

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA - UNIPAMPA
CURSO DE BACHARELADO EM DIREITO

ENZO DE QUEVEDO SPERANDIO

**A INFLUÊNCIA DAS TECNOLOGIAS *BLOCKCHAIN* NO DIREITO:
DESAFIOS, OPORTUNIDADES E IMPLICAÇÕES JURÍDICAS**

São Borja - RS

2024

ENZO DE QUEVEDO SPERANDIO

**A INFLUÊNCIA DAS TECNOLOGIAS *BLOCKCHAIN* NO DIREITO:
DESAFIOS, OPORTUNIDADES E IMPLICAÇÕES JURÍDICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Direito da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus São Borja/RS, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Direito.

Orientadora: Dra. Aline Michele Pedron Leves

São Borja - RS

2024

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

S749i Sperandio, Enzo de Quevedo

A Influência das Tecnologias Blockchain no Direito: desafios, oportunidades e implicações jurídicas / Enzo de Quevedo Sperandio.

33 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade Federal do Pampa, DIREITO, 2024.

"Orientação: Aline Michele Pedron Leves".

1. Blockchain. 2. Contratos Inteligentes. 3. Direito Financeiro e Novas Tecnologias. 4. Real Digital. 5. Transparência e Privacidade de Dados. I. Título.

ENZO DE QUEVEDO SPERANDIO

**A INFLUÊNCIA DAS TECNOLOGIAS *BLOCKCHAIN* NO DIREITO:
DESAFIOS, OPORTUNIDADES E IMPLICAÇÕES JURÍDICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Direito da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus São Borja/RS, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Direito.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 17, dezembro de 2024.

Banca examinadora:

Profa. Dra. Aline Michele Leves Pedron
Orientadora
(UNIPAMPA)

Profa. Dra. Aline Fagundes dos Santos
(UNIPAMPA)

Profa. Dra. Viviane Teixeira Dotto Coitinho
(UNIPAMPA)



Assinado eletronicamente por **ALINE MICHELE PEDRON LEVES, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 17/12/2024, às 16:30, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **VIVIANE TEIXEIRA DOTTO COITINHO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 18/12/2024, às 09:58, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **ALINE FAGUNDES DOS SANTOS, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 19/12/2024, às 15:18, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1630031** e o código CRC **B32FA099**.

*À minha família, por cada gesto de apoio,
palavra de incentivo e demonstração
de amor que me conduziram
a esta conquista.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, por todo o amor, paciência e incentivo ao longo dos anos. Vocês foram a base e a inspiração que me permitiram alcançar mais este marco, inclusive durante a realização deste trabalho.

À minha orientadora, por sua dedicação, paciência e apoio constante. Sua expertise e dedicação foram indispensáveis para a conclusão deste trabalho, e sou imensamente grato por suas valiosas contribuições.

Aos meus professores, cuja dedicação e compromisso com o ensino foram fundamentais para minha formação. Cada lição e orientação contribuíram de maneira significativa para o meu crescimento acadêmico e pessoal ao longo do Curso de Direito. E, por fim, à Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), pelo ensino superior público, gratuito e de qualidade.

*“A Forma como escolhemos olhar
para o mundo, cria o mundo
que vemos e somos”.*
Steven Dubner

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso aborda o tema da influência das tecnologias *blockchain* no Direito, explorando sua aplicação, de forma delimitada, em áreas como o Real Digital (moeda), contratos inteligentes e a automação de processos legais. À vista disso, o problema norteador da pesquisa pode ser sintetizado no seguinte questionamento: como a tecnologia *blockchain* pode impactar o Direito, especialmente em termos de automação de processos legais, contratos inteligentes e regulação do Real Digital? A hipótese embrionária aponta para o fato de que a tecnologia *blockchain* tem o potencial de promover maior eficiência, segurança e inclusão no sistema jurídico como um todo, em virtude de suas características, possibilitando, assim, a automação de processos, a adoção de contratos inteligentes e a implementação de sistemas monetários digitais. No entanto, a sua plena adoção requer a superação de desafios éticos, legais e regulatórios. Nesse sentido, o objetivo geral consiste em analisar de que forma a tecnologia *blockchain*, com suas características de imutabilidade, transparência e segurança, oferece um potencial significativo para revolucionar os sistemas financeiro e jurídico. Especificamente, no desenvolvimento do estudo, observa-se que no caso do Real Digital, a *blockchain* permite transações mais seguras e rastreáveis, contribuindo para uma maior eficiência e inclusão financeira. Por sua vez, os contratos inteligentes e a automação de processos legais podem otimizar tarefas jurídicas rotineiras, reduzindo erros e economizando tempo, mas sem substituir a importância da atuação humana em decisões complexas. Além disso, a pesquisa pondera acerca dos desafios éticos e legais, como a privacidade dos dados e a conformidade regulatória, que precisam ser cuidadosamente tratados para garantir a adoção plena e segura da *blockchain* no âmbito do Direito. Metodologicamente, neste trabalho de tipo exploratório, de natureza básica e de abordagem qualitativa, empregou-se o método científico hipotético-dedutivo e a técnica procedimental de pesquisa bibliográfica e documental indireta. Justifica-se a relevância do estudo pela necessidade de compreender como essa inovação digital impacta um campo essencial para a estabilidade e governança da sociedade. Notadamente, o rápido avanço da *blockchain* tem provocado mudanças significativas nas relações jurídicas, nos contratos e na forma como a lei é aplicada. Logo, este trabalho é relevante por oferecer uma análise crítica dessas transformações contemporâneas, destacando a urgência de adaptar as estruturas jurídicas tradicionais às novas demandas da era digital. Em função de suas potencialidades, conclui-se que, embora promissora, a implementação da *blockchain* exige um equilíbrio entre inovação tecnológica e proteção ética alinhada à segurança jurídica.

Palavras-chave: *Blockchain*; Contratos Inteligentes; Direito Financeiro e Novas Tecnologias; Real Digital; Transparência e Privacidade de Dados.

ABSTRACT

This conclusion undergraduate work addresses the topic of the influence of *blockchain* technologies on Law, exploring its application, in a limited way, in areas such as Digital Real (coin), smart contracts and the automation of legal processes. In view of this, the guiding problem of the research can be summarized in the following question: how can *blockchain* technology impact Law, especially in terms of automation of legal processes, smart contracts and regulation of Digital Real? The embryonic hypothesis points to the fact that *blockchain* technology has the potential to promote greater efficiency, security and inclusion in the legal system as a whole, due to its characteristics, thus enabling the automation of processes, the adoption of smart contracts and the implementation of digital monetary systems. However, its full adoption requires overcoming ethical, legal and regulatory challenges. In this sense, the general objective is to analyze how *blockchain* technology, with its characteristics of immutability, transparency and security, offers significant potential to revolutionize the financial and legal systems. Specifically, in the development of the study, it is observed that in the case of Real Digital, *blockchain* allows for safer and more traceable transactions, contributing to greater efficiency and financial inclusion. In turn, smart contracts and the automation of legal processes can optimize routine legal tasks, reducing errors and saving time, but without replacing the importance of human action in complex decisions. In addition, the research considers the ethical and legal challenges, such as data privacy and regulatory compliance, which need to be carefully addressed to ensure the full and safe adoption of *blockchain* in the field of Law. Methodologically, in this exploratory work, of a basic nature and with a qualitative approach, the hypothetical-deductive scientific method and the procedural technique of indirect bibliographic and documentary research were used. The relevance of the study is justified by the need to understand how this digital innovation impacts an essential field for the stability and governance of society. Notably, the rapid advancement of *blockchain* has caused significant changes in legal relationships, contracts and the way the law is applied. Therefore, this work is relevant because it offers a critical analysis of these contemporary transformations, highlighting the urgency of adapting traditional legal structures to the new demands of the digital age. Given its potential, it is concluded that, although promising, the implementation of *blockchain* requires a balance between technological innovation and ethical protection aligned with legal certainty.

