

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

ÍGOR SANTOS KATZ

Os impactos da *blockchain* nas relações econômicas internacionais

Doutorado em Direito

São Paulo

2023

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

ÍGOR SANTOS KATZ

Os impactos da *blockchain* nas relações econômicas internacionais

Tese apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), como exigência parcial para obtenção do título de Doutor em Direito, na subárea Direito das Relações Econômicas Internacionais, sob a orientação do Professor Doutor Carlos Roberto Husek.

São Paulo

2023

ÍGOR SANTOS KATZ

Os impactos da *blockchain* nas relações econômicas internacionais

Tese apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), como exigência parcial para obtenção do título de Doutor em Direito, na subárea Direito das Relações Econômicas Internacionais, sob a orientação do Professor Doutor Carlos Roberto Husek.

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

**Banca Examinadora**

Prof. Dr. Carlos Roberto Husek (Orientador).

Instituição: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Professor (a) Doutor (a) \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Professor (a) Doutor (a) \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

*Dedico este trabalho aos meus amados pais,  
que me ensinaram o valor da dedicação e do  
trabalho duro.*

*Aos meus professores, que me guiaram com  
sabedoria e paciência.*

*Aos meus amigos, que estiveram ao meu lado  
em todos os altos e baixos desta jornada.*

*E, finalmente, aos meus colegas de pesquisa,  
cuja amizade tornou esta experiência  
acadêmica inesquecível.*

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todos aqueles que, de alguma forma, estiveram presentes na minha jornada. Em especial à minha amada mãe Oneida e ao meu pai Isaac, cujo amor e apoio incondicional foram fundamentais para o meu progresso.

Aos meus irmãos Iana e Samuel, agradeço pelas memórias compartilhadas e por serem uma constante fonte de inspiração e força. À minha esposa, cujo amor e confiança inabaláveis sempre me impulsionaram a seguir em frente, e ao nosso filho Ian, cuja presença trouxe luz e alegria para a minha vida, especialmente com a vinda da Laurinha.

Meu sincero agradecimento aos meus sogros, Sr. Mário e Belenice, cuja sabedoria, apoio e carinho foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho.

À minha dedicada revisora Eveline, por sua paciência e contribuições valiosas, e ao meu orientador, Carlos Roberto Husek, que sempre acreditou em minha capacidade e me desafiou a ir além dos meus limites, e cujos ensinamentos me moldaram tanto acadêmica quanto pessoalmente.

Esta tese é fruto da dedicação, apoio e ensinamentos de todos vocês. A minha gratidão é imensurável.

*O analfabeto do século XXI não será aquele que não consegue ler e escrever, mas aquele que não consegue aprender, desaprender e reaprender.*

Alvin Toffler

## RESUMO

O propósito desta tese é analisar alguns aspectos da tecnologia *blockchain* que podem representar uma segunda forma, menos convencional e impulsionada pela internet, de aprimorar as relações econômicas internacionais. Não se trata meramente de registrar de forma concisa aquilo que já é conhecido ou comunicado correntemente acerca do sofisticado mecanismo de armazenamento de dados conhecido como banco de dados distribuído, o qual possibilita a transmissão de informações na rede de uma organização pública ou privada. Tal análise é fundamentada no crescente uso da internet e na necessidade de harmonização do comércio internacional em prol do desenvolvimento social. Examina-se a relação entre os aspectos regulatórios do comércio e a *blockchain*, enfatizando-se a relevância desta tecnologia como instrumento capaz de aumentar a eficiência e a segurança das transações comerciais internacionais, regulamentadas por meio de cláusulas padronizadas.

Tendo em vista que mais da metade da população mundial é usuária da internet, a qual representa uma realidade global, é possível que essa tecnologia venha a ser difundida em grande escala. O referencial teórico do texto é a análise da tecnologia *blockchain* como uma ferramenta de aprimoramento das relações econômicas internacionais, considerando a crescente utilização da internet e a necessidade de harmonização do comércio internacional para o desenvolvimento da sociedade. São mencionados os Incoterms, cláusulas padronizadas em contratos de comércio internacional, e a relação entre elas e a tecnologia *blockchain*.

Aborda-se também a adoção da tecnologia *blockchain* nas relações econômicas internacionais e busca-se evidenciar a importância do aprimoramento da tecnologia para o desenvolvimento econômico. Objetiva-se apresentar uma metodologia de análise teórica acerca da tecnologia *blockchain*, considerando-a ferramenta propícia ao aprimoramento das relações econômicas internacionais. Para isso, abordam-se as vantagens e os desafios decorrentes da adoção do *blockchain* nestas relações, assim como as questões jurídicas que podem emergir de sua utilização. Busca-se destacar a importância do aprimoramento da referida tecnologia para o desenvolvimento econômico. Assim, a metodologia empregada neste trabalho consiste em uma análise teórica embasada em pesquisas e estudos prévios sobre o tema em questão.

Dividida em 3 capítulos, o estudo tem como finalidade prover uma análise minuciosa de diferentes aspectos referentes ao uso da tecnologia *blockchain* no contexto empresarial e global. O primeiro capítulo apresenta conceitos fundamentais sobre a tecnologia *blockchain*, seus princípios e fundamentos, o surgimento de uma nova *lex mercatória*; o segundo, analisa a importância do UN/CEFACT no contexto do comércio global e como a tecnologia *blockchain*

pode ser uma ferramenta relevante para aprimorar seus processos e soluções. Por fim, o terceiro capítulo tem como objetivo discutir como as *startups* estão se adaptando aos conceitos tradicionais de negócios e como a tecnologia *blockchain* pode ser uma ferramenta essencial nesse processo. Além disso, é trazido o caso de sucesso dos Incoterms, uma ferramenta de comércio internacional, e como a adoção da tecnologia *blockchain* pode enfrentar os mesmos desafios que os Incoterms enfrentaram para se tornar efetivo no comércio internacional.

Diante da busca incessante pela facilitação do comércio e pela promoção da boa-fé nas relações comerciais internacionais, este estudo dedica-se ao tema com o objetivo de verificar se é possível confirmar a tese de que o aprimoramento da tecnologia *blockchain* é fundamental para o fortalecimento das empresas, para o desenvolvimento do Brasil e, sobretudo, para as relações econômicas internacionais.

**Palavras-chave:** *blockchain*; *startup*; Incoterms; *lex mercatoria*; regulatório.

## ABSTRACT

The purpose of this academic thesis is to analyze some aspects of blockchain technology that may represent a second form, less conventional and driven by the internet, of enhancing international economic relations. This is not merely about concisely recording what is already known or currently communicated about the sophisticated data storage mechanism known as distributed databases, which enable information transmission on a public or private organization's network.

This analysis is grounded in the growing use of the internet and the need to harmonize international trade for social development. The relationship between regulatory aspects of trade and blockchain is examined, emphasizing the relevance of this technology as an instrument capable of increasing the efficiency and security of international commercial transactions, regulated through standardized clauses.

