capacidade de armazenamento dentro da plataforma para adesão de contratos longos e complexos, típicos de transações imobiliárias, onde a especificidade e o detalhamento são naturais a elas. Essas questões técnicas são, de fato, obstáculos que devem ser transpostos para uma aderência geral da tecnologia *blockchain*. Seria muito temerária a substituição de serviços prestados por intermediários, como os serviços notariais e registrais, por uma tecnologia que apresenta ainda condições técnicas inapropriadas que reduzem a confiança do sistema. A promessa da tecnologia é justamente o contrário, trazer maior segurança, confiança e redução de custos de transação, porém esses percalços citados devem ser resolvidos pela própria evolução da tecnologia, antes de sua adesão sem serviços tão essenciais à economia. As consequências podem ser catastróficas.

Quanto à questão jurídica, existe também um cenário nebuloso, que traz dúvidas de sua adaptação frente à legalidade e constitucionalidade. A *blockchain* em sua ideologia originária promete eliminar qualquer vínculo com um terceiro interveniente, tendo a possibilidade de seu código *hash* como um elemento que coordena e regula os atos negociais, sem a intervenção humana. Seria um mundo sem intervenção estatal.

Percebemos que existe uma promessa de segurança tecnológica no *blockchain*, porém a segurança jurídica ainda se mostra muito aquém do ideal. Podemos citar a falta de controle jurídico na interface entre o ambiente natural e o virtual; a impossibilidade, *a priori*, de arrependimento ou alteração de cláusulas contratuais devido à auto-execução dos contratos inteligentes, podendo trazer mais conflitos, aumentando o custo social; por ser uma tecnologia transnacional, de modo que não haveria uma coesão jurídica entre os diversos ordenamentos jurídicos das nações que adotassem a tecnologia, atrapalhando a interoperabilidade, sendo necessária uma legislação universal para a sua aplicação; a questão da responsabilização civil também é fator que ainda não encontra uma solução eficaz, em uma situação de *blockchain* público, sem intermediários; a limitação da tecnologia

que afeta a liberdade contratual, tendo os aderentes sujeitos a contratos pré-moldados dentro de uma linguagem digital incompatível com a subjetividade, abstração e generalidade da linguagem humana; impossibilidade de realizar transmissões não voluntárias ou execuções forçadas, ou seja, uma limitação inaceitável para um estado de direito.

A tecnologia imprime uma influência muito grande sobre a lei, trazendo desafios que precisam ser enfrentados. Utilizamos a automação de processos para a tomada de decisão, passamos a ter o código representativo da tecnologia como um meio regulatório do ambiente, tendo um efeito de lei, como assim definiu Lessing em seu conceito *code is law*, fazendo, na atualidade, com a tecnologia *blockchain*, o código passa a desafiar o próprio Estado e todo o seu modo de organização, pois a confiança prometida nessa tecnologia é superior à própria lei, tendo consequências e alterações, desde o modelo clássico jurídico de hierarquias das normas, quanto ao Estado Democrático de Direito, em que o código passa a fazer a própria política normativa. A tecnologia *blockchain* reforça a tendência de confiar no código, ao invés da lei, para regular as ações e transações individuais, mas sabemos muito pouco se realmente haverá alguma segurança jurídica em um mundo sem a possibilidade de um controle do Estado.

Além de se redesenhar e reposicionar o contexto e o papel da confiança, a *blockchain* abre, como vimos, a possibilidade para a criatividade regulatória, onde se terá a ausência regulatória legislativo estatal por mecanismos e estruturas autorregulatórias (*law is code*), fato que pode, no mínimo, mexer com as estruturas e fundamentos da Teoria Geral do Direito.

Nos projetos pilotos em fase de implantação do *blockchain* nos serviços notariais e registrais em países ao redor do mundo, com destaque para Geórgia e Suécia, vimos que, em nenhum deles, houve uma substituição ou interrupção dos agentes responsáveis pela gestão legal da propriedade, mas uma agregação de desenvolvimento com a chegada da tecnologia. Ademais, podemos notar que *blockchain* está sendo usado como instrumento para elevar a eficiência, a segurança e a redução dos custos de transação. Porém, a ideologia de uma comunicação biunívoca, sistema de transação *peer to peer* e o fundamento da elaboração de um aparato tecnológico capaz de eliminação de terceiros intermediários ainda não ocorreu. A tecnologia *blockchain* utilizada pelos países com projetos pilotos,

empregaram modelos privados ou híbridos, mantendo a intervenção do Estado ou de terceiros com a incumbência da função pública de intermediação e governança dos serviços notariais e registrais.

Os exemplos da Suécia e Geórgia, que tiveram um resultado de implementação da tecnologia mais avançado e satisfatório no setor de gestão imobiliária, demonstraram que fatores como vontade política, conhecimento técnico, educação tecnológica, unificação jurídica, títulos de propriedade digitalizados de forma avançada, custo de eletricidade baixo, são preponderantes para eficácia positiva de transição e implementação da tecnologia digital. Do contrário, pode ser frustrante e um grande perigo para desencadear uma grave crise econômica, pois a tecnologia não traz legalidade a um mal-estar institucional pré-existente.