Keywords: *Blockchain*; Smart Contracts; Financial Law and New Technologies; Digital Real; Transparency and Data Privacy.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 <i>BLOCKCHAIN</i>: ORIGEM, CONCEITO E PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS	13
3 FACILIDADES E BENEFÍCIOS DA <i>BLOCKCHAIN</i> PARA O DIREITO	15
3.1 Contratos Inteligentes	16
3.2 Perspectivas no Direito Imobiliário	17
4 APLICAÇÕES PRÁTICAS NO CAMPO JURÍDICO	18
4.1 <i>Blockchain</i> e o Real Digital	20
4.2 Contratos Inteligentes e Automação de Processos Legais	22
4.3 Segurança de Dados e Proteção da Privacidade	23
4.4 Governança Corporativa	24
5 DESAFIOS ÉTICOS E LEGAIS DA IMPLEMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA <i>BLOCKCHAIN</i> NO DIREITO	25
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

A ascensão das tecnologias *blockchain* tem impactado diversos setores da sociedade. O campo jurídico não é exceção. É sobre tal temática que se debruça este trabalho de conclusão de curso. *Blockchain* consiste em uma tecnologia de registro distribuída que visa criar uma base de dados segura e transparente. Trata-se de uma cadeia contínua de blocos de informações, onde cada bloco contém dados e uma referência ao bloco anterior, formando uma sequência cronológica e imutável. A descentralização, criptografia e consenso distribuídos garantem a segurança, transparência e integridade dos registros, sendo amplamente utilizada para transações financeiras, contratos inteligentes, entre outros.

Com o avanço das tecnologias *blockchain*, que possuem como características principais transparência, imutabilidade e descentralização, torna-se importante refletir sobre o impacto dessa inovação no campo jurídico. À vista dessa delimitação temática, o presente estudo tem como problema norteador a seguinte questão: de que maneira a tecnologia *blockchain* pode transformar o Direito, especialmente ao ser utilizada na automação de processos legais, na implementação de contratos inteligentes e na regulamentação de iniciativas como o Real Digital? A hipótese aponta para o fato de que a tecnologia *blockchain* demonstra ter um grande potencial para trazer mudanças significativas no campo jurídico, principalmente ao proporcionar maior eficiência, segurança e inclusão nos processos. Desse modo, suas aplicações, como o uso de contratos inteligentes e o desenvolvimento do Real Digital (moeda digital), têm a capacidade de modernizar práticas jurídicas, simplificar procedimentos e tornar a justiça mais acessível a diferentes públicos. No entanto, essa transformação, no âmbito do Direito, não é automática.

O pressuposto inicial sugere que, para que esse impacto seja efetivo, é necessário superar uma série de desafios importantes, incluindo questões éticas, dificuldades legais e barreiras tecnológicas. Entre esses, destacam-se a necessidade de proteger adequadamente os dados pessoais e de criar marcos regulatórios claros que possibilitem a adoção segura e confiável dessa tecnologia no âmbito jurídico. O objetivo geral reside, então, em investigar a influência das referidas tecnologias no Direito, explorando os desafios, as oportunidades e as implicações jurídicas associadas a essa inovação que, com suas características, oferecem um potencial para revolucionar os sistemas financeiro e jurídico. A sociedade contemporânea

presença uma transformação sem precedentes, impulsionada pela ascensão das tecnologias *blockchain*, cujo efeito reverbera através de uma miríade de setores. Nesse cenário dinâmico e amplamente complexo, a esfera jurídica emerge como uma área particularmente suscetível a essas inovações consideradas revolucionárias.

Com efeito, a natureza descentralizada e imutável das *blockchains* desafia as estruturas tradicionais de governança e contratos, exigindo uma revisão crítica das normas legais existentes. Ao mesmo tempo em que essas tecnologias oferecem novas possibilidades de eficiência, transparência e segurança, também suscitam preocupações acerca da privacidade, da responsabilidade e da conformidade regulatória. Diante desse contexto, a proposta de investigação busca lançar luzes sobre como o Direito pode se adaptar e evoluir para lidar eficazmente com as transformações provocadas pelas tecnologias *blockchain*.

Ao abordar os desafios, as oportunidades e as implicações jurídicas associadas a essa inovação, este trabalho pretende não apenas documentar o atual estado de interseção entre *blockchain* e Direito, mas também fornecer *insights* para os profissionais jurídicos, reguladores e pesquisadores da área. Em um mundo onde a velocidade da mudança tecnológica desafia constantemente as estruturas normativas condicionais, é imperativo compreender como a ascensão das tecnologias *blockchain* está moldando e redefinindo significativamente o panorama jurídico contemporâneo.

A partir da investigação abrangente dos benefícios decorrentes da implementação das tecnologias *blockchain* e da rápida evolução dessas inovações no contexto jurídico, pretende-se analisar como a adoção de *blockchains* pode redefinir e atualizar diversas facetas do sistema legal. Especificadamente, são estabelecidos o conceito, a origem e os princípios fundamentais das tecnologias *blockchain*, buscando-se compreender de que maneira as tecnologias *blockchain* podem aprimorar a eficiência operacional no âmbito jurídico. Ao investigar as aplicações práticas das tecnologias *blockchain* no campo jurídico, examina-se como a automação de processos, especialmente por meio de contratos inteligentes, pode acelerar e simplificar procedimentos legais, econômicos e recursos associados, reduzindo a burocracia e aumentando a segurança nos acordos jurídicos.

Além disso, pretende-se explorar o impacto das *blockchains* na transparência do sistema jurídico, avaliando como a imutabilidade dos registros e a visibilidade compartilhada podem fortalecer a confiança entre as partes envolvidas. A transparência proporcionada por estas tecnologias pode não somente melhorar a

gestão documental, mas também contribuir para a prevenção e resolução de litígios de maneira mais eficaz, identificando, inclusive, oportunidades de aprimoramento de segurança no âmbito do sistema legal. Esta segurança da informação consiste em uma preocupação fundamental no ambiente jurídico e, portanto, este estudo investigará de que forma as características criptográficas e descentralizadas das *blockchains* podem oferecer um ambiente mais seguro, menos suscetível a erros, para o armazenamento e eficácia na transmissão de dados sensíveis.

Busca-se, ainda avaliar os desafios éticos e legais relacionados à implementação de tecnologias *blockchain* no Direito e como estas podem contribuir para a acessibilidade ao sistema jurídico. O Real Digital, baseado na *blockchain*, pode, por exemplo, promover inclusão financeira e maior segurança em transações, impactando diretamente as regulamentações jurídicas no Brasil. Diante disso, são averiguadas as formas pelas quais as referidas inovações podem democratizar o acesso à justiça, simplificando procedimentos e proporcionando maior inclusão, especialmente em cenários nos quais barreiras burocráticas podem ser reduzidas.

Metodologicamente, para atingir os objetivos propostos, o presente trabalho de tipo exploratório, de natureza básica e de abordagem qualitativa, emprega o método científico hipotético-dedutivo, a partir de uma problematização norteadora e da formulação de uma hipótese inicial, a qual será testada no desenvolvimento dos resultados, a fim de alcançar conclusões concretas. Quanto aos procedimentos utiliza-se a técnica de pesquisa bibliográfica e documental, abarcando estudos sociojurídicos e dogmáticos acerca da temática. A combinação de diferentes tipos de fontes permite, assim, a construção de uma base sólida de informações atualizadas e diversificadas, contribuindo para o estudo acerca do impacto jurídico das *blockchains*.

Pode-se afirmar, então, que a justificativa para a investigação da influência das tecnologias *blockchain* no Direito reside na necessidade de compreender as implicações desta revolução digital em uma esfera crucial para a estabilidade e governança da sociedade. O avanço acelerado das *blockchains* resulta em mudanças profundas nas dinâmicas contratuais, nas relações jurídicas e na própria natureza da aplicação da lei. Nesse sentido, este trabalho de conclusão de curso possui vasta relevância para fornecer uma análise crítica dessas tendências em constante transformações, acompanhando a urgência de adaptar as estruturas legais e tradicionais inerentes à nova realidade dinâmica da atual era digital.

2 BLOCKCHAIN: ORIGEM, CONCEITO E PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS

Embora a tecnologia *blockchain* tenha ganhado notoriedade em 2008 com o *Bitcoin* (moeda digital; criptomoeda), sua história começou bem antes, em 1991, quando Stuart Haber e W. Scott Stornetta imaginaram uma rede de blocos protegidos criptograficamente, o que evitaria a adulteração dos registros de data e hora dos documentos (Lamounier, 2018). Em 1992, eles aprimoraram o sistema ao incorporar árvores Merkle, permitindo maior eficiência e a inclusão de mais documentos em um único bloco apenas. A partir desses avanços iniciais, a *blockchain* foi ganhando relevância e passou a ser aplicada em diversos setores, como o financeiro, a manufatura e a educação, destacando-se como uma das grandes inovações tecnológicas do século XXI (Lamounier, 2018).