Given that more than half of the world's population uses the internet, which represents a global reality, it is possible that this technology may become widely disseminated. The theoretical framework of the text is the analysis of blockchain technology as a tool for enhancing international economic relations, considering the growing use of the internet and the need for harmonization of international trade for societal development. Incoterms, standardized clauses in international trade contracts, and their relationship with blockchain technology are mentioned.

The adoption of blockchain technology in international economic relations is also addressed, seeking to highlight the importance of technology enhancement for economic development.

The objective is to present a theoretical analysis methodology concerning blockchain technology, considering it a suitable tool for improving international economic relations. To do this, the advantages and challenges arising from the adoption of blockchain in these relations are discussed, as well as the legal issues that may emerge from its use. The importance of enhancing the aforementioned technology for economic development is emphasized. Thus, the methodology employed in this work consists of a theoretical analysis based on prior research and studies on the topic in question.

Divided into 3 chapters, the study aims to provide a thorough analysis of different aspects related to the use of blockchain technology in the business and global context. The first chapter introduces fundamental concepts about blockchain technology, its principles and foundations, the emergence of a new *lex mercatoria*; the second analyzes the importance of UN/CEFACT in the context of global trade and how blockchain technology can be a relevant tool to enhance its

processes and solutions. Finally, the third chapter aims to discuss how startups are adapting to traditional business concepts and how blockchain technology can be an essential tool in this process. In addition, the success case of Incoterms, an international trade tool, is presented, and how the adoption of blockchain technology can face the same challenges that Incoterms faced in becoming effective in international trade.

In light of the relentless pursuit of trade facilitation and promoting good faith in international commercial relations, this study is dedicated to the topic with the aim of verifying whether it is possible to confirm the thesis that the enhancement of blockchain technology is fundamental for the strengthening of companies, for the development of Brazil, and especially for international economic relations.

**Keywords:** blockchain; startup; Incoterms; lex mercatória; regulatory.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEOs	<i>Authorized Economic Operator</i>
AFC	Acordo de Facilitação de Comércio
<i>app</i>	aplicativo
ASYCUDA	Sistema Automatizado de Dados Aduaneiros
BCB	Banco Central do Brasil
CBDC	<i>Central Bank Digital Currency</i>
CC/2002	Código Civil de 2002
CCI	Câmara de Comércio Internacional
CEO	<i>Chief Executive Officer</i>
CFR ou C&F	<i>Cost and Freight</i>
Cide	Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (Cide-combustíveis)
CIF	<i>Cost, Insurance and Freight</i>
CIP	<i>Carriage and Insurance Paid to Group D</i>
CNH	Carteira Nacional de Habilitação
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CNPS	Conselho Nacional de Seguros Privados
COMECON	Conselho de Entreatuda Econômica
Covid-19	<i>Coronavirus disease</i> (ano de 2019)
CPF	Cadastro de Pessoa Física
CPT	<i>Carriage Paid to</i>
CTPS	Carteira de Trabalho e Previdência Social
CRLV	Certificado de Registro e Licenciamento do Veículo
DAP	<i>Delivery at Place</i>
DAT	<i>Delivered at Terminal</i>
DDP	<i>Delivery Duty Paid</i>
DPO	<i>Data Protection Officer</i>
DPU	<i>Delivery At Place Unloaded</i>
Eireli	Empresa Individual de Responsabilidade Limitada
EUA	Estados Unidos da América
EXW	<i>Ex Works</i>

FAS	<i>Free Along Ship</i>
FCA	<i>Free Carrier</i>
Fecomércio	Federação do Comércio do Estado de São Paulo
FOB	<i>Free on Board</i>
FPA	<i>Free of Particular Avarage</i>
HP	<i>Hewlett Packard</i>
IA	Inteligência Artificial
IBM	<i>International Business Machines Corporation</i>
ICC	<i>International Chamber of Commerce</i>
ICMS	Imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual, intermunicipal e de comunicação
Incoterms	Termos Internacionais do Comércio
IPI	Imposto Sobre Produtos Industrializados
IPVA	Imposto sobre Veículos Automotores
ISS	Imposto Sobre Serviços
IoT	Internet das Coisas
IPO	<i>Initial Public Offer</i>
IRB	Instituto de Resseguros do Brasil – Brasil Resseguros S.A.
IVA	Imposto sobre Valor Agregado
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais
Ltda	Limitada
MEI	Microempreendedor Individual
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
NF	Nota Fiscal
NFT	<i>non-fungible token</i>
OAB	Ordem dos Advogados do Brasil
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OEA	Operador Econômico Autorizado
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OMA	Organização Mundial das Alfândegas
OMC	Organização Mundial do Comércio
ONU	Organização das Nações Unidas

PIB	Produto Interno Bruto
PIS/Cofins	Programa de Integração Social/ Contribuição para Financiamento da Seguridade Social
RG	Registro Geral
SUS	Sistema Único de Saúde
TPS	transações por segundo
TV	televisão
TWh	Terawatt-hour
UCLA	<i>University of California</i> (Los Angeles)
UNCTAD	Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento
UN/CEFACT	Centro das Nações Unidas para a Facilitação do Comércio e Negócios Eletrônicos
UNCITRAL	<i>United Nations Commission on International Trade Law</i>
UNIDROIT	<i>International Institute for the Unification of Private Law</i>
WFP	<i>World Food Programme</i>

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
1 <b>DESUVENDANDO A <i>BLOCKCHAIN</i>: TECNOLOGIA, DESCENTRALIZAÇÃO E O SURGIMENTO DA NOVA <i>LEX MERCATORIA</i></b>	18
1.1 <b>A presença da tecnologia blockchain na área do Direito</b>	35
1.2 <b><i>Blockchain</i> e nova <i>lex mercatoria</i>: metáforas e perspectivas no comércio internacional e no direito global</b>	47
1.2.1 <b>Um breve histórico da <i>lex mercatoria</i></b>	49
1.2.2 <b>A nova <i>lex mercatoria</i></b>	51
1.3 <b>A inovação <i>blockchain</i> e a nova <i>lex mercatoria</i>: descentralização, transformação financeira e desafios para o comércio internacional no século XXI</b>	58
1.4 <b><i>Blockchain</i> e a revolução na cadeia de suprimentos: transparência, eficiência e inovação no comércio global</b>	64
2 <b>A IMPORTÂNCIA DO UN/CEFACT NO COMÉRCIO GLOBAL E O APRIMORAMENTO DA <i>BLOCKCHAIN</i></b>	73
2.1 <b><i>Blockchain</i> e como esta tecnologia pode mudar o mundo</b>	84
2.2 <b>A <i>blockchain</i> como vetor do crescimento nas relações internacionais de comércio</b>	96
2.3 <b>O desafio de regulação da <i>blockchain</i> no Brasil e no mundo</b>	109
3 <b>AS <i>STARTUPS</i> DIANTE DOS CONCEITOS TRADICIONAIS E A <i>BLOCKCHAIN</i></b>	118
3.1 <b>Fases da evolução de uma <i>startup</i></b>	132
3.2 <b><i>Blockchain</i> e as aplicabilidades e dificuldades no comércio internacional</b>	140
3.3 <b><i>Blockchain</i> e Incoterms: uma nova fronteira para a padronização do comércio internacional</b>	149
3.4 <b>A nova versão dos Incoterms® 2020</b>	164
3.5 <b>Os 10 desafios para a implementação da <i>blockchain</i></b>	172

**CONCLUSÃO** 186

**REFERÊNCIAS** 188

## INTRODUÇÃO

O comércio internacional, como componente essencial da economia global, tem experimentado mudanças significativas ao longo das últimas décadas, especialmente no que se refere à influência das tecnologias emergentes e da crescente conectividade proporcionada pela internet. Neste cenário, esta tese busca analisar o papel da tecnologia *blockchain* no aprimoramento das relações econômicas internacionais, assim como os desafios jurídicos e regulatórios que podem surgir em decorrência de sua adoção e implementação.