Portanto, a grande problemática em saber se a tecnologia vem a ser um modo disruptivo como assim queriam seus idealizadores ou será um instrumento de eficiência do sistema vigente, ou mesmo, se haveria a necessidade de uma transição de etapas até se chegar ao resgate do modelo original *blockchain* com todas as suas benesses. Por outro lado, também se questiona se a nova tecnologia realmente traria uma redução de custos, como assim prometia. Sabemos que a eliminação de terceiros intermediadores reduz o custo operacional ou de gestão deles, porém perde as externalidades positivas produzidas por eles, no caso, a redução de custos de transação maior que os custos de sua operação, como vimos nos estudos da função social dos serviços notarias e registrais.

Acontece que, na evolução das máquinas de confiança na História, reputação, burocracia e *blockchain*, essa última foi pensada para substituir a confiança depositada na burocracia, que cada vez mais é desacreditada pela sociedade da informação, justamente pela lentidão e entraves para um melhor desenvolvimento. A tecnologia da burocracia por mais que tente modernizar-se com processos digitais, nunca acompanhará uma sociedade com sede de imediatismo. Portanto, diante de uma máquina com promessas de se eliminar todas as contingências e assimetrias que justificariam a existência da máquina da burocracia, concluímos que a *blockchain* pública, com a eliminação de terceiro interveniente e qualquer forma de burocracia, será um fim a ser alcançado pela sociedade, sendo necessário passar por período longo de transição até eliminar todos os obstáculos técnicos, jurídicos e econômicos ainda existentes. Essa transição, porém, não vai deixar de utilizar a tecnologia, pelo

contrário, meios alternativos de integração serão colocados em prática para que a tecnologia possa ser usada e aperfeiçoada até que possa ser utilizada na forma que foi idealizada, por isso, a criação de *blockchains* privados e híbridos é necessária.

Essa é uma prospecção conceitual e com estudos pelas qualidades que cada máquina de confiança oferece, porém, é de fácil percepção que o mercado também é envolvido por interesses externos políticos de grupos econômicos, como os novos desenvolvedores de softwares e os antigos donos de privilégios da burocracia, cada qual brigando para manter-se dominante, e o que será decisivo para definição do nosso futuro. Diante da análise do estudo, no campo jurídico, a nova tecnologia em seu conceito primário também se choca com todo o ordenamento jurídico vigente, pois cria uma obrigação auto-executável em uma relação biunívoca, que o Estado não tem como intervir sem criar aparelhos e institutos em que possa fazer um controle, necessitando da existência de intermediários. No campo econômico, o *blockchain* cria uma gestão com o custo mais elevado devido ao gasto de equipamentos computacional e de energia, mas como qualquer tecnologia neófito, esse custo vai se reduzindo com o tempo e os benefícios trazidos pela tecnologia, como redução de tempo e corrupção, produzem um resultado ótimo sob o ponto de vista econômico.

Há de se concordar com o estudioso Dimitropoulos, que sugere, no item 3.3.1 do trabalho, que, nessa fase de transição e implementação da tecnologia *blockchain*, a interação entre os dois mundos de confiança, ao permitir que o *trust* no *blockchain* opere com o apoio do *trust* governamental, havendo um controle sobre aquele por meio de regulamentação de comando, dentro da formação de novos intermediários, sem perder a sua essência de regulação do ambiente tecnológico. Para que o código não exerça a ditadura cibernética, já que estaria nas mãos de empresas privadas o poder de inserir as regras por meio do design do código, o Estado deve regulamentar a nova tecnologia, dentro de um método de freios e contrapesos, sem deixar a tecnologia inoperante. Isso amenizaria os efeitos provocados pela insegurança jurídica gerada por uma tecnologia sem regulação externa e não impediria o seu desenvolvimento com quase todas as suas benesses econômicas. Percebemos, desse modo, que a intervenção de terceiros na fase de transição não há como ser defenestrada, sendo um importante elo entre mundo digital e natural.

Os oito requisitos propostos pela associação da *New America*, apontados no item 3.3.2 deste trabalho, para integração do sistema notarial e registral à tecnologia

blockchain, são requisitos mínimos que devem ser solucionados anteriormente pelas políticas públicas para uma transição confiável sem comprometer a segurança jurídica do sistema tão importante para economia. Os requisitos a serem implementados são: Os registros devem ser os mais precisos possíveis; a digitalização de todos os documentos de registro; a identificação digital de todos os participantes do *blockchain*; a utilização de várias assinaturas para uma chave eletrônica; a utilização de um *blockchain* privado ou, ao menos, híbrido passa a ser a solução de muitos obstáculos que encontramos na implementação do *blockchain* público; a conectividade generalizada e a necessidade de um suporte de TI em um sistema de registro digital; a capacitação da comunidade profissional que interage com o cartório de registro.