Satoshi Nakamoto, cuja identidade ainda é incerta – possível que seja uma pessoa ou um grupo –, é amplamente creditado como o responsável pelo desenvolvimento da tecnologia *blockchain*, inicialmente aplicada ao *Bitcoin*, a primeira moeda digital (Lamounier, 2018). Conforme a proposta apresentada no artigo “*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*” – de autoria não identificada já que foi publicado pelo pseudônimo Satoshi Nakamoto (2008), o principal agente responsável por difundir a tecnologia *blockchain* pelo mundo – a noção conceitual de *blockchain* surge justamente a partir da eliminação do intermediário certificador nas operações contratuais de qualquer natureza, seja ela jurídica, comercial ou de outras áreas que exijam um alto e notório nível de confiança, transparência e validação, como financeira, educacional ou de propriedade intelectual, ou seja: a figura do terceiro (Simeão; Varella, 2018, p. 44).

Atualmente a tecnologia *blockchain* tem se mostrado uma inovação disruptiva e revolucionária com potencial para transformar diversos setores, incluindo o campo jurídico. As *blockchains* são essencialmente livros-razão distribuídos que registram transações de forma segura e transparente, sem a necessidade de intermediários. Sua estrutura descentralizada, combinada com mecanismos criptográficos robustos, garante a integridade e a imutabilidade dos dados, o que é particularmente relevante para a segurança e a confiabilidade dos registros jurídicos (Attaran; Gunasekaran, 2019, p. 13-16). Diante desse quadro fático, pode-se conceituar

[...] a cadeia de blocos como sendo um livro eletrônico de registro distribuído, imutável e sem autoridade de controle que gera um protocolo de confiança calcado na abertura da informação sobre o negócio jurídico feito em ambiente virtual, numa rede computacional formada por pares equipotentes. (Simeão; Varela, 2018, p. 48).

De forma simplificada, a tecnologia *blockchain* pode ser compreendida como uma base de dados digital protegida por criptografia, que permite o registro e o rastreamento de transações. Seu funcionamento é estabelecido por meio de um sistema descentralizado composto por uma sequência de blocos interligados – daí o nome “*blockchain*”. Essa estrutura elimina a necessidade de um intermediário central para validar as transações, uma vez que todos os pontos da rede estão conectados diretamente, oferecendo, portanto, uma solução mais segura e transparente em comparação aos sistemas centralizados tradicionais, onde a confiança é gerida por um único agente (Fidalgo, 2018).

Acerca dos princípios fundamentais que regem as tecnologias *blockchain*, tem-se a descentralização, a imutabilidade, bem como a confiabilidade e transparência. A descentralização implica que não há uma única entidade controlando a rede; pelo contrário, o controle é distribuído entre todos os participantes (ver o exemplo da Figura 1). Isso contrasta com os sistemas centralizados tradicionais, onde um único ponto de falha pode comprometer toda a rede. Na *blockchain*, a descentralização é alcançada através de um protocolo de consenso que valida as transações de forma coletiva, assegurando que todas as partes concordem acerca da validade dos dados registrados (Tapscott; Tapscott, 2016).

Figura 1: Exemplo de uma Rede *Blockchain*



Fonte: UOL (2018).

Por sua vez, a imutabilidade, princípio crucial, significa que uma vez registrada, a transação não pode ser alterada ou excluída. Cada bloco na cadeia contém um *hash* (termo da tecnologia da informação para designar um algoritmo de tamanho determinado) criptográfico do bloco anterior, criando uma sequência de blocos que é praticamente impossível de adulterar. Isso é vital para manter a integridade dos registros jurídicos, onde a precisão e a autenticidade dos dados são de extrema importância. O termo *hash* refere-se à função matemática usada no processo de imutabilidade da *blockchain*, aplicada ao conjunto de informações geradas pelos participantes transacionais e validadas pelos mineradores¹, garantindo a segurança e confiabilidade das transações (Simeão; Varella, 2018; Revoredo, 2021. s.p.).

A transparência proporcionada pelas *blockchains* é outro princípio significativo. A integralidade das transações registradas são visíveis para todos os participantes da rede, permitindo uma auditoria completa e contínua dos registros. Isso pode aumentar expressivamente a confiança nos sistemas jurídicos, uma vez que todas as partes envolvidas conseguem ter acesso a um registro confiável e transparente das transações realizadas (Simeão; Varella, 2018, p. 46-51).

Segundo Sinclair Davidson, Primavera de Filippi e Jason Potts (2016a; 2016b), um dos pontos de maior destaque da tecnologia da *blockchain* é a sua confiabilidade, considerando que este sistema não requer validação de terceiros, justamente em razão da criptografia e o método de verificação da autenticidade das transações no banco de dados. Do ponto de vista comercial, trata-se de um princípio importante no desbloqueio e liberação do valor usualmente empregado para garantir a segurança das operações. Isto porque, além de remover a necessidade de mecanismos de validação e o envolvimento de terceiros garantidores, a tecnologia criptografada se apresenta com um alto nível de transparência e confiabilidade entre os usuários.

3 FACILIDADES E BENEFÍCIOS DA *BLOCKCHAIN* PARA O DIREITO

¹ Um processo essencial para a validação dentro da *blockchain* é a mineração, a qual pode ser feita de duas formas: no modelo *Proof of Work* (PoW), utiliza-se de cálculos computacionais complexos garantindo a segurança e demais benefícios da rede. Por outro lado, *blockchains* podem adotar o modelo *Proof of Stake* (PoS), que seleciona os validadores com base na quantidade de *tokens*/moedas que os estes disponibilizam para tal fim dentro da *blockchain*, assim proporcionando uma alternativa considerada mais eficiente e sustentável, reduzindo significativamente o consumo de energia em relação ao PoW (Coinbase, 2024).

Tamanha a confiabilidade e segurança que a *blockchain* proporciona aos dados a ela confiados e registrados, devido suas características inerentes, são alguns dos motivos de esta tecnologia ter sido escolhida e aprimorada para conferir uma base sólida para o funcionamento das criptomoedas. Um notável exemplo dentre tantos é o *Bitcoin*, que dentre as muitas criptomoedas já existentes, é a mais famosa e confiável, tanto que além dessa nomenclatura também é comumente conferido a ela o título de “Ouro digital”. Não restam dúvidas que a tecnologia tem potencial para ir além do registro de transações de criptomoedas devido a sua evolução e adoção constantes, podendo ser usada para registrar bens imóveis, veículos, ações e outros ativos. Ela também pode ser integrada à “Internet das Coisas”, permitindo o registro de qualquer bem ou direito que possa ser comercializado (Castro; Ribeiro, 2022, p. 9).

3.1 Contratos Inteligentes

Uma das aplicações mais promissoras das tecnologias *blockchain* no campo jurídico é a implementação de contratos inteligentes. Estes são programas de computador que executam automaticamente as condições e termos de um contrato quando certas condições pré-definidas são atendidas. Baseando-se na imutabilidade e descentralização do *blockchain*, os contratos inteligentes eliminam a necessidade de intermediários, reduzem custos e tornam as transações mais rápidas e confiáveis. Contudo, é importante reconhecer que, embora sua estrutura minimize disputas, limitações técnicas e desafios regulatórios ainda precisam ser abordados para sua plena adoção em um contexto jurídico global (Stuart; Lipton, 2018, s.p.).

As aplicações da *blockchain* no campo jurídico são vastas e promissoras. Essa tecnologia pode aumentar a segurança em contratos firmados entre as partes, garantindo a integridade dos documentos e a autenticidade dos atos processuais, além de oferecer muitos outros benefícios que ainda precisam ser explorados. Como se trata de uma inovação recente, a *blockchain* tem o potencial de trazer avanços significativos nas relações jurídicas, revelando uma ampla gama de possibilidades para o futuro próximo (Habib *et al.*, 2022, p. 8-10).

Essa transformação não apenas melhora a confiança nas interações legais, mas também pode abrir novas oportunidades para eficiência e transparência em diversos processos jurídicos. A capacidade de registrar e rastrear informações de forma imutável é uma vantagem que pode revolucionar o modo como os serviços

jurídicos são prestados e administrados, impactando positivamente as relações entre advogados, clientes e instituições (Habib *et al.*, 2022, p. 15-17)

Os contratos inteligentes podem ser utilizados em diversas áreas do direito, desde acordos comerciais até a administração de heranças e propriedades. Por exemplo, um contrato inteligente pode ser programado para transferir automaticamente a propriedade de um bem quando o pagamento for confirmado na *blockchain*, simplificando processos burocráticos e aumentando a eficiência operacional. Nesse sentido, Bradley Peak (2024, s.p.) afirma que um exemplo prático, por meio de *cointelegraph*: “é o uso de plataformas como Propy, que automatizam a venda de imóveis, garantindo que todos os documentos e pagamentos sejam gerenciados automaticamente por contratos inteligentes”.