O principal objetivo desta tese é investigar e aprofundar o entendimento acerca da tecnologia *blockchain*, sua relevância e aplicações no contexto das relações comerciais internacionais, bem como os possíveis desdobramentos jurídicos e regulatórios inerentes a essa tecnologia. A análise se desenvolve de maneira abrangente sobre o tema, com foco na contribuição da *blockchain* para a eficiência e a segurança das transações comerciais internacionais, e na regulamentação por meio de cláusulas padronizadas, como os Incoterms.

A tese está dividida em três capítulos.

No primeiro deles, abordam-se os conceitos fundamentais relacionados à tecnologia *blockchain*, seus princípios e fundamentos, até checar a emergência de uma nova *lex mercatoria*.

O segundo analisa a importância do UN/CEFACT no contexto do comércio global e como a tecnologia *blockchain* pode ser considerada uma ferramenta relevante para aprimorar seus processos e soluções.

Por fim, o terceiro capítulo discute de que forma as *startups* estão se adaptando aos conceitos tradicionais de negócios e como a tecnologia *blockchain* pode ser uma ferramenta essencial nesse processo. Aborda-se o caso bem-sucedido da Incoterms para demonstrar que é possível a aplicação da *blockchain* para aprimorar ainda mais a relação entre essa tecnologia inovadora e as *startups*.

No que diz respeito à metodologia, a pesquisa está fundamentada em uma análise teórica, pautada em estudos e pesquisas prévias relacionadas ao tema, utilizando um raciocínio lógico e crítico para avaliar e discutir os aspectos propostos. O estudo pretende apresentar uma visão panorâmica do impacto da *blockchain* no comércio internacional, apontando os principais problemas que possam surgir nesse cenário, além das dificuldades inerentes à análise dessa tecnologia em constante evolução.

Configura-se uma pesquisa científica *qualitativa* (cujos dados levantados fornecem detalhes e profundidade de conhecimento para o entendimento mais aprimorado das implicações reveladas), de caráter *exploratório* (sua ênfase está no caráter subjetivo do objeto, no estudo das suas particularidades e experiências singulares) e norteada pela narrativa *analítico-descritiva*, na medida em que se utiliza da comparação, de dados históricos, artigos científicos contemporâneos, informações institucionais e reportagens jornalísticas, material que se soma à doutrina nacional e estrangeira e à jurisprudência analisada.

Embora não se trate de pesquisa quantitativa, em alguns momentos, o trabalho se vale de dados numéricos – percentuais, custos, valores, índices, variações de preço, de tempo – tudo no âmbito exemplificativo para amparar as conclusões trazidas. O foco do trabalho, em momento algum, é voltado para demonstrar resultados quantitativos.

Por meio de uma abordagem bem fundamentada, apresenta-se um texto construído com vocabulário mais direto, objetivo, amparado em sentenças curtas, de maneira a facilitar o entendimento da discussão interdisciplinar proposta, sem deixar de lado o rigor técnico e formal exigido por um trabalho acadêmico desse porte.

Esta tese de doutorado visa contribuir, sobretudo, para a compreensão do papel da *blockchain* no comércio internacional, confirmando que o aprimoramento dessa tecnologia é fundamental para fortalecer empresas, para o desenvolvimento do Brasil sob vários aspectos, especialmente no que tange às relações econômicas internacionais, promover a boa-fé nas relações comerciais internacionais e facilitar o comércio global.

Destaca-se a intenção de explorar meticulosamente as consequências jurídicas, econômicas e sociais da tecnologia *blockchain* no contexto do comércio global. A meta é elucidar as transformações promovidas por essa inovação em diversos âmbitos das relações comerciais, abordando, por exemplo, a eficiência logística e aduaneira, o combate à corrupção e à lavagem de dinheiro, além de discutir os desafios e as oportunidades oriundos dessa revolução tecnológica.

A relevância do tema se fundamenta no papel crescente da *blockchain* no cenário internacional, com repercussões significativas nas práticas jurídicas, econômicas e regulamentares. Almeja-se, assim, aprimorar a compreensão dos efeitos da *blockchain* no comércio internacional, oferecendo subsídios para se desenvolver um arcabouço teórico e prático que permita aos profissionais do direito, legisladores, acadêmicos e demais envolvidos enfrentarem os desdobramentos desta inovação, estimulando a elaboração de políticas e estratégias adaptativas e pioneiras no âmbito jurídico e comercial.

## 1 DESVENDANDO A *BLOCKCHAIN*: TECNOLOGIA, DESCENTRALIZAÇÃO E O SURGIMENTO DA NOVA *LEX MERCATORIA*

Inicialmente, este capítulo se dedica a abordar os conceitos fundamentais da tecnologia *blockchain* e seus princípios, além da emergência de uma nova *lex mercatoria* no contexto do desenvolvimento econômico global. A tecnologia *blockchain* tem sido reconhecida como uma infraestrutura descentralizada e inovadora, com potencial para transformar radicalmente a governança, a gestão de ativos e diversos setores da economia, incluindo finanças, saúde e propriedade intelectual.

A partir dessa premissa, discutem-se vários aspectos. Em princípio, a importância da confiança e da criptografia na economia digital e de que forma a *blockchain* democratiza o acesso a serviços financeiros, promovendo a inclusão social. Explora-se, na sequência, a segurança inerente proporcionada pela estrutura da árvore de Merkle, uma característica essencial que contribui para a robustez e a confiabilidade da nova tecnologia para, ato contínuo, analisar as implicações legais e regulatórias do *blockchain* no ordenamento jurídico, enfatizando os desafios a serem enfrentados e as soluções possíveis para implementar essa tecnologia em diferentes contextos legais.

Objetiva-se fornecer uma compreensão abrangente dos conceitos fundamentais relacionados ao *blockchain*, seus princípios e fundamentos, e as possíveis implicações para o desenvolvimento econômico global para além do surgimento de uma nova *lex mercatoria*. Ao final, espera-se transmitir o potencial transformador da *blockchain* para melhor compreensão acerca dos desafios e das oportunidades apresentadas por essa tecnologia em termos legais e regulatórios.