Adotando as providências anteriormente descritas, a implementação da *blockchain* em diversas atividades, inclusive nos serviços notariais e registrais, deverá ser feita de forma paulatina e integradora, mas não de maneira disruptiva, sendo que o estudo que melhor define essa integração é o realizado pela também Associação *New America* do Estados Unidos, como vimos no item 3.3.3 deste trabalho, que idealizou oito fases para a ideal implementação da tecnologia *blockchain*. As fases sete e oito estão em um ambiente *blockchain* previsto pelo seu idealizador Hiroshi Sakamoto, uma ideologia sem intermediários, com redução de custos em níveis próximos a zero, fato que não existe em nenhum país do mundo nessa fase de implementação. Para adentrar nessa fase, que chamamos de ápice de implementação, provavelmente seria necessária uma vontade política e jurídica, que, como vimos, esse quadro mudaria todos os atores de nossa democracia que conhecemos hoje.

A tendência da política mundial, na atualidade, é pela substituição da burocracia pela confiança tecnológica e isso é bem expressivo nos rankings que o Banco Mundial publica na *Business Doing*, método que estuda o melhor ambiente político, jurídico e tecnológico, mais propício para o desenvolvimento da economia, tendo inclusive ranking para quem melhor administra os serviços notariais e registrais. O índice crescente de qualidade da administração fundiária leva em consideração para obter maior pontuação a quantidade de procedimento realizados até a aquisição da propriedade, o tempo que leva para o registro e o custo gasto pelo procedimento, ou seja, quanto menor intervenção estatal, melhor ambiente é considerado. Dentro do ranking de 2019, publicado em 2020, com mais de 190 países, dos dez países mais

bem pontuados, Suécia e Geórgia, que recentemente começaram a implementar a tecnologia *blockchain* em seus serviços notariais e registrais, figuram dentro desse seleto grupo. Também dentro da classificação, entre os dez primeiros colocados, não encontramos nenhum país que adota o tipo de notariado latino, aquele que faz a profilaxia e a tutela preventiva do direito. Esse fato demonstra que a diretriz mundial é a mínima intervenção estatal na governança da propriedade privada e adoção ao máximo de novas tecnologias para redução de custos e tempo para a sua operação.²⁷⁸

A resposta, portanto, à questão central deste trabalho é que a adoção da tecnologia *blockchain* nos serviços notariais e registrais é medida que parece ser irreversível diante da política pública mundial, salvo se não houver a criação de outra tecnologia com melhor eficácia e adaptabilidade. A visão simplória de que as tecnologias podem ser entendidas como meros implementos ou instrumentos, sem relação com os valores humanos já foi abortada há tempo na literatura científica. A relação entre a sociedade e a tecnologia existe e depende da sociedade. O *blockchain*, juntamente como a internet das coisas e os *smart contracts*, serve como um evidente exemplo da plasticidade das tecnologias da informação e da comunicação e das várias possibilidades de intervenção da sociedade. Logo, as tecnologias podem esposar valores, na medida em que elas tenham usos sociais, os quais podem ser regulados.

A viabilidade referente aos aspectos, jurídicos, técnicos e econômicos do *blockchain*, verificou-se que os percalços existem e devem ser suplantados de forma paulatina e integradora. A melhor solução não é a disrupção, na concepção abrupta da palavra, dos serviços notariais e registrais, mas um modo de integração e interoperabilidade entre os sistemas, comunicando-se e desenvolvendo, tendo como fim a ser alcançado o modelo original proposto pelo pseudônimo Hiroshi Sakamoto, porém com incertezas sobre a possibilidade de sua total implementação futura e dificuldades políticas muito maiores a serem suplantadas em um futuro ainda indeterminado, mas que só o desenvolvimento da tecnologia pode responder.

²⁷⁸ Nota explicativa: Doing Business do Banco Mundial: “As economias são classificadas entre 1 e 190 em termos da facilidade de fazer negócios. Uma classificação mais alta, ou seja, mais próxima de 1, significa que as regulações do ambiente de negócios da economia são mais propícias à abertura e às atividades de uma empresa local. As classificações são determinadas com base na média entre as pontuações dos 10 tópicos que compõem o *Doing Business*, sendo que a pontuação de cada tópico tem o mesmo peso. As classificações são baseadas em uma análise concluída em maio de 2019.” Disponível em: <https://portugues.doingbusiness.org/pt/rankings>, Acesso em: 25/02/2021.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, Felipe Oliveira de Castro Rodriguez. **Novas tecnologias: o direito e o diálogo com o blockchain– perspectivas jurídicas sob o prisma do direito civil.** Revista de Direito e as Novas Tecnologias , vol. 2, jan.-mar./2019.

ANTONOPOULOS, Andreas. **Mastering Bitcoin.** 2. ed. O'Reilly Media, 2017. Utilizou-se também a edição aberta digital do mesmo livro, em português, Disponível em: https://bitcoinbook.info/wp-content/translations/pt_BR/book.pdf. Acesso em 15/12/2020.