Essa tecnologia também oferece funcionalidades como a criação de contratos inteligentes (*smart contracts*), que são acordos automatizados que garantem que as condições da venda sejam cumpridas antes de finalizar a transação. Isso torna o processo mais seguro tanto para compradores quanto para vendedores (Peak, 2024). Outro exemplo prático, de mesmo fundamento e já bastante difundido, é aquele que sempre que uma pessoa compra uma obra de arte digital em um mercado de *tokens* não fungíveis (NFT) como o *Open Sea*, um contrato inteligente verifica a transação e transfere a propriedade (Peak, 2024).

3.2 Perspectivas no Direito Imobiliário

Um aluguel de imóvel, normalmente, envolve muitas etapas: verificação de crédito, assinatura de contrato, pagamento de depósito, entre outros. Com um contrato inteligente, todas essas etapas podem ser automatizadas. Por exemplo, essa espécie de contrato pode ser programada para liberar a chave digital de um apartamento alugado somente após o pagamento do depósito e do primeiro mês de aluguel. Uma vez que o inquilino faz o pagamento, a transação é registrada na *blockchain* e, por conseguinte, a chave digital é automaticamente enviada para ele. Se o pagamento não for feito, o contrato inteligente garante que a chave não seja liberada (Cardoso, 2018. s.p.).

Esses contratos são autoexecutáveis e autoverificáveis, o que elimina a necessidade de intermediários, reduz o risco de erro humano e acelera os processos. Além disso, como os registros são públicos e imutáveis, todas as partes envolvidas

têm acesso a um registro claro e confiável das transações, o que pode ajudar na resolução de disputas de forma rápida e justa (Ethereum, 2024). Um notável exemplo é o uso de *blockchains* para o registro de terras na Suécia. A Lantmäteriet, agência responsável pelo cadastro de terras, tem conduzido projetos piloto para registrar transações imobiliárias em uma *blockchain*. Os resultados iniciais indicam que o uso de *blockchain* pode reduzir significativamente o tempo e os custos associados à transferência de propriedade (Zuckerman, 2018)

4 APLICAÇÕES PRÁTICAS NO CAMPO JURÍDICO

As *blockchains* têm um vasto potencial de aplicação no campo jurídico, como o exemplo do uso da tecnologia no direito imobiliário, que tira muito proveito dos contratos inteligentes em *blockchain*. Outra área promissora é a de registro de propriedade intelectual. A imutabilidade e a transparência das *blockchains* podem proporcionar um meio confiável de registrar a propriedade de obras intelectuais, garantindo que a autoria e os direitos sejam facilmente verificáveis e protegidos contra disputas futuras (Tapscott; Tapscott, 2016).

O uso da *blockchain* no registro de propriedade intelectual oferece segurança e transparência ao processo, pois permite o registro imutável de obras e invenções. Por meio de contratos inteligentes, é possível automatizar a gestão de direitos autorais e a proteção da propriedade intelectual, garantindo que os autores possam comprovar a originalidade de suas criações. A descentralização trazida pela *blockchain* evita fraudes e permite a criação de um histórico confiável de propriedade, o que beneficia autores e criadores ao oferecer um sistema seguro e auditável para a proteção de suas obras (Nunes, 2023; Torres Advogados Associados, 2024, p. 1-3).

Além disso, a tecnologia facilita a proteção internacional da propriedade intelectual, já que elimina a necessidade de intermediários e processos burocráticos longos. Com o uso de tokens não fungíveis (NFTs), criadores podem registrar suas obras em tempo real, gerando provas de autenticidade e posse. Isso representa uma inovação significativa, pois permite que as obras sejam monetizadas e rastreadas em diversas jurisdições, sem as barreiras tradicionais impostas por diferentes sistemas legais (Suno, 2023; Torres Advogados Associados, 2024, p. 1-3).

A tecnologia *blockchain* e a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD - nº. 13.709, de 14 de agosto de 2018) podem ser integradas no contexto do registro de

propriedade intelectual, criando sistemas que asseguram o controle e a privacidade dos dados. A tecnologia também garante que os direitos autorais sejam protegidos, além de estar em conformidade com a LGPD ao limitar o acesso aos dados pessoais dos envolvidos, permitindo um controle descentralizado e seguro das informações. Isso é especialmente importante para evitar violações de privacidade durante a gestão dos direitos autorais (Molina, 2023; Juri Descomplica, 2024).

Izabela Rücker Curi (2023, s.p.), nesse sentido afirma:

Em vigor desde setembro de 2021, a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) veio para garantir direitos fundamentais ao titular dos dados pessoais, que agora pode saber por onde andam essas informações e de que forma estão sendo utilizadas. Mas não é só isso: a LGPD estabelece, ainda, obrigações àqueles que recebem ou mantêm esses dados em suas bases, ou seja, empresas que oferecem produtos ou serviços ao mercado brasileiro. Mas antes mesmo da LGPD entrar em vigor no Brasil já existia no mundo a tecnologia *blockchain*. Se de um lado a Lei considera um modelo centralizado de tecnologia, do outro, a *blockchain* nasce com base em um modelo descentralizado. E o que, a princípio, pode sugerir uma incompatibilidade, na verdade, tem se provado cada vez mais o contrário. Além de viabilizar a individualização de ativos digitais como o *Bitcoin*, a tecnologia *blockchain* registra qualquer tipo de transação, contrato, dado, entre outros, de forma imutável, transparente, segura e auditável. Além de compatível com a LGPD, a *blockchain* pode, ainda, contribuir com a gestão do ciclo de vida e morte dos dados dentro de uma organização pública ou particular e com o cumprimento da lei.

Este também é o entendimento de Daniel Donda (2020, p. 10):

A LGPD é um marco jurídico regulatório inédito no Brasil e atinge todas as instituições públicas e privadas, que agora terão que se adaptar a essa nova regulamentação, que tem como princípio proteger os direitos fundamentais de liberdade e privacidade dos cidadãos brasileiros [...].

Além do exposto, o uso da *blockchain* no registro de propriedade intelectual também facilita o cumprimento da LGPD ao permitir que os criadores acompanhem o uso e a distribuição de seus conteúdos em tempo real. Com contratos inteligentes seguros, as transações relacionadas aos direitos autorais podem ser monitoradas de forma precisa, garantindo que as exigências de segurança e privacidade de dados sejam cumpridas. Essa convergência entre *blockchain* e LGPD oferece um ambiente mais confiável e eficaz para o gerenciamento dos ativos intelectuais. Basicamente, a própria estrutura descentralizada da *blockchain* pode ajudar a cumprir as normas de privacidade, ao permitir que os usuários mantenham o controle sobre seus dados. Isso

garante maior conformidade e segurança no ambiente digital, ao mesmo tempo em que facilita o monitoramento de ativos intelectuais (Molina, 2023, s.p.).

Alan Kardec (2023, s.p.), diretor de operações (COO) da *Blockchain One* e especialista em tokenização de ativos e aplicativos descentralizados, em entrevista realizada pela Forbes Brasil, afirma que:

O Brasil tem sido protagonista na utilização da tecnologia *blockchain*, explorando seu potencial inovador no mercado imobiliário, de logística, da saúde, do agronegócio e das artes, por exemplo. *Blockchain* não é uma tecnologia nova, contudo, da forma como está sendo inserida no mercado, é vista como emergente, mas tem sido pauta de grandes transformações, em especial, a Web 3.0 e suas potencialidades. Não estamos falando de criptomoedas, estamos falando de infraestruturas que mudarão a forma como entendemos os serviços financeiros e as relações com a sociedade.

Além disso, Kardec (2023, s.p.) também comenta que “a questão da usabilidade reflete, inclusive, nos esforços que o Banco Central do Brasil vem aprimorando e evoluindo na infraestrutura para utilização de redes *blockchain* nos serviços do Real Digital”. Desse modo, as aplicações da tecnologia *blockchain* no campo jurídico apontam para um futuro promissor, com potencial para tornar os processos mais eficientes, seguros e transparentes, onde tecnologias inovadoras podem revolucionar desde a automação de contratos até a proteção de direitos autorais e a modernização de sistemas financeiros. Porém, a adoção dessas soluções é marcada por múltiplos desafios, exigindo um esforço conjunto entre legisladores, profissionais do Direito e desenvolvedores tecnológicos, de forma que seja possível a garantia de uma implementação eficaz e ética. Assim, a *blockchain* se apresenta não apenas como uma ferramenta para otimizar processos, mas como um elemento transformador, capaz de estabelecer novas bases de confiança, segurança e acessibilidade no sistema jurídico contemporâneo.