Dada a crescente relevância da tecnologia *blockchain* e seu impacto global, examina-se sua aplicação além das criptomoedas para mostrar como essa tecnologia pode impulsionar inovações em setores diversos, como cadeias de suprimentos, gerenciamento de identidade digital e registros de transações.

Neste contexto, destaca-se a importância das interseções entre a *blockchain* e o direito, enfatizando como essa convergência pode levar ao surgimento de uma nova *lex mercatoria*, um conjunto de regras e de práticas comerciais comuns que facilitam e regem as relações comerciais internacionais.

Com o intuito de melhor compreender o papel das autoridades reguladoras e o impacto atual das leis e das regulamentações existentes, analisam-se casos em que a adoção da tecnologia *blockchain* enfrentou desafios legais e, diante disso, quais seriam as soluções

inovadoras e colaborativas pensadas entre os setores público e privado para ajudar a superar esses obstáculos.

Por fim, consideram-se as implicações éticas e sociais do uso da *blockchain*, explorando questões relacionadas à privacidade, à equidade e à sustentabilidade para investigar como essa tecnologia pode ser utilizada de forma responsável e alinhada aos princípios do desenvolvimento sustentável, pautada, sobretudo, em pilares éticos.

Para entender melhor o impacto da *blockchain* em todo o universo descrito, essencial conhecer sua origem, sua forma de funcionamento, características que lhe são intrínsecas e como essa tecnologia pode transformar a vida das pessoas e as relações globais.

Não há como falar em *blockchain* sem mencionar o nome Satoshi Nakamoto, usado pela pessoa que, em 2008, criou o Bitcoin. Ele é autor do *whitepaper* que criou e implementou seu original de referência e que marcou a história das criptomoedas e da tecnologia *blockchain*. Publicado em 2008, o *whitepaper* em questão trouxe uma nova solução para um problema antigo em transações financeiras digitais: o gasto duplo, aquele ocorrido quando um mesmo valor é usado em duas transações diferentes e resulta em fraude<sup>1</sup>.

Para evitar o problema, Satoshi Nakamoto propôs um sistema descentralizado e distribuído baseado em criptografia e prova de trabalho. O novo sistema permitiria que as transações fossem validadas pelos próprios usuários, sem a necessidade de um intermediário confiável, como um banco.

A Bitcoin, por sua vez, é uma moeda existente apenas na internet, como um dinheiro “virtual”. Assim como o dinheiro físico que se carrega na carteira, o Bitcoin pode ser usado para comprar coisas ou ser transferido para outras pessoas. A diferença é que o Bitcoin não é controlado por nenhum governo ou instituição financeira – é uma moeda universal, isto é, pode ser usada em qualquer lugar do mundo. Ao contrário do dinheiro físico, as transações com Bitcoins são registradas em um sistema descentralizado e seguro chamado *blockchain*, que garante que elas sejam válidas e não possam ser falsificadas.

Assim, o Bitcoin, a criptomoeda criada por Satoshi Nakamoto, é a primeira implementação do sistema *blockchain*, que se baseia em um modelo de prova de trabalho que recompensa os participantes da sua rede pela validação das transações e pela manutenção da rede em si. A criptomoeda ganhou popularidade rapidamente, atraindo investidores e especuladores de todo o mundo. Além de apresentar uma solução para o problema do gasto duplo, o *whitepaper* de Satoshi Nakamoto propôs, ainda, uma nova forma de pensar sobre

---

<sup>1</sup> SATOSHI NAKAMOTO INSTITUTE. **Bitcoin**: A peer-to-peer electronic cash system. Disponível em: <https://nakamotoinstitute.org/bitcoin/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

dinheiro e as finanças ao argumentar que a confiança em instituições financeiras tradicionais pode ser substituída por confiança na criptografia e na tecnologia. Esse pensamento abriu portas para a criação de outras criptomoedas e para o desenvolvimento de outras aplicações da tecnologia *blockchain*.

Em novembro de 2021, o preço do Bitcoin chegou a US\$ 69 mil, máximo valor alcançado. Dois meses depois, teve uma queda de quase 40%, passando a valer US\$ 41,9 mil.

O valor do Bitcoin tem sido volátil desde sua criação, em 2009, com altas e baixas significativas ao longo dos anos. Em seus primeiros anos, era negociado em níveis muito baixos (em 2010, seu preço era inferior a um centavo de dólar). No entanto, em 2011, houve um aumento no interesse e na adoção do Bitcoin, e seu valor começou a subir. Em junho de 2011, atingiu US\$ 31, antes de cair para menos de US\$ 2 no final do ano. Em 2013, teve outra grande alta e chegou a mais de US\$ 1.000 em dezembro daquele ano. Em 2014, o preço caiu drasticamente, chegando a menos de US\$ 200. Em dezembro de 2017, outra alta significativa, chegando ao valor recorde de quase US\$ 20.000. Em 2018, o preço começou a cair novamente e, ao final do ano, valia US\$ 3.000.

Desde então, o valor do Bitcoin tem sido volátil, com algumas altas e baixas significativas.

Em abril de 2021, o Bitcoin bateu novo recorde, ultrapassando US\$ 60.000. Mas, nos meses seguintes, o preço caiu novamente. Em outubro de 2021, valia cerca de US\$ 45.000. O cenário comprova que o valor do Bitcoin tem sido altamente volátil ao longo dos anos, com altas significativas em 2011, 2013, 2017 e 2021, e quedas significativas em 2014, 2018. A oscilação do preço é um reflexo da demanda e da oferta do mercado, sempre influenciado por vários fatores, como notícias, eventos globais e regulação governamental.

Mas, afinal, qual a definição de *blockchain*? E por que ela é importante? Para responder à questão nos valem os conceitos trazidos pela IBM, referência mundial em tecnologia.

*A blockchain é um livro-razão compartilhado e imutável que facilita o processo de registro de transações e o rastreamento de ativos em uma rede empresarial. Um ativo pode ser tangível (uma casa, um carro, dinheiro, terras) ou intangível (propriedade intelectual, patentes, direitos autorais e criação de marcas). Praticamente qualquer item de valor pode ser rastreado e negociado em uma rede de blockchain, o que reduz os riscos e os custos para todos os envolvidos<sup>2</sup>.*

---

<sup>2</sup> IBM. **O que é a tecnologia blockchain?** Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/what-is-blockchain>. Acesso em: 10 nov. 2022.

Assim, *blockchain* é uma tecnologia que permite armazenar e compartilhar informações de forma segura, transparente e descentralizada. Um registro digital de transações (como um livro-caixa), que é mantido e atualizado por uma rede de computadores. Para simplificar o raciocínio, imagine-se um livro que registra todas as transações de um grupo de pessoas, e é compartilhado entre todos os membros do grupo – cada um possui uma cópia idêntica. Sempre que se faz uma nova transação, ela é registrada no livro de todos os membros, garantindo que todos tenham as mesmas informações. Esse livro é a *blockchain*.