ARRUNADA, Benito. **Análisis económico del notariado.** Madrid: Colegios notariales de Espana,1995.

ARTHUR, W. Brian. **The Nature of Technology:** What It Is and How It Evolves. Nova York: Free Press, 2009.

BACCHI, Umberto. **Tension heats up between church and villagers amid Georgia land ownership debate.** Artigo disponível em 27.01.2020: <https://www.reuters.com/article/us-georgia-landrights-religion-feature-t/tension-heats-up-between-church-and-villagers-amid-land-ownership-debate-idUSKBN1ZR03O>. Acesso em 12.12.2020.

BARBIERI, Maurice. **“Blockchain—Can This New Technology Really Revolutionize The Land Registry System?”** Disponível em:https://www.notartel.it/export/contenuti_notartel/pdf/Land_Poverty_Conference_Blockchain.pdf. Acesso em 25/01/2021.

BERRYHILL, Jamie; BOURGERY, ThÈo; HANSON, Angela. **Blockchains unchained: blockchain technology and its use in the public sector.** OECD Working Papers on Public Governance, Paris, n.28, 2018. Disponível em 19/06/2018:<http://www.oecd-ilibrary.org/governance/blockchains/unchained> Acesso em 15/12/2020.

BRANDELLI, Leonardo. **A função econômica e social do registro de imóveis diante do fenômeno da despatrimonialização do Direito Civil.** Ponencias y comunicaciones presentadas al XV Congreso Internacional de Derecho Registral. Espanha : Editores Colegio de Registradores de la Propiedad y Mercantiles de España, 2007.

_____. Teoria geral do direito notarial. – 4. ed. — São Paulo: Saraiva, 2011.

BUTERIN, Vitalik. In: Ethereum and Oracles. Ethereum Blog. Disponível em: <https://blog.ethereum.org/2014/07/22/ethereum-and-oracles/>. Acesso em 15/08/2020.

CAMPILONGO, Celso Fernandes. **Função Social do Notariado, Eficiência, confiança e imparcialidade**. 1ª. ed. São Paulo. Editora Saraiva.

CARNELUTTI, Francesco, **La Figura giuridica del notaro**, in *Rivista Trimestrale di Diritto e Procedura Civile*, ano IV, 1.950, P. 927 e 928.

CENEVIVA, Walter. **Lei dos Registros Públicos comentada**, 20. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2010.

COASE, Ronald H. **O problema do custo social**. Trad. Francisco Kümmel F. Alves e Renato Vieira Caovilla. *The Latin American and Caribbean Journal of Legal Studies*: Vol. 3. N. 1. Article 9. 2008. Disponível em: <https://services.bepress.com/lacjls/vol3/iss1/art9/> . Acesso em: 01/10/2019.

_____ **A firma, o mercado e o direito**. Tradução de Heloísa Gonçalves Barbosa. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2016.

DIP, Ricardo. **Sobre a função social do registrador de imóveis**. In: DIP, Ricardo; JACOMINO, Sérgio (Org.). *Doutrinas essenciais de direito registral*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011. v.2. p.487-500.

COMASSETTO, Míriam Saccol. **A Função Notarial Como Forma de Prevenção de Litígios**. Porto Alegre: Norton Editor, 2002.

DERZI, Misabel de Abreu.; BUSTAMANTE, Thomas da Rosa de. **A análise econômica de Posner e e a ideia de Estado de Direito em Luhmann: breves considerações críticas**. Disponível em : <https://www.direito.ufmg.br/revista/index.php/revista/article/view/P.0304-2340.2013vWAp327/304>. Acesso em 25/01/2021.

DIMITROUPOLOS, Georgius. **The law of blockchain**. 2020. Disponível em <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/washlr95&div=28&id=&page=>. Acessado em 05/02/2021.

EDER, Georg. **Digital transformation: Blockchain and Land Litles**. Disponível 21/03/2019 em: https://www.oecd.org/corruption/integrity-forum/academic-papers/Georg%20Eder-%20Blockchain%20-%20Ghana_verified.pdf. Acesso em 12/12/2020.

EFING, Antonio Carlos; SANTOS, Adrielly Pinho dos. **Análise dos smart contracts à luz do princípio da função social dos contratos no direito brasileiro**. *Direito e Desenvolvimento* , vol. 9, n. 2, ago./2018, p. 54.

ENGELMANN, Wilson.; KLEIN, Arthur Henrique. **Ressignificando a confiança no contexto do blockchain e dos smart contracts**. *DUC IN ALTUM*. Cadernos de Direito, v. 12, p. 87-119, 2020.

FILHO, José Reynaldo Formigioni; BRAGA, Alexandre Mello; LEAL, Rodrigo Lima Vede. Tecnologia Blockchain: Uma visão Geral. Disponível em: <https://www.cpqd.com.br/wp-content/uploads/2017/03/cpqd-whitepaper-blockchain-impresso.pdf>. Acesso em: 20/10/2020.