4.1 *Blockchain* e o Real Digital

Atualmente, o Real Digital encontra-se em desenvolvimento no Brasil, com o objetivo de ser uma versão digital da moeda nacional, promovendo maior eficiência, segurança e inclusão financeira. A regulamentação desse novo formato monetário envolve várias etapas, como as diretrizes estabelecidas pelo Banco Central do Brasil (BCB, 2023). O Projeto de Lei Complementar (PLP) 80/2023, proposto pela senadora

Soraya Thronicke (UNIÃO/MS), é um marco nessa discussão, visto que busca criar um arcabouço legal para a emissão da moeda digital. Este Projeto de Lei também estabelece que instituições autorizadas possam operar ativos virtuais e multiplicar essas unidades digitais captadas através de depósitos, oferecendo segurança jurídica e fomentando a economia digital brasileira (Exame, 2023).

Duante um seminário online realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) acerca do assunto, cuja gravação está disponível na plataforma digital de compartilhamento de vídeos “*YouTube*”, Fábio Araújo discute como o Real Digital pode modernizar o sistema financeiro brasileiro, promovendo maior inclusão financeira e melhorando a segurança nas transações digitais, destacando o potencial da moeda digital em transformar o ambiente econômico do país (Webinário IPEA, 2021). Além disso, as diretrizes do Banco Central do Brasil para o Real Digital enfatizam a adoção de tecnologias inovadoras, como contratos inteligentes, IoT (Internet das Coisas) e dinheiro programável. Essas funcionalidades, aliadas ao uso da tecnologia *blockchain*, permitirão transações seguras e rastreáveis, atendendo aos requisitos de privacidade e prevenção a crimes financeiros, o que é essencial diante da Lei Geral de Proteção de Dados (BCB, 2023).

Nesse sentido, a tecnologia *blockchain* e o Real Digital estão interligados em um contexto de inovação financeira no Brasil. O Real Digital, que é a versão digital da moeda brasileira, visa proporcionar maior eficiência nas transações e aumentar a inclusão financeira. A tecnologia *blockchain*, que garante segurança e transparência nas operações, é essencial para essa nova forma de moeda, pois permite o rastreamento das transações de maneira imutável e auditável. Segundo Thiago Rolli e Gabrielle Hernandez (2023), no artigo “Tokenização e *blockchain*: impactos no ecossistema financeiro” publicado pela *KPMG Business Insights*, o uso da *blockchain* na implementação do Real Digital pode auxiliar na criação de um sistema financeiro mais robusto, onde as transferências de valores se tornem mais rápidas e seguras, favorecendo tanto consumidores quanto empresas. Desse modo, a convergência entre uma moeda digital e a tecnologia de registro distribuído pode, de fato, revolucionar a forma como os brasileiros realizam suas transações financeiras, tornando-as mais ágeis e confiáveis (Rolli; Hernandez, 2023).

O desenvolvimento de versões digitais de moedas nacionais têm ganhado cada vez mais destaque nos últimos anos, com muitos países buscando soluções mais eficazes para agilizar demandas financeiras do dia-a-dia. Essa corrida financeira

envolve a exploração de tecnologias baseadas nas criptomoedas, ou seja, em *blockchain*, garantindo um lastro seguro para essas novas moedas fiduciárias situadas no ambiente eletrônico. Nesse sentido Solange Monteiro (2022, s.p.) assevera que,

Nos últimos anos, uma centena de países começou uma corrida para desenvolver uma versão digital de suas moedas nacionais, explorando as tecnologias e o universo dos criptoativos, mas mantendo a garantia de seu lastro. Em geral, os objetivos de cada um ao iniciar esses planos foram buscar soluções mais vantajosas a demandas práticas como pagamentos por atacado – operações entre bancos – e pagamentos instantâneos – como é o caso da China, cujo projeto piloto que está em vigor supera a população brasileira, com 270 milhões de carteiras (wallets) ativas.

À vista disso, Monteiro (2022) questiona como isso se aplicaria ao Brasil e quais as vantagens inerentes desse sistema, que já conta com instrumentos muito utilizados e que cumprem bem seu papel – como o Sistema de Transferências de Reservas e também o PIX, por exemplo, forma mais utilizada para pagamentos no país atualmente, que inclusive foi objeto de estudo internacional. Quais vantagens seriam adquiridas exatamente ao mudar para o ambiente digital?

Fábio Araújo, coordenador da iniciativa do Real Digital no Banco Central do Brasil, ressalta que diversos bancos centrais ao redor do mundo estão investindo no desenvolvimento de moedas digitais (CBDCs) e regulamentações para ativos digitais. Ele menciona que, embora o Brasil pudesse apenas adaptar seu sistema eletrônico existente, isso postergaria o enfrentamento dos desafios dos ativos digitais. Araújo também cita Christine Lagarde, presidente do Banco Central Europeu, o qual alerta que se os bancos centrais não atuarem nessa área, poderão perder seu papel de “âncora” no sistema financeiro global (Webinário IPEA, 2021).

4.2 Contratos Inteligentes e Automação de Processos Legais

A automação de processos legais refere-se à aplicação de tecnologia para otimizar e simplificar tarefas repetitivas e baseadas em regras dentro do contexto jurídico. Isso pode incluir o uso de software especializado para gerenciar documentos legais, analisar contratos, realizar pesquisas jurídicas, automatizar tarefas de redação legal, etc. A automação de processos legais pode trazer uma série de benefícios expressivos, tais como esses pontuados pela plataforma de automação jurídica em desenvolvimento, Checkbox, em 2023:

1. Eficiência: automatizar tarefas rotineiras permite que os profissionais do direito dediquem mais tempo a atividades de maior valor agregado, como a análise estratégica de casos;

2. Redução de erros: a automação pode ajudar a minimizar erros humanos em tarefas repetitivas, garantindo maior precisão e consistência nos processos legais;

3. Economia de tempo e recursos: ao reduzir a necessidade de trabalho manual em certas áreas, a automação pode economizar tempo e recursos para escritórios de advocacia e departamentos jurídicos;

4. Tomada de decisão embasada em dados: a automação pode fornecer insights baseados em dados sobre padrões legais e tendências, auxiliando os profissionais do direito na tomada de decisões informadas;

5. Melhoria da experiência do cliente: ao agilizar processos e oferecer resultados mais rápidos e precisos, a automação pode contribuir para uma experiência positiva do cliente.

Como mencionado, automatizar tarefas rotineiras no direito reduz erros, economiza tempo e recursos, e ajuda na tomada de decisões baseadas em dados. Isso melhora a experiência do cliente, mas não substitui a importância da expertise humana em questões complexas. A automação é uma ferramenta que deve ser empregada apenas para aumentar a eficiência e a qualidade dos serviços jurídicos.

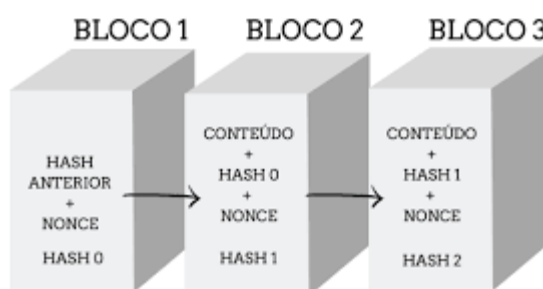
4.3 Segurança de Dados e Proteção da Privacidade

A segurança de dados consiste em uma preocupação crescente no mundo atual, cada vez mais digitalizado. Nesse sentido, a *blockchain* pode oferecer soluções robustas para proteger dados sensíveis contra acessos não autorizados e adulterações (European Parliament, 2019, p. 3-4). Imagine-se um hospital que precisa manter registros médicos de seus pacientes. Tradicionalmente, esses registros são armazenados em servidores centralizados, que são vulneráveis a ataques cibernéticos. Se um *hacker* conseguir acessar o servidor, pode potencialmente alterar ou roubar informações sensíveis; com a *blockchain*, os registros médicos podem ser armazenados de forma descentralizada (Taherdoost, 2023).

Desse modo, cada vez que um registro é criado ou alterado, uma nova entrada é adicionada à *blockchain*. Essas entradas são criptografadas e vinculadas à entradas anteriores, formando uma cadeia de registros imutáveis (ver Figura 2). Qualquer

tentativa de alteração ou adulteração seria imediatamente detectada, pois exigiria a modificação de todos os blocos subsequentes na cadeia, algo praticamente impossível devido aos altos níveis de segurança criptográfica (European Parliament, 2019, p. 4-5). Além disso, a descentralização significa que não há um único ponto de falha. Mesmo que um nó na rede seja comprometido, os outros nós mantêm cópias seguras e idênticas dos registros, garantindo a integridade dos dados (Nakamoto, 2008). Isso é crucial para setores como saúde, onde a precisão e a segurança dos dados podem literalmente salvar vidas. Nota-se na Figura 2, disposta abaixo, a exemplificação do encadeamento de blocos de uma rede *Blockchain*.