Essa tecnologia é composta por blocos de informações conectados em sequência (daí o nome “cadeia de blocos”). Cada bloco contém um conjunto de transações e um código único chamado *hash*, que conecta o bloco atual ao anterior, criando uma cadeia de blocos interligados. Essa conexão garante a segurança dos dados, pois, se alguém tentar alterar um bloco, o *hash* do bloco também mudará, quebrando a conexão com os blocos seguintes.

Além disso, a *blockchain* é descentralizada, isto é, não há uma autoridade central ou um intermediário controlando a rede. Em vez disso, os computadores que compõem a rede, chamados de “nós”, trabalham juntos para validar e registrar as transações. Quando se realiza uma transação, os nós verificam se ela é válida. Em caso positivo, ela é adicionada ao próximo bloco, o que garante confiabilidade ao sistema e dificulta a manipulação dos dados.

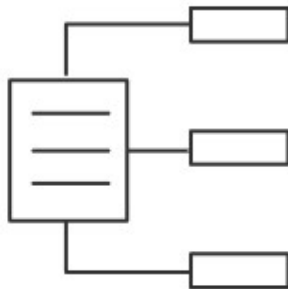
Dentre as várias aplicações da tecnologia *blockchain*, a mais conhecida é o uso em criptomoedas, como o Bitcoin. No entanto, pode ser aplicada em setores diversos, como no gerenciamento de cadeias de suprimentos, registro de propriedades, votação eletrônica e contratos inteligentes. É uma forma segura, transparente e descentralizada de armazenar e compartilhar informações, que pode revolucionar a maneira pela qual as pessoas realizam transações de toda ordem e interagem no mundo digital.

Ainda com base na metáfora do livro, imagine-se um tribunal no qual leis e decisões são registradas e compartilhadas publicamente em um livro de registro. Esse livro de registro é mantido e atualizado por todos os participantes do tribunal, como advogados, juízes e partes interessadas, garantindo que todos tenham acesso às informações atualizadas.

A *blockchain* funciona de maneira semelhante. É um registro digital de transações, como um livro de registro jurídico, compartilhado por uma rede de computadores. Cada computador, chamado de nó, possui uma cópia desse livro de registro, garantindo a transparência e a confiabilidade das informações registradas. Assim como as leis e as decisões do tribunal são organizadas em pastas ou dossiês, as informações na *blockchain* são organizadas em blocos interligados em uma sequência cronológica. Cada bloco contém um conjunto de transações e um código único, como um carimbo, que liga o bloco atual ao bloco anterior.

Quando uma nova transação ocorre – como se fosse um novo caso no tribunal – os nós da rede trabalham juntos para verificar se essa transação é válida e se ocorrerá conforme as regras estabelecidas. Se a transação for considerada válida, ela é adicionada ao próximo bloco – assim como uma decisão judicial é adicionada ao dossiê do caso. A descentralização da *blockchain*, ou seja, a ausência de uma autoridade central controlando a rede, é semelhante a um tribunal no qual todos os envolvidos têm voz e contribuem para as decisões. Isso garante a integridade do sistema e dificulta a manipulação das informações. Portanto, a *blockchain* pode ser comparada a um tribunal digital, no qual as transações são verificadas, registradas e compartilhadas de forma segura, transparente e descentralizada, garantindo a confiabilidade e a integridade das informações.

A IBM, uma das principais empresas envolvidas no desenvolvimento e na aplicação da tecnologia *blockchain* em várias indústrias, incluindo o comércio internacional, reconhece o seu potencial para transformar a forma como as organizações fazem negócios, melhorando a eficiência, a transparência e a segurança das transações. A empresa tem investido em pesquisa e desenvolvimento de soluções baseadas em *blockchain* e colabora com outras empresas e organizações para implementar essas soluções em cenários do mundo real. Não à toa, traz entre seus estudos, os principais elementos da *blockchain*, segundo a sua visão:

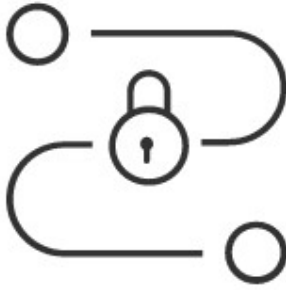


### **Tecnologia de livro-razão distribuído**

Todos os participantes da rede têm acesso ao livro-razão distribuído e ao seu registro imutável de transações. Com esse livro-razão compartilhado, as transações são registradas somente uma vez, eliminando atividades duplicadas típicas em redes empresariais tradicionais<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> PINTO, Guilherme Mendes. **O impacto das tecnologias da indústria 4.0 no gerenciamento da cadeia de suprimentos**. Orientador: Luis Fernando Mendonça Frutuoso. 1ª Turma MBE Energia, p.11. Disponível em: <http://iepuc.puc-rio.br/dados/files/184794-1-Guilherme-Mendes.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2023.



### **Registros imutáveis**

Nenhum participante pode alterar ou corromper uma transação depois de seu registro no livro-razão compartilhado. Se um registro de transação incluir um erro, uma nova transação deverá ser inserida para reverter esse erro; ambas as transações serão visíveis.



### **Contratos inteligentes**

Para acelerar as transações, um conjunto de regras – chamado de contrato inteligente – é armazenado na *blockchain* e executado automaticamente. Um contrato inteligente pode definir condições para transferências de seguro-garantia corporativo e incluir termos para o pagamento do seguro de viagem, por exemplo<sup>4</sup>.

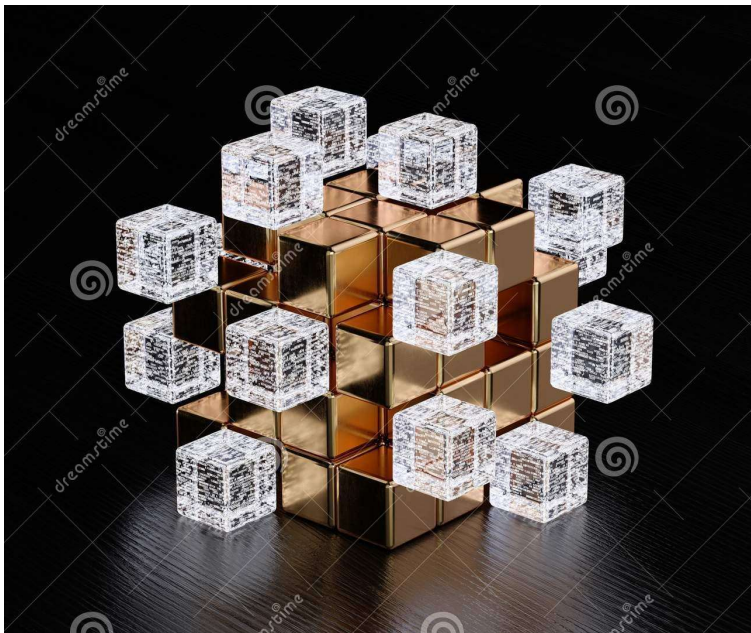
Para maior didatismo, utilizam-se aqui três analogias sobre a *blockchain*: na primeira delas, o estudioso de moedas digitais Fabricio Santos, da Cointelegraph, explicou a *blockchain* (a cadeia de blocos) no artigo *Explicando blockchain para leigos: a analogia da caixa de vidro*<sup>5</sup>. Nele, descreveu um cofre de banco no qual há filas de caixas não rotuladas. Cada caixa tem uma fachada de vidro que permite a todos no banco verem o conteúdo da caixa, mas sem poder acessá-la.