Figueiredo Neto, Manoel Valente. **A Propriedade Privada Imóvel No Século XXI: Análise Econômica Do Direito E Registro De Imóveis** No Brasil. 2015.

FORMICOLA, Tullio. **O notariado no Brasil e no mundo**. In: DIP, Ricardo; JACOMINO, Sérgio (Org.). Doutrinas essenciais de direito registral. 2.ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013. v.8. p.1265-1274.

GALVÁN, Francisco X. A. **El Notariado Internacional**. *Revista Mexicana de Derecho-Colegio de Notarios del Distrito Federal*. México, núm. 13, 2011. Disponível em: <https://revistas-colaboracion.juridicas.unam.mx/index.php/rev-mexicana-derecho/article/view/14098/12587> . Acesso em: 01/10/2019.

GIDDENS, Anthony. **As Consequências da Modernidade**. São Paulo: Editora Unesp, 1991.

GIL, Jesus Sieira; GÓMEZ-ACEBO. **Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Tokenización de Activos Inmobiliarios, registro de la propiedad y seguridad jurídica**. Pamplona. Editora Aranzadi.2020. p.634.

GOMEZ FERRER, Silvino Navarro. **Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Blockchain y Registro de La Propiedad**. Pamplona. Editora Aranzadi.2020.

GONÇALVES, Jéssica. **Acesso a justiça: O modelo competitivo de estabilização dos conflitos à estratégia cooperativa**. (dissertação). Florianópolis: Centro de Ciências Jurídicas da UFSC, 2016.

GONZÁLES, Fernando P. Méndez. **A função econômica dos sistemas registrais**. In: DIP, Ricardo; JACOMINO, Sérgio (Org.). Doutrinas essenciais de direito registral. 2.ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013. v.8. p.425-450.

_____. **Registro de la propiedad y desarrollo de los mercados de credito hipotecario**. *Revista de Direito Imobiliário*. vol. 81. ano 39. p. 525-566. São Paulo: Ed. RT, jul.-dez. 2016.

GONÇALVES, Jéssica. **Acesso à justiça: O modelo competitivo de estabilização dos conflitos à estratégia cooperativa**. (dissertação). Florianópolis: Centro de Ciências Jurídicas da UFSC, 2016.

GRAGLIA, J. Michael; MELLON, Christopher. **Blockchain and Property in 2018: At the End of the Beginning**. *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, v. 12, n. 1-2, p. 90-116, 2018. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/326307453_Blockchain_and_Property_in_2018_At_the_End_of_the_Beginning. Acesso em 23/01/2021

GRAGLIA, Michael; MELLON, Chistopher; AKIN, Evan. **Prerequisites for Incorporating Blockchain into a Registry**. FPR Blog (blog), New America. Julho de 2017. Disponível em: <<http://www.newamerica.org/internacional-security/future-property-rights/blog/prerequisites-incorporatingblockchain-registry/>>. Acesso em 23/01/2021.

HARTFIL, Bianca de Melo; SCHUBERT JUNIOR, Renê Carlos; POZZEBON, Roberto. **A Observação Autopoiética na Atividade Notarial**. Revista Direito e Sociedade: reflexões contemporâneas, v. 1, p. 8-26, 2013.

HASSAN, Samer; FILIPPI, Primavera de. **The Expansion of Algorithmic Governance: From Code Is Law to Law Is Code**. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3117630. Acesso em 05/02/2021.

HASSAN, Samer; FILIPPI, Primavera de. **Blockchain Technology as a regulatory technology: From code is law to law is code**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/311447869_Blockchain_Technology_as_a_Regulatory_Technology_From_Code_is_Law_to_Law_is_Code. Acesso em 05/02/2021

HAYEK, Friedrich A. **Direito, Legislação e Liberdade**. São Paulo: Visão. 1985. V.3. HEBRERO, J. A. **El notario en la nueva jurisdicción voluntaria**. tuGuíaLegal.com. 2015. Disponível em: <https://tuquialegal.com/2015/07/14/el-notario-en-la-nueva-jurisdiccion-voluntaria/> . Acesso em: 01/10/2019.

HOBBS, Thomas. **Leviathan: or the matter, form and power of a Commonwealth Ecclesiastical and civil**. Forgotten Books, 2008.

JARDIM, Mônica. **A privatização do notariado em Portugal**. In: DIP, Ricardo

HOLL, Justin T; RABLEY, Peter. The Earthen Vessel: **Land Records In United States**. Disponível em: https://tax.thomsonreuters.com/site/wpcontent/pdf/grm/WHITE_PAPER_Earthen%20Vessel_UPDATED5.18.12.pdf. Acesso em 25/01/2021.

JACOMINO, Sérgio. Doutrinas essenciais de direito registral. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011a. v.1. p.397-422

_____. **O sistema registral francês**. In: DIP, Ricardo; JACOMINO, Sérgio (Org.). Doutrinas essenciais de direito registral. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011b. v.1. p.453-510.