Figura 2: Encadeamento de Blocos



Fonte: Nakamoto (2008, p. 2).

4.4 Governança Corporativa

A governança corporativa diz respeito aos sistemas e processos que orientam e controlam as empresas, e a tecnologia *blockchain* pode trazer uma nova dimensão de transparência e eficiência a esses processos. Isso é especialmente relevante em áreas como votação de acionistas e gerenciamento de registros. Por exemplo, em assembleias de acionistas, as votações são essenciais, mas garantir que sejam justas e livres de manipulação é um desafio. Com a *blockchain*, cada voto pode ser registrado como uma transação em um livro-razão imutável, o que garante que todos os votos sejam contabilizados corretamente e que o processo seja claro para todos os acionistas envolvidos (Tapscott; Tapscott, 2016).

O livro de William Mougayar (2016), “*The Business Blockchain: promise, practice, and the application of the next internet technology*”, discute como a tecnologia *blockchain* pode simplificar a emissão e o gerenciamento de ações que, atualmente, costumam envolver várias etapas e partes. Com essa tecnologia, as ações podem ser

tokenizadas e transferidas de forma rápida e direta entre as partes, tornando o processo mais eficiente e econômico. Um exemplo prático disso é a *Delaware Blockchain Initiative*, situada nos Estados Unidos da América (EUA), que visa modernizar a governança corporativa. Essa iniciativa busca digitalizar e simplificar os processos de registro e manutenção de empresas, permitindo que todas as transações sejam registradas de forma segura e transparente (Tinianow, 2017).

5 DESAFIOS ÉTICOS E LEGAIS DA IMPLEMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN* NO DIREITO

A transparência da *blockchain* é um dos seus principais pontos fortes, mas também pode ser uma preocupação. Uma vez que as informações são registradas na *blockchain*, elas são imutáveis e públicas. Isso pode levantar questões éticas sobre a privacidade dos dados, especialmente em casos jurídicos que envolvem informações sensíveis. É essencial equilibrar a transparência com a proteção da privacidade individual. Em um cenário onde dados pessoais e confidenciais são cada vez mais valiosos, a característica de imutabilidade da *blockchain* pode ser vista como um ponto positivo em termos de segurança e confiabilidade, mas também apresenta desafios éticos significativos (Filippi; Wright, 2019).

Outra dificuldade reside em garantir que todas as partes envolvidas compreendam como seus dados serão usados e armazenados, de forma ética, na *blockchain*. Muitas pessoas podem não ter conhecimento suficiente sobre a tecnologia para dar um consentimento verdadeiramente informado. Logo, educar os usuários sobre os aspectos técnicos e implicações da *blockchain* é crucial. Isso envolve não apenas uma explicação técnica, mas também o esclarecimento sobre os direitos dos usuários e as possíveis consequências de compartilhar seus dados em uma rede descentralizada (Filippi; Wright, 2019).

É importante considerar, ainda, que a adoção da *blockchain* pode acentuar as desigualdades sociais se não houver um acesso igualitário à esta tecnologia. Pessoas ou comunidades com menor alcance à recursos tecnológicos podem ser esquecidas e simplesmente deixadas para trás, criando uma barreira digital. É urgente, portanto, que os governos desenvolvam estratégias e políticas públicas que promovam a inclusão digital, garantindo que todos possam se beneficiar da *blockchain* e evitando

a desigualdade de acesso. Iniciativas educacionais podem, nesse sentido, desempenhar um papel fundamental na redução dessa diferença de acessibilidade.

Notadamente, quanto aos desafios legais, as leis e regulamentações sobre *blockchain* ainda estão em desenvolvimento. Isso cria um conjunto de incertezas para a implementação da tecnologia no setor jurídico. As organizações precisam navegar por um cenário legal em constante mudança e garantir que suas práticas estejam em conformidade com as regulamentações vigentes. A falta de um marco regulatório claro pode, desse modo, desencorajar a adoção da tecnologia, além de criar riscos legais para as partes envolvidas (Simeão; Varella, 2018). Nesse contexto:

No Brasil, a tecnologia *Blockchain* é reconhecida legalmente como meio de prova em processos judiciais, conforme previsto no art. 441 do Código de Processo Civil. Além disso, diversos projetos de lei estão em tramitação no Congresso Nacional para regulamentar o uso da tecnologia *Blockchain* em diversas áreas, como a criação de um cadastro de pessoas condenadas por crimes de corrupção e a utilização da tecnologia para votação em eleições. É importante destacar que, apesar do potencial da tecnologia *Blockchain*, é fundamental que haja uma regulamentação clara e coerente para garantir a sua aplicação segura e eficiente no mundo jurídico. Com a evolução da tecnologia e das normas regulatórias, é possível que o uso do *Blockchain* se torne ainda mais comum na área jurídica, trazendo benefícios como transparência, eficiência e segurança para os processos. (Stocco, 2023, s.p.).

A natureza descentralizada da *blockchain* complica a questão da responsabilidade legal. Em um sistema sem uma autoridade central, determinar quem é responsável por erros ou fraudes pode ser desafiador. Desenvolver um quadro legal claro que defina a responsabilidade em sistemas baseados em *blockchain* é essencial para evitar ambiguidades. Isso pode envolver a criação de novas leis ou a adaptação das existentes para abranger melhor as peculiaridades da tecnologia *blockchain* (Simeão; Varella, 2018, p. 51-54).

Ademais, os contratos inteligentes, que executam automaticamente os termos de um contrato, levantam questões sobre sua validade jurídica-legal. Em muitos casos, as leis existentes não foram projetadas para lidar com contratos auto executáveis. Adaptar o quadro jurídico para reconhecer e regulamentar contratos inteligentes é um passo necessário para sua adoção generalizada. Isso requer uma análise detalhada de como esses contratos podem ser integrados ao sistema jurídico existente sem comprometer a segurança jurídica (Filippi; Wright, 2019).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao mesmo tempo em que as tecnologias *blockchain* oferecem oportunidades promissoras para simplificar processos, reduzir custos e aumentar a transparência, surgem desafios relacionados à privacidade, segurança e conformidade regulatória que envolvem a complexidade dessas questões. Isso exige uma análise aprofundada para orientar o desenvolvimento de estruturas jurídicas adaptadas a tal. Dessa forma, a pesquisa realizada acerca da influência das tecnologias *blockchain* no Direito, se apresentou como um esforço fundamental para não apenas documentar o estado atual dessa intersecção, mas também para fornecer *insights* essenciais que possam informar a evolução das práticas jurídicas, contribuindo para a construção de um arcabouço normativo adaptado aos desafios e possibilidades do novo século XXI.

Diante disso, este trabalho de conclusão de curso buscou investigar a influência da tecnologia *blockchain* no direito, destacando suas aplicações em contratos inteligentes, no real digital e na automação de processos legais. O método científico hipotético-dedutivo norteou a exploração, a partir da problematização acerca de como a tecnologia *blockchain* pode impactar o Direito, especialmente em termos de automação de processos legais, contratos inteligentes e regulação do Real Digital. A fim de responder o problema de pesquisa e testar a hipótese embrionária, foram abordados os princípios gerais sobre a *blockchain* e as principais implicações práticas no campo jurídico. Desse modo, a partir da pesquisa bibliográfica e da abordagem qualitativa realizada ao longo deste estudo, foi possível corroborar a hipótese de que a tecnologia *blockchain*, com suas propriedades de transparência, imutabilidade, descentralização e segurança, possui um enorme potencial para transformar o Direito.

Desde a implementação de contratos inteligentes, que prometem reduzir burocracias e erros, até a criação de sistemas financeiros digitais como o Real Digital, a *blockchain* se consolida como uma inovação disruptiva para a prática jurídica. No entanto, como apontado na hipótese inicial, a adoção plena desta tecnologia depende da superação de desafios éticos e regulatórios. Aspectos como a privacidade de dados pessoais, a responsabilidade jurídica e a inclusão digital devem ser abordados com seriedade para evitar que a referida tecnologia agrave desigualdades ou que viole, ainda, direitos fundamentais. É notório que, embora a *blockchain* represente uma oportunidade sem precedentes para modernizar e democratizar o acesso à justiça, sua implementação requer uma abordagem equilibrada que priorize tanto a

eficiência operacional quanto a proteção ética e jurídica. Este equilíbrio é essencial para consolidar a *blockchain* como uma ferramenta capaz de promover inovações sustentáveis e acessíveis no sistema jurídico.