---

<sup>4</sup> IBM. **O que é a tecnologia *blockchain*?** Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/what-is-blockchain>. Acesso em: 10 nov. 2022.

<sup>5</sup> MONEY TIMES. **Fabício Alexandre: não entende o que é bitcoin e blockchain?** Conheça a analogia das caixas de vidro. 09 maio 2020. Disponível em: <https://www.moneytimes.com.br/fabricio-alexandre-nao-entende-o-que-e-bitcoin-e-blockchain-conheca-a-analogia-das-caixas-de-vidro/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

Figura 1 – Blockchain digital illuminated shape transparent glass blocks boxes combines with golden big one. Big data node base concept. 3d rendering illustration.



Fonte: DREAMSTIME. **Blockchain digital illuminated shape transparent glass blocks boxes combines with golden big one.** Big data node base concept. 3d rendering illustration. Disponível em: <https://www.dreamstime.com/big-data-blockchain-concept-blockchain-digital-illuminated-shape-transparent-glass-blocks-boxes-combines-golden-big-one-big-image102859874>. Acesso em: 10 jan. 2023.

Quando um indivíduo abre a caixa, todos recebem uma chave feita exclusivamente para aquela caixa. Mesmo assim, a caixa em si não pertence ao chaveiro, embora ele tenha acesso ao seu conteúdo. Em resumo, uma cadeia de blocos é como uma série de caixas de vidro com conteúdo que todos podem visualizar, verificar, mas não podem mudar. Todos sabem onde estão as caixas e o que está contido nelas<sup>6</sup>.

A segunda analogia para explicar a cadeia de blocos envolve o *Google Docs*, cortesia de William Mougayar:

Com o Microsoft Word, trabalhar em um documento requer muito trabalho de retaguarda. Uma pessoa trabalha em um documento, e o destinatário tem que esperar que o autor envie o arquivo de volta antes que o destinatário possa fazer edições ou adicionar comentários. Comentários, notas e outras mudanças feitas no documento só são visíveis para a pessoa que trabalha no documento, ou para alguém sentado próximo observando o autor trabalhando. A única maneira de contornar isto é olhar por cima do ombro do autor (o que não iria muito bem com a maioria das pessoas). Entretanto, com o Google Docs, você e todos com quem os documentos foram compartilhados podem acessar o

---

<sup>6</sup> MONEY TIMES. **Fabício Alexandre: não entende o que é bitcoin e blockchain?** Conheça a analogia das caixas de vidro. 09 maio 2020. Disponível em: <https://www.moneytimes.com.br/fabricio-alexandre-nao-entende-o-que-e-bitcoin-e-blockchain-conheca-a-analogia-das-caixas-de-vidro/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

arquivo e colaborar com quem quer que esteja trabalhando nele em tempo real. Todos com acesso podem visualizá-lo, fazer comentários ou sugerir mudanças, e até mesmo o histórico de revisão é visível para todos os convidados. O que é visto e inserido não pode ser negado por ninguém, e uma pessoa não pode fazer uma mudança sem que todos vejam a mudança. Isso, pessoal, é exatamente como a cadeia de bloqueio funciona. Claro que, ao invés de ser um documento compartilhado, é um livro-razão compartilhado ao qual todas as partes envolvidas têm acesso. Quaisquer mudanças dentro dele podem ser verificadas por todos naquela rede<sup>7</sup>.

Uma terceira analogia envolve pessoas de uma aldeia fictícia. Em essência: uma aldeia composta de cerca de 10 famílias cultivava, caçava e reunia seus bens e os trocava entre si confiando uns nos outros. Se o agricultor não tivesse nenhum arroz para trocar pela carne do caçador, o caçador o deixaria escapar e esperaria pela colheita do arroz. Mas os aldeões começaram a fazer demasiadas promessas que ficaram cada vez mais difícil de serem acompanhadas.

Então, a aldeia nomeou *LedgerMan* para acompanhar todos os serviços trocados entre o povo com o objetivo de manter as coisas justas e honestas. Por um tempo, tudo funcionou bem, pois os aldeões confiaram no *LedgerMan*. Todavia, ele começou a cobrar uma pequena taxa por sua manutenção de escores, pois parecia um trabalho em tempo integral. Infelizmente, começou a aceitar subornos e passou a aumentar injustamente seus preços. Após muita luta e caos, os aldeões expulsaram *LedgerMan*. Procurando por soluções, inventaram o substituto perfeito – todos guardariam um livro-razão! Eles o chamaram de sistema *Smart Ledger*. Aldeões de todas as famílias se reuniam na praça da aldeia durante todo o dia e, nestas reuniões, negociavam mercadorias e todos mantinham registro de todas as promessas feitas em seus livros contábeis.

Uma vez por semana, cada aldeão lia o livro-razão um do outro para verificar se havia discrepâncias. Se houvesse alguma, os aldeões verificavam todos os livros contábeis e escolhiam o registro mais comumente registrado como correto<sup>8</sup>.

A *blockchain* funciona exatamente como o sistema *Smart Ledger*, exceto pelo fato de os registros serem armazenados digitalmente. Bancos, financiadores e instituições, no entanto,

---

<sup>7</sup> IBM. **What is blockchain technology?** Disponível em: [https://www.ibm.com/topics/what-is-blockchain?adoper=190102--1&adobe\\_mc\\_sdid=SDID%3D3D1A3A5A35AF0CE2-1B9EF43BC7FC31CA%7CMCORGID%3DD10F27705ED7F5130A495C99%40AdobeOrg%7CTS%3D1675730380](https://www.ibm.com/topics/what-is-blockchain?adoper=190102--1&adobe_mc_sdid=SDID%3D3D1A3A5A35AF0CE2-1B9EF43BC7FC31CA%7CMCORGID%3DD10F27705ED7F5130A495C99%40AdobeOrg%7CTS%3D1675730380). Acesso em: 08 fev. 2023.

<sup>8</sup> TRANSFORMATION WORK. **3 Analogies that explain how blockchain technology works.** Disponível em: <https://www.transformationworx.com/post/2018/06/07/3-analogies-that-explain-how-blockchain-technology-works>. Acesso em: 10 jun. 2023.

utilizam um sistema centralizado que pode ser facilmente manipulado e mantido afastado do público.

Importante notar que a própria cadeia de bloqueio não é um dispositivo, uma máquina ou uma moeda criptográfica. É um sistema, um método para manter o controle das informações. Dito isto, as moedas criptográficas Bitcoin, ethereum, litecoin e as demais existentes por aí funcionam em uma plataforma de cadeia de bloqueio.