_____ **O sistema registral germânico.** In: DIP, Ricardo; JACOMINO, Sérgio (Org.). Doutrinas essenciais de direito registral. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011c. v.1. p.423-452.

JIMENÉZ SERRANÍA, Vanessa. **La Blockchain como medio de protección del diseño: “DesignblockchainbyDesing”.** Disponível em: https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/cuadernos/detalle_articulo.php?id_libro=832&id_articulo=17103. Acesso em: 12/12/2020.

JUN, Myungsan. **Blockchain Government: a next form of infrastructure for the twenty-first century.** 2018. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2199-8531/4/1/7>. Acesso em 05/02/2021.

JUNIOR, Edilson Osório. Perspectivas para a Escrituração Digital no Registro de Imóveis. In: **Blockchain e o Futuro do Registro de Imóveis Eletrônico.** São Paulo, 31 de março de 2017. Disponível em <<https://irib.org.br/noticias/detalhes/blockchain-e-o-futuro-do-registro-de-imoveis-eletronico-undefined-palestra-ii>>. Acesso em: 23/01/2021.

JUNIOR, João Mendes de Almeida. **Órgãos da fé pública.** – 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 1963.

KAVINSKI, Mauricio. **Blockchain, smart contracts, IoT: A nova era dos contratos.** Disponível em: <<https://pt.linkedin.com/pulse/blockchain-smart-contracts-iot-nova-era-dos-contratos-kavinski>>. Acesso em: 20/01/2021.

LAGO, Ivan Jacopetti do. **História da publicidade imobiliária no Brasil.** 2008. Dissertação (Mestrado em Direito Civil) - Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. p. 33. Acesso em: 01/09/2020.

LIMA, Paulo; FONTALBA, Matheus. **Uma experiência blockchain.** São Paulo. Editora: Clube dos autores. 2018.

LUCENA, Antônio Unias de. HENRIQUES, Marco Aurélio Amaral. **Estudo de arquiteturas dos blockchains de Bitcoin e Ethereum.** In: IX Encontro de Alunos e Docentes do DCA/FEEC/UNICA MP (EADCA) Ed.FEEC, 2016. Disponível em: <http://www.fee.unicamp.br/sites/default/files/departamentos/dca/eadca/eadcaix/artigos/lucena_henriques>. Acesso em 20/01/2021..

LUIZARI, Larissa. **Privacidade ameaçada: os perigos do compartilhamento de dados pessoais.** Revista cartório com você. São Paulo: SINOREG-SP e ANOREG-SP v.4, 2016. Bimestral. p. 56-58. Disponível em: <https://anoreg.org.br/site/wp-content/uploads/2017/11/CartoriosComVoce-4.pdf> . Acesso em 01/10/2019.

LUHMANN, Niklas. **Confianza**. Introdução de Darfo Rodriguez Mansilla. Rubi (Barcelona): Anthropos editorial; México: Universidade Iberoamericana; Santiago de Chile: Instituto de Sociologia. Pontífica Universidade Católica de Chile, 2005. Título original alemão: *Vertrauen* (Lucius et Lucius Verlagsgesellschaft), tradução de Amanda Floresta da edição inglesa de John Wiley & Sons.

_____. Traduções de: Dalmir Lopes Jr.; Daniele Andréia da Silva Manão e Flávio Elias Riche. **Do Sistema Social à Sociologia Jurídica**. Rio de Janeiro: Lúmen Juris, 2004.

MACKAAY, Ejan; ROUSSEAU, Stéphane. **Análise econômica do direito**. Tradução de Rachel Sztajn. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2015.

MARTÍNEZ-BAEZ, Raúl Castellano. **Modernização dos registros públicos imobiliários mexicanos**. In: DIP, Ricardo; JACOMINO, Sérgio (Org.). Doutrinas essenciais de direito registral. 2.ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013. v.8. p.1239-1246.

MATTEI, Ugo, **Regole Secure: Analisi Economico-Giurico Comparata per il Notariato, Milao**, Giuffre, 2006.

MCMURREN, Julie; YOUNG, Andrew; VERHULST, Stefaan. **Addressing Transaction Costs Through Blockchain and Identity in Swedish Land Transfers**. Disponível em: <https://blockchan.ge/blockchange-land-registry.pdf>. Acesso em 15/12/2020.

MELO, Marcelo Augusto Santana, **Teoria Geral do Registro de Imóveis: Estrutura e função**. Sergio Antonio Fabris. 2018.

MÉNDEZ GONZÁLEZ, Fernando P. A função econômica dos sistemas registrais. Observatório do registro. ABDRI – Academia Brasileira de Direito Registral Imobiliário. 2012. Disponível em: <https://cartorios.org/2012/06/24/a-funcao-economica-dos-sistemas-registrais/> . Acesso em: 01/10/2019.