A *blockchain*, ao garantir segurança, transparência e imutabilidade, emerge como uma ferramenta essencial para promover confiança em transações, registros e em especial na automação de processos. É justamente por isso que a tecnologia *blockchain*, em conjunto com o desenvolvimento do Real Digital, apresenta potencial para transformar o Direito e o setor financeiro brasileiro. Partindo-se de princípios gerais sobre as características dessa tecnologia e suas aplicações no setor jurídico e financeiro, foram confirmadas suas implicações práticas e seus desafios. No que concerne o Real Digital, a *blockchain* não apenas viabiliza a moeda digital, mas também assegura que as transações ocorram de maneira rastreável, atendendo às exigências de privacidade e prevenção a crimes financeiros, conforme previsto na Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Ademais, a convergência entre o Real Digital e a *blockchain* tem o potencial de aumentar a inclusão financeira, proporcionando um sistema de pagamentos mais rápido, seguro e eficiente, como visto em outros países que já adotaram soluções semelhantes.

Ao abordar os contratos inteligentes e a automação de processos legais, foi possível observar que a *blockchain* pode agilizar e otimizar procedimentos rotineiros no direito, reduzindo erros humanos e aumentando a eficiência. Tarefas repetitivas, como o gerenciamento de documentos e a execução de contratos, podem ser automatizadas e, logo, descongestionar o judiciário, bem como liberar os profissionais para se concentrarem em atividades mais estratégicas. No entanto, isso não elimina a importância da capacidade e do olhar humano, sobretudo em questões legais complexas. A automação serve como uma ajuda de grande valia, elevando a qualidade dos serviços oferecidos.

Outro ponto importante levantado no desenvolvimento foi a questão da segurança de dados. A *blockchain*, ao descentralizar as informações e lhes conferir a característica da imutabilidade, oferece uma ótima solução robusta contra ataques cibernéticos e tentativas de adulteração de dados. Este aspecto é particularmente relevante em setores como o da saúde e da governança corporativa, onde a precisão e a proteção das informações são essenciais para a manutenção da integridade dos sistemas. Todavia, a implementação da *blockchain* no Direito enfrenta diversas mazelas, especialmente no que se refere à privacidade dos dados e à conformidade

regulatória. Ainda que a transparência seja uma das maiores vantagens da tecnologia, a imutabilidade dos dados pode gerar preocupações éticas, principalmente quando informações sensíveis estão envolvidas. Portanto, é fundamental que se encontre um equilíbrio entre a transparência e a proteção dos direitos individuais.

Com efeito, a natureza descentralizada das *blockchains*, com sua capacidade de criar registros imutáveis e transparentes, desafia as noções causadas por confiança e desvantagens. À medida em que essas tecnologias permitem transações e contratos, torna-se crucial entender como elas alteram as bases sobre as quais as relações jurídicas estão fundamentadas. Logo, o impacto sociojurídico não se limita à eficiência operacional, mas se estende, inclusive, sobre a própria concepção de propriedade, responsabilidade e execução de contratos.

Em síntese, a *blockchain* tem o potencial de revolucionar o campo jurídico e o setor financeiro no Brasil, especialmente com a introdução do Real Digital. No entanto, para que esse potencial seja plenamente realizado, faz-se imprescindível enfrentar desafios éticos, legais e tecnológicos. Com uma regulamentação adequada e um planejamento estratégico, a *blockchain* pode auxiliar os processos jurídicos para que estes se tornem mais eficientes, transparentes e seguros, melhorando, conseqüentemente, a forma como o direito é praticado no país.

Por fim, conclui-se que pesquisa cumpriu seu papel ao elucidar que, embora a *blockchain* ofereça soluções promissoras para o direito, sua implementação requer cuidado com os aspectos éticos, regulamentares e tecnológicos. Notoriamente, os objetivos do trabalho foram alcançados ao fornecer uma visão clara sobre como essa tecnologia pode impactar o setor jurídico e financeiro, ao mesmo tempo em que aponta os desafios a serem enfrentados para sua plena adoção. Assim sendo, foi possível compreender a influência das tecnologias *blockchain* no Direito, explorando os desafios intrincados, as oportunidades promissoras e as complexas implicações jurídicas que surgem com essa revolução digital, sem, tampouco, esgotar a temática.

REFERÊNCIAS

ATTARAN, Mohsen; GUNASEKARAN, Angappa. **Applications of Blockchain Technology in Business Challenges and Opportunities**. Texas: Springer, 2019. E-book (112 p.). Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-27798-7>. Acesso em: 26 jun. 2024.

BCB, Banco Central do Brasil. **Guia sobre o Drex: o que é e como funciona o Real Digital**. Brasília: Banco Central do Brasil, 2023. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/detalhenoticia/667/noticia>. Acesso em: 25 mai. 2024.

BRASIL. **Lei nº. 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)**. (Redação dada pela Lei nº 13.853, de 2019). Brasília: Presidência da República, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 15 set. 2024.

BRASIL. **Lei nº 13.105, de 16 de março de 2015**. Código de Processo Civil. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 17 mar. 2015. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/legislacao/174276278/lei-13105-15#art-441>. Acesso em: 18 dez. 2024.

BRASIL. **Projeto de Lei Complementar nº. 80, de 2023**. Dispõe sobre a emissão de moeda soberana no formato digital. Iniciativa da Senadora Soraya Thronicke (UNIÃO/MS). Brasília: Senado Federal, 2023. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/156639>. Acesso em: 26 nov. 2024.

CARDOSO, Bruno. **Contratos inteligentes: descubra o que são e como funcionam**. Florianópolis: JusBrasil, 2018. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/contratos-inteligentes-descubra-o-que-sao-e-como-funcionam/569694569>. Acesso em: 11 jul. 2024.

CASTRO, Bruno Fediuk de; RIBEIRO, Marcia Carla Pereira. O *Blockchain*, a Teoria Institucional de Douglass North e os Impactos no Direito. **Economic Analysis of Law Review**, v. 13, n. 3, p. 146-159, jun., UCB, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.31501/ealr.v13i3.11204>. Acesso em: 21 ago. 2024.

CHECKBOX, Checkbox Team. **What is Legal Automation?** S.L.: Checkbox Team, 2023. Disponível em: <https://www.checkbox.ai/blog/what-is-legal-automation>. Acesso em: 18 jun. 2024.

COINBASE. **Prova de Trabalho (PoW) vs. Prova de Participação (PoS): qual a diferença?** São Francisco: Coinbase, 2024. Disponível em: <https://www.coinbase.com/pt-br/learn/crypto-basics/proof-of-work-pow-vs-proof-of-stake-pos-what-is-the-difference>. Acesso em: 18 dez. 2024.

CURI, Izabela Rücker. **Existe compatibilidade da *blockchain* com a LGDP e podemos provar**. Curitiba; São Paulo: Rücker Curi Advocacia e Consultoria Jurídica, 2023. Disponível em: <https://www.curi.adv.br/existe-compatibilidade-da-blockchain-com-a-lgdp-e-podemos-provar/>. Acesso em: 2 out. 2024.

DAVIDSON, Sinclair; FILIPPI, Primavera de; POTTS, Jason. **Disrupting Governance: the new institutional economics of distributed ledger technology**. Amsterdam: SSRN - Elsevier, 2016a. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?id=2811995>. Acesso em: 9 out. 2024.

DAVIDSON, Sinclair; FILIPPI, Primavera de; POTTS, Jason. **Economics of Blockchain**. Amsterdam: SSRN - Elsevier, 2016b. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2744751>; <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2744751>. Acesso em: 21 ago. 2024.

DONDA, Daniel. **Guia Prático da Implementação da LGPD**: tudo o que sua empresa precisa saber para estar em conformidade. São Paulo: Labrador, 2020. *E-book* (144 p.). Disponível em: <https://doceru.com/doc/5e8v5vc>. Acesso em: 5 abr. 2024.

ETHEREUM. **Introduction to smart contracts**. S.L.: Ethereum, 2024. Disponível em: <https://ethereum.org/en/smart-contracts/>. Acesso em: 22 ago. 2024.

EUROPEAN PARLIAMENT. **Blockchain and the General Data Protection Regulation**: can distributed ledgers be squared with European data protection law? European Union: European Parliamentary Research Service (EPRS); Scientific Foresight Unit (STOA), 2019. *E-book* (120 p.). Disponível em: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/634445/EPRS_STU\(2019\)634445_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/634445/EPRS_STU(2019)634445_EN.pdf). Acesso em: 7 set. 2024.