Este livro-razão público vai além da moeda, o que leva mais empresas e indústrias a confiarem na *blockchain* visando a criação de casas seguras para dados e informações sensíveis para as quais não há espaço para manipulação<sup>9</sup>.

Superada sua definição técnica, a ideia é fornecer uma visão mais abrangente da tecnologia *blockchain*, seus princípios fundamentais e implicações legais e regulatórias. Ao mesmo tempo, espera-se estimular a reflexão sobre o papel dessa tecnologia emergente na construção de um futuro mais justo, inclusivo e sustentável para todos.

No campo doutrinário, examina-se, a partir de agora, a tecnologia *blockchain* sob a ótica de oito autores, visando elucidar suas implicações legais e regulatórias no ordenamento jurídico. Melanie Swan<sup>10</sup> enfatiza, inicialmente, a potencialidade desta tecnologia em revolucionar a governança e a gestão de ativos. Don Tapscott e Alex Tapscott<sup>11</sup> destacam sua aplicabilidade nos setores das finanças, saúde e propriedade intelectual, enquanto William Mougayar<sup>12</sup> aborda sua relevância na economia digital, ressaltando a importância da confiança e da criptografia. Segundo Michael J. Casey e Paul Vigna<sup>13</sup>, a *blockchain* é um instrumento capaz de democratizar o acesso a serviços financeiros e promover a inclusão social. Por sua vez, J. Merkle<sup>14</sup> explora a segurança inerente ao *blockchain* por meio de sua estrutura de árvore de Merkle. Por fim, Arvind Narayanan *et al.*<sup>15</sup> discorrem sobre a intersecção entre direito e

---

<sup>9</sup> KHAN, Dawood. Analogies that explain how blockchain technology works. **Transformation Worx**. 14 jun. 2018. Disponível em: <https://www.transformationworx.com/post/2018/06/07/3-analogies-that-explain-how-blockchain-technology-works>. Acesso em: 15 nov. 2022.

<sup>10</sup> SWAN, Melanie. **Blockchain: Blueprint for a New Economy**. O'Reilly Media, 2015. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Blockchain-Blueprint-Economy-Melanie-Swan/dp/1491920491>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>11</sup> TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution – how the technology behind bitcoins is changing money**, 06 maio 2016.

<sup>12</sup> MOUGAYAR, William. **The business blockchain: promise, practice, and application of the next internet technology**. Wiley, 2016. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Business-Blockchain-Practice-Application-Technology/dp/111930031>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>13</sup> CASEY, Michael J; VIGNA, Paul. **The truth machine: the blockchain and the future of everything**. St. Martin's Press, 2018. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Truth-Machine-Blockchain-Future-Everything/dp/1250114578>

<sup>14</sup> BYBT LEARN. **What Is a Merkle Tree & What Is Its Role in Blockchain?** Disponível em: <https://learn.bybit.com/blockchain/what-is-merkle-tree/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>15</sup> NARAYANAN, Arvind. **Blockchain and cryptocurrency: a primer on digital currencies and the technology that powers them**. MIT Press, 2021. Disponível em: <https://www.amazon.com/Bitcoin-Cryptocurrency->

tecnologia, analisando os desafios regulatórios e as possíveis soluções associadas à implementação da *blockchain* em diferentes contextos legais.

Traçado um panorama geral, aprofunda-se cada uma das visões acima mencionadas.

Melanie Swan apresenta o conceito da *blockchain* como uma infraestrutura tecnológica e econômica descentralizada, capaz de revolucionar o armazenamento e o gerenciamento de informações, que pode ser considerada um novo tipo de protocolo da Internet e um mecanismo de registro global público e imutável. Para a autora, a *blockchain* tem o potencial de impactar diversos setores da economia, de finanças e governança à saúde e à arte, possibilitando criar novos modelos de negócios e uma nova economia descentralizada<sup>16</sup>.

Don Tapscott e Alex Tapscott, por sua vez, apresentam a *blockchain* como uma tecnologia revolucionária que tem o potencial de transformar radicalmente a forma como se realizam transações e se faz o gerenciamento de informações. Trata-se de um registro digital distribuído e imutável, no qual as transações são registradas em blocos criptografados e conectados em uma cadeia, garantindo segurança e transparência. Pode ser aplicada em diversas áreas além das criptomoedas, incluindo finanças, governança, saúde, propriedade intelectual e, por evidente, comércio internacional. A visão dos autores sobre a *blockchain* é de uma tecnologia disruptiva, que permite a descentralização e a desintermediação, cria novas oportunidades de negócios e possibilita uma nova era de colaboração e de confiança na economia global<sup>17</sup>.

William Mougayar conceitua *blockchain* como uma tecnologia inovadora e descentralizada, cujo potencial é transformar diversos setores, incluindo o comércio internacional. Trata-se de uma base de dados distribuída e imutável, que permite transações seguras e transparentes entre as partes, sem a necessidade de intermediários. Essa tecnologia é vista como a próxima revolução da internet, com potencial para melhorar a eficiência, a

---

Technologies-Comprehensive-Introduction/dp/0691171696/ref=sr\_1\_1?crd=53FQAPMXY68P&keywords=NARAYANAN%2C+A.&qid=1686226034&s=books&prefix=narayanan%2C+a.%2Cstripbooks-intl-ship%2C183&sr=1-1. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>16</sup> SWAN, Melanie. **Blockchain: Blueprint for a New Economy**. O'Reilly Media, 2015. Disponível em: [https://www.amazon.com/Blockchain-Blueprint-Economy-Melanie-Swan/dp/1491920491/ref=sr\\_1\\_1?crd=24BZ2D8A0TEF5&keywords=SWAN%2C+Melanie.+Blockchain%3A+Blueprint+for+a+New+Economy.&qid=1686226117&s=books&prefix=swan%2C+melanie.+blockchain+blueprint+for+a+new+economy.+%2Cstripbooks-intl-ship%2C207&sr=1-1](https://www.amazon.com/Blockchain-Blueprint-Economy-Melanie-Swan/dp/1491920491/ref=sr_1_1?crd=24BZ2D8A0TEF5&keywords=SWAN%2C+Melanie.+Blockchain%3A+Blueprint+for+a+New+Economy.&qid=1686226117&s=books&prefix=swan%2C+melanie.+blockchain+blueprint+for+a+new+economy.+%2Cstripbooks-intl-ship%2C207&sr=1-1). Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>17</sup> TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution** – how the technology behind bitcoins is changing money, 06 maio 2016.

rastreabilidade e a automação de processos de negócios por meio de contratos inteligentes e de transações financeiras mais rápidas e econômicas<sup>18</sup>.

Michael J. Casey e Paul Vigna veem a *blockchain* como uma “máquina da verdade”, que tem o potencial de transformar a forma pela qual as informações e os valores são compartilhados, armazenados e verificados em diversos setores da sociedade. É um registro distribuído e imutável, que permite criar um ambiente descentralizado e transparente, garantindo a confiança e a veracidade das informações. Essa tecnologia, defendem os autores, pode desafiar o poder centralizado, aumentar a eficiência, promover a inclusão e remodelar várias indústrias, incluindo finanças, cadeias de suprimentos, governos e propriedade intelectual<sup>19</sup>.