_____. **Mortgage Gate: as incertezas sobre a exequibilidade das hipotecas geridas pelo Mortgage Electronic Registration System nos Estados Unidos**. In: JACOMINO, Sérgio (Coord). Registro público de imóveis eletrônico: riscos e desafios. São Paulo: Quinta Editorial, 2012. p. 30-125.

_____. **Registro de imóveis eletrônico: riscos e desafios**. São Paulo : Quinta Editorial, 2012.

MEJIAS, Manuel Caseros. **Actividades notarial e registral em el Mercosul**. In: DIP, Ricardo; JACOMINO, Sérgio (Org.). Doutrinas essenciais de direito registral. 2.ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013. v.8. p.921-950.

MIGUEL RUIZ-GALLARDÓN Y GARCÍA DE LA RASILLA **Tokenización de activos y blockchain. Aspectos jurídicos.** Inmaculada Sanchez Ruiz de Valdivia. **Blockchain: impacto en los sistemas financiero, notarial, registral y judicial.**2020.

MOUGAYAR, William. **Blockchain para negócios: promessa, prática e aplicação da nova tecnologia da internet.** Traduzido por Vivian Sbravatti. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017.

MURRAY, Peter. **French Notaries and American Mortgage Crisis.** Disponível em https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1973044. Acesso em 25/01/2021.

O MULLONY, José Maria de Pablos. **Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Tecnologia Blockchain. Seguridad Eletctronica y Seguridad Jurídica.** Pamplona. Editora Aranzadi.2020.

PAIVA, João Pedro Lamana. **A consolidação do princípio da concentração na matrícula imobiliária.** 2017. Disponível em: <https://www.irib.org.br/noticias/detalhes/a-consolidacao-do-principio-da-concentracao-na-matricula-imobiliaria>. Acessado em : 03/10/2.020.

PALMERINI, Erica. **The interplay between law and technology or the RoboLaw project in context.** Pisa: Pisa University Press, 2013.

PARRA, Javier; MEZQUITA, Yeray; CORCHADO, Juan Manuel. **Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Beneficios de la incorporación de la tecnologia Blockchain en el processo de registro de la propiedad.** Pamplona. Editora Aranzadi.2020.

PEIRÓ, Nicolás Nogueroles. **La evolución de los sistemas registrales na Europa.** In: DIP, Ricardo; JACOMINO, Sérgio (Org.). Doutrinas essenciais de direito registral. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011. v.1. p.511-544.

_____. **La implantación del registro inglés.** In: DIP, Ricardo; JACOMINO, Sérgio (Org.). Doutrinas essenciais de direito registral. 2.ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013. v.8. p.1067-1150.

PINHEIRO, Armando Castelar; SADDI, Jairo. **Direito, economia e mercados.** Rio de Janeiro: Elsevier, 4ª ed. 2005.

PEYREFITTE, Alan. **A sociedade da confiança: ensaio sobre as origens e a natureza do desenvolvimento.** Rio de Janeiro: Topbooks, 1999.

PREGER, Guilherme. **Especulações sobre autopoiese da narrativa literária.** 2015. Disponível em: <http://revista.ibict.br/fiinf/article/view/4651/4062>. Acesso em 25/01/2021.

.ROBUSTELLI, Tim. **Is blockchain for land succumbing to 'pilot-itis'?** Artigo disponível em 27 de Fevereiro de 2020: <https://news.trust.org/item/20190211172718-w8qle/>. Acesso em 15.12.2020.

ROCHA, Leonel Severo (org.). **Paradoxos da Auto-Observação. Percursos da Teoria Jurídica Contemporânea**. 2ª ed. Ijuí: Unijuí, 2013. p.100.

ROCHA, Raphael Vieira da Fonseca; PEREIRA, Débora de Oliveira; BRAGANÇA JUNIOR, Sergio Henrique Fernandes. **Blockchain e smart contracts : como a tecnologia está mudando a intermediação e o direito empresarial**. Cadernos de Direito – Unifeso , Teresópolis, vol. 1, n. 2, 2018

RODRIGUES, Daniela Rosário. **Função social da propriedade privada diante do meio ambiente artificial**. In: DIP, Ricardo; JACOMINO, Sérgio (Org.). Doutrinas essenciais de direito registral. 2.ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013. v.7. p.1269-1358.

SANTOS NETO, Arnaldo Bastos. **A questão da justiça de Kelsen e Luhmann: Do abandono à recuperação**. 2010. Tese (Doutorado em Curso de pós Graduação Stricto Sensu - Doutorado - da UNISINOS) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul, 2010. p. 175. Acesso em: 2020-10-20.

_____. **O que é o direito? Uma abordagem a partir da teoria dos sistemas de Niklas Luhmann**. Revista de Direito Contemporâneo , v. 1, p. 37-49, 2012.

_____; SCHWARTZ, Germano . **O sistema jurídico em Kelsen e Luhmann: diferenças e semelhanças**. Direitos Fundamentais & Justiça , v. 01, p. 188-210, 2008.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Os custos da fé pública: um estudo sobre o impacto social do novo regime emolumentar dos registros e notariado**. 2003. Disponível em: <http://opj.ces.uc.pt/pdf/13.pdf> . Acesso em: 01/10/2019.