EXAME. **Banco Central publica regulamento do projeto piloto do Real Digital**. Future of Money. Publicado por Cointelegraph - Agência de notícias. São Paulo: Exame, 2023. Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/banco-central-publica-regulamento-do-projeto-piloto-do-real-digital/>. Acesso em: 5 abr. 2024.

FIDALGO, Vítor Palmela. Breves notas a propósito da tecnologia *blockchain* e a sua aplicação no âmbito do Direito da Propriedade Intelectual. **Revista Propriedades Intelectuais**, Lisboa, n. 9-10, jun./nov., p. 20-27, Universidade Católica Portuguesa (UCP), 2018. Disponível em: <https://journals.ucp.pt/index.php/propriedadesintelectuais/article/view/13775>. Acesso em: 2 jun. 2024.

FILIPPI, Primavera de; WRIGHT, Aaron. **Blockchain and the Law**: the rule of code. Cambridge: Harvard University Press, 2019. *E-book*. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S0008197319000084>. Acesso em: 5 jun. 2024.

HABIB, Gousia; SHARMA, Sparsh; IBRAHIM, Sara; AHMAD, Imtiaz; QURESHI, Shaima; ISHFAQ, Malik. *Blockchain Technology: Benefits, Challenges, Applications, and Integration of Blockchain Technology with Cloud Computing*. **Future Internet - MDPI**, v. 14, n. 341, nov. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/fi14110341>. Acesso em: 25 out. 2024.

JURI DESCOMPLICA. **O impacto das tecnologias emergentes na prática jurídica**. Florianópolis: JusBrasil, 2024. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/o-impacto-das-tecnologias-emergentes-na-pratica-juridica/2399611859>. Acesso em: 15 jun. 2024.

KARDEC, Alan. **Entenda por que o Brasil é protagonista no uso de blockchain**. Entrevista com Alan Kardec, diretor de operações (COO) da *Blockchain One* e especialista em tokenização de ativos e aplicativos descentralizados. Entrevista por

Luiz Gustavo Pacete e Redação de Forbes Tech. São Paulo: Forbes Brasil, 2023. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-tech/2023/04/entenda-por-que-o-brasil-e-protagonista-no-uso-de-blockchain/>. Acesso em: 9 set. 2024.

LAMOUNIER, Lucas. **História da Tecnologia Blockchain**. S.L.: 101 Blockchains, 2018. Disponível em: <https://101blockchains.com/pt/historia-da-tecnologia-blockchain/>. Acesso em: 20 mai. 2024.

MOLINA, Gabriela. **O uso de Blockchain para a proteção da Propriedade Intelectual**. Niterói: Portal Intelectual, 2023. Disponível em: <http://www.portalintelectual.com.br>. Acesso em: 15 jun. 2024.

MONTEIRO, Solange. **Com o reconhecido avanço do sistema brasileiro de pagamentos e financeiro no ambiente eletrônico, por que investir no real digital?** Rio de Janeiro: Blog da Conjuntura Econômica, 2022. Disponível em: <https://ibre.fgv.br/blog-da-conjuntura-economica/artigos/com-o-reconhecido-avanco-do-sistema-brasileiro-de-pagamentos-e>. Acesso em: 11 set. 2024.

MOUGAYAR, William. **The Business Blockchain: promise, practice, and application of the next internet technology**. New York: John Wiley & Sons, Incorporated, 2016.

NAKAMOTO, Satoshi. **A Peer-to-Peer Electronic Cash System: the paper that first introduced bitcoin**. S.L.: bitcoin.org, 2008. Disponível em: <https://bitcoin.org/en/bitcoin-paper>. Acesso em: 22 ago. 2024.

NUNES, Caroline. **Como o Blockchain transformou o sistema de registro de propriedade intelectual no Brasil**. São Paulo: Suno Notícias, 2023. Disponível em: <https://www.suno.com.br/noticias/colunas/caroline-nunes/blockchain-sistema-registro-propriedade-intelectual-brasil/#:~:text=Por%20meio%20do%20blockchain,%20é,e%20vendas%20como%20ativos%20digitais>. Acesso em: 22 nov. 2024.

PEAK, Bradley. **What are smart contracts, and how do they work?** New York: Cointelegraph, 2024. Disponível em: <https://cointelegraph.com/learn/articles/what-are-smart-contracts-a-beginners-guide-to-automated-agreements>. Acesso em: 10 set. 2024.

REVOREDO, Tatiana. **Leis de proteção de dados e blockchain: soluções da própria tecnologia - Parte 3**. S.L.: MIT Sloan Review Brasil, 2021. Disponível em: <https://mitsloanreview.com.br/leis-de-protecao-de-dados-e-blockchain-solucoes-da-propria-tecnologia-parte/>. Acesso em: 3 abr. 2024.

ROLLI, Thiago; HERNANDES, Gabrielle. Tokenização e blockchain: impactos no ecossistema financeiro. **KPMG Business Insights**, n. 94, mar. 2023. Disponível em: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/br/pdf/2023/3/Tokenizacao-blockchain-impactos-no-ecossistema-financeiro-KPMG.pdf>. Acesso em: 14 set. 2024.

SIMEÃO, Álvaro Osório do Valle; VARELLA, Marcelo Dias. A impossibilidade de regulação jurídica nacional do blockchain: rumo a um direito criptográfico? **Revista Direitos Culturais**, Santo Ângelo, v. 13, n. 31, p. 43-70, set./dez. 2018. Disponível

em:

<http://srvapp2s.santoangelo.uri.br/seer/index.php/direitosculturais/article/view/2725>.

Acesso em: 20 jun. 2024.

STOCCO, Eduarda. **Aplicações da Tecnologia *Blockchain* no Direito**. São Paulo: Jornal da Advocacia - OAB/SP, 2023. Disponível em:

<https://jornaldaadvocacia.oabsp.org.br/noticias/aplicacoes-da-tecnologia-blockchain-no-direito>. Acesso em: 18 dez. 2024.

STUART, Levi; LIPTON, Alex. **An introduction to smart contracts and their potential and inherent limitations**. Cambridge: Harvard Law School Forum on Corporate, 2018. Disponível em: <https://corpgov.law.harvard.edu/2018/05/26/an-introduction-to-smart-contracts-and-their-potential-and-inherent-limitations>. Acesso em: 30 nov. 2024.

TAHERDOOST, Hamed. Privacy and Security of *Blockchain* in Healthcare: applications, challenges, and future perspectives. **Journal Sci - MDPI**, v. 5, n. 41, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/sci5040041>. Acesso em: 1 out. 2024.

TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world**. New York: Penguin, 2016. *E-book* (348 p.). Disponível em: https://itig-iraq.iq/wp-content/uploads/2019/05/Blockchain_Revolution.pdf. Acesso em: 8 abr. 2024.

TINIANOW, Andrea. **Delaware Blockchain Initiative: transforming the foundational infrastructure of corporate finance**. Cambridge: Harvard Law School Forum on Corporate, 2017. Disponível em: <https://corpgov.law.harvard.edu/2017/delaware-blockchain-initiative-transforming-the-foundational-infrastructure-of-corporate-finance/>. Acesso em: 4 jul. 2024.

TORRES ADVOGADOS ASSOCIADOS. **Propriedade Intelectual e Blockchain: Protegendo suas Inovações**. Brasília: Torres Advogados Associados, 2024. Disponível em: <https://torresadvogadosassociados.com.br/direitos-de-propriedade-intelectual-em-blockchain/>. Acesso em: 22 nov. 2024.

UOL, Portal do *Bitcoin*. **Exemplificando o Funcionamento da Blockchain do Bitcoin**. Matéria escrita por Silvio Carlos. São Paulo: UOL - Grupo Folha, 2018. Atualização em 26 jan. 2024. Disponível em: <https://portaldobitcoin.uol.com.br/exemplificando-o-funcionamento-da-blockchain-do-bitcoin/>. Acesso em: 7 jun. 2024.

WEBINÁRIO IPEA. **Seminário: Real Digital**. Canal do IPEA no YouTube (@webinarioipea3496), 15 set. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=zjyMyKqlucs>. Acesso em: 5 abr. 2024.

ZUCKERMAN, Molly Jane. **Registro de terras do governo sueco em breve realizará a primeira transação imobiliária em blockchain**. New York: Cointelegraph, 2018. Disponível em: <https://br.cointelegraph.com/news/swedish-government-land-registry-soon-to-conduct-first-blockchain-property-transaction>. Acesso em: 12 jun. 2024.