SANTOS, Flauzilino Araújo dos. **Operador Nacional do Registro de Imóveis Eletrônico - Resumo da proposta de sua constituição**. Observatório do Registro. ABDRI – Academia Brasileira de Direito Registral Imobiliário. Disponível em: <https://cartorios.org/2017/03/13/onr-operador-nacional-do-registro-de-imoveis-eletronico/> . Acesso em: 01/10/2019.

SANTOS, Paulo Junior Trindade; MARCO, Cristhian Magnus de; MÖLLER, Gabriela Samrsla. **Tecnologia Disruptiva e Direito Disruptivo: Compreensão do Direito em um Cenário de Novas Tecnologias**. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S217989662019000403056&tlng=pt. Acesso em 05/02/2021.

SILVA FILHO, Jaziel Lourenço da. **O Código e as leis do Ciberespaço**. Disponível em: <http://idireitofbv.wikidot.com/lei>. Acessado em 28/01/2021.

SILVA, Luciano Nascimento; TREMEL, Rosangela. **Cibernética Jurídica: Estudos sobre direito digital. BITCOIN: Aspecto da trajetória de um investimento em dinâmica construção.** Campina Grande: EDUEPB. 2020.

SHANG, Qiuyun; PRICE, Alisson. **A Blockchain – Based land Titling Project in the Republic of Geórgia.** Disponível em: https://www.mitpressjournals.org/doi/pdfplus/10.1162/innov_a_00276. Acesso em 20/11/2020.

SMITH, Adam. **A Riqueza das Nações: Uma investigação sobre a Natureza e as Causas da Riqueza das Nações.** 1ª ed, São Paulo: Madras, 2009.

STOCKINGER, Gottfried. **Nova Mídea: autopoiese da tecnologia e co-evolução social. Revista Tecnologia e Sociedade.** p. 59-69. 2005. Disponível em: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:BpP4GloshcJ:https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/download/2452/1571+&cd=2&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br&client=firefox-b-d>. Acesso em 25/01/2021.

SZABO, Nick. **Smart Contracts.** Disponível em: <http://nakamotoinstitute.org/the-idea-of-smart-contracts/>, acesso em: 25/10/2020.

SWAN, Melanie. **Blockchain: Blueprint for a New Economy.** Sebastopol: O'Reilly Media Inc., 2015.

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

TEPEDINO, Gustavo. **Multipropriedade imobiliária.** São Paulo: Saraiva.1993.

TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia. **O direito civil na era da inteligência artificial. Inteligência artificial; smart contracts e gestão do risco contratual.** – 1º ed. -- São Paulo : Thomson Reuters Brasil, 2020.

TERRA, Aline de Miranda Valverde; SANTOS, Deborah Pereira Pinto. **O direito civil na era da inteligência artificial. Do pacta sunt servanda ao code is law: breves notas sobre a codificação de comportamentos e controles de legalidade nos smart contracts.** - 1. ed. São Paulo : Thomson Reuters Brasil, 2020.

TIMM, L. B.; GUARISSE, J. F. M. **Análise econômica do contrato.** In: TIMM, L. B. (Org.) Direito e Economia no Brasil. São Paulo: Atlas, 2012.

ULEN, Thomas; COOTER, Robert. **Direito & Economia.** Trad. Luis Marcos Sander, Francisco Araújo da Costa. Porto Alegre. Ed. Bookman, 5º Ed. 2010.

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

VALDECASAS, Manuel Gonzalez-Meneses García. **Blockchain: Impacto em los sistemas financeiro, notarial, registral y judicial. Blockchain 2.0, o sobre los limites de la autosuficiencia tecnológica.** Pamplona. Editora Aranzadi.2020. p.545.

VERA, Flávia Santinoni. **A análise econômica da propriedade.** In: **Direito e Economia n Brasil.** Org. Luciano Benetti Timm. São Paulo: Atlas, 2014.

VERONESE, Alexandre. **A quarta revolução industrial e Blockchain: valores sociais e confiança.** Junho 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/343049733_A_quarta_revolucao_industrial_e_blockchain_valores_sociais_e_confianca. Acesso em 25/01/2021.

VOS, Jacques. **Blockchain-based land registry: Panacea, illusion or something in between?**. Disponível 10/2/2017, em: <https://www.elra.eu/wp-content/uploads/2017/02/10.-Jacques-Vos-Blockchain-based-Land-Registry.pdf>. Acesso em: 15.12.2.020.

WERBACH, Kevin. **TRUST, BUT VERIFY: WHY THE BLOCKCHAIN NEEDS THE LAW.** Disponível em: <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/berktech33&div=15&id=&page=>. Acesso em 15/12/2020.

WRIGHT, Aaron; FILIPPI, Primavera de. **Decentralized blockchain technology and the rise of Lex Cryptographia.** Paper. Disponível em https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580664. Acessado em 28/01/2021