Segundo James Merkle, a *blockchain* é uma tecnologia de registro distribuído e seguro que permite a realização de transações e a troca de informações de maneira descentralizada, transparente e confiável. Ela tem o potencial de revolucionar diversos setores do mercado, otimizando processos e reduzindo custos, além de um significativo valor prático, isto é, uma tecnologia pode ser aplicada em diferentes contextos de negócios e indústrias. Sua característica de tecnologia emergente ganhou destaque sobretudo devido à sua aplicação em criptomoedas como o Bitcoin. No entanto, seu uso vai muito além das moedas digitais, pois é aplicável em diversos outros setores, como cadeias de suprimentos, gerenciamento de identidade digital e registros de transações. Um dos principais atributos da *blockchain* é a segurança proporcionada pela sua estrutura, baseada em um tipo específico de árvore de dados chamada árvore de Merkle, que contribui para a segurança inerente do *blockchain* e é conhecida também como árvore *hash* (uma estrutura de dados em forma de árvore binária que organiza grandes conjuntos de dados de forma eficiente e segura). Cada nó da árvore armazena um valor de *hash* calculado a partir dos dados armazenados no nível inferior. Essa estrutura permite verificar e validar as informações de forma eficiente a partir de uma quantidade mínima de dados. No contexto da *blockchain*, a árvore de Merkle é usada para armazenar as transações de um bloco. Cada um

---

<sup>18</sup> MOUGAYAR, William. **The business blockchain**: promise, practice, and application of the next internet technology. Wiley, 2016. Disponível em: [https://www.amazon.com/The-Business-Blockchain-audiobook/dp/B01LZ92RUS/ref=sr\\_1\\_1?crid=2EGPIS0ZDMPUK&keywords=MOUGAYAR%2C+William.+The+business+blockchain&qid=1686226182&s=books&prefix=mougayar%2C+william.+the+business+blockchain%2Cstripbooks-intl-ship%2C204&sr=1-1](https://www.amazon.com/The-Business-Blockchain-audiobook/dp/B01LZ92RUS/ref=sr_1_1?crid=2EGPIS0ZDMPUK&keywords=MOUGAYAR%2C+William.+The+business+blockchain&qid=1686226182&s=books&prefix=mougayar%2C+william.+the+business+blockchain%2Cstripbooks-intl-ship%2C204&sr=1-1). Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>19</sup> CASEY, Michael J.; VIGNA, Paul. **The truth machine**: the blockchain and the future of everything. St. Martin's Press, 2018. Disponível em: [https://www.amazon.com.br/Truth-Machine-Blockchain-Future-Everything/dp/1250304172/ref=sr\\_1\\_1?\\_\\_mk\\_pt\\_BR=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crid=DDMYECKM5LLH&keywords=CASEY%2C+Michael+J.%3B+VIGNA%2C+Paul.+The+truth+machine%3A+the+blockchain&qid=1686226984&s=books&prefix=casey+michael+j.+vigna+paul.+the+truth+machine+the+blockchain%2Cstripbooks%2C404&sr=1-1&ufe=app\\_do%3Aamzn1.fos.6d798eae-cadf-45de-946a-f477d47705b9](https://www.amazon.com.br/Truth-Machine-Blockchain-Future-Everything/dp/1250304172/ref=sr_1_1?__mk_pt_BR=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crid=DDMYECKM5LLH&keywords=CASEY%2C+Michael+J.%3B+VIGNA%2C+Paul.+The+truth+machine%3A+the+blockchain&qid=1686226984&s=books&prefix=casey+michael+j.+vigna+paul.+the+truth+machine+the+blockchain%2Cstripbooks%2C404&sr=1-1&ufe=app_do%3Aamzn1.fos.6d798eae-cadf-45de-946a-f477d47705b9). Acesso em: 10 jun. 2023.

deles contém um cabeçalho e um corpo – o cabeçalho armazena informações como a versão do protocolo, o *hash* do bloco anterior, o *timestamp* e o *hash* do corpo do bloco. O corpo do bloco, por sua vez, armazena as transações agrupadas em uma árvore de Merkle, cuja segurança proporcionada é inerente à sua estrutura, e se deve a várias razões, conforme indicadas na sequência.

✓ *imutabilidade*: como cada bloco contém o *hash* do bloco anterior, qualquer tentativa de modificar uma transação em um bloco exigiria a recomputação de todos os *hashes* da árvore de Merkle até o nível superior e, conseqüentemente, a recomputação de todos os blocos subsequentes. Isso torna extremamente difícil e impraticável alterar informações já registradas na *blockchain*.

✓ *eficiência na verificação*: a estrutura de árvore de Merkle permite a verificação das informações de forma eficiente, sem a necessidade de armazenar ou verificar todos os dados do bloco, o que é especialmente útil em sistemas distribuídos, nos quais os nós podem não ter capacidade para armazenar e processar todo o histórico da *blockchain*.

✓ *proteção contra colisões de hash*: a árvore de Merkle usa funções de *hash* criptográficas para criar os *hashes* dos nós. Essas funções são projetadas para serem resistentes a colisões; é extremamente difícil encontrar dois conjuntos diferentes de dados que produzam o mesmo valor *de hash*.

A árvore de Merkle desempenha um papel fundamental na segurança inerente da *blockchain*. Sua estrutura garante a imutabilidade dos dados, a eficiência na verificação e a proteção contra colisões de *hash*, características que, combinadas com outras propriedades da *blockchain*, como a descentralização e o consenso, tornam essa tecnologia uma solução robusta e confiável para armazenar e gerenciar informações em diversas aplicações.

Além da segurança, a árvore de Merkle oferece benefícios em termos de escalabilidade e privacidade. Por exemplo, as “provas de Merkle” permitem aos usuários verificarem a inclusão de uma transação específica em um bloco sem a necessidade de acessar todas as demais. Essa abordagem é especialmente útil em aplicações que requerem maior privacidade, como votações eletrônicas e contratos inteligentes.

Outra vantagem é a capacidade de criar “poda” na *blockchain*. Em um sistema como esse, os nós podem armazenar apenas uma parte da *blockchain* completa, mantendo a

capacidade de verificar a integridade e a validade das transações. Isso permite que os nós consumam menos recursos de armazenamento e processamento, deixando o sistema mais escalável e eficiente<sup>20</sup>.

Em suma, a árvore de Merkle é um componente essencial na estrutura da *blockchain*, que oferece segurança, escalabilidade e eficiência. À medida que a *blockchain* continua a evoluir e a ser adotada em diversos setores, a árvore provavelmente continuará a desempenhar um papel importante no desenvolvimento de soluções inovadoras e seguras para o gerenciamento de dados e transações<sup>21</sup>.

Por fim, na visão de Arvind Narayanan<sup>22</sup>, a *blockchain* é uma tecnologia de registro distribuído e criptograficamente segura, que permite criar e gerenciar moedas digitais e outros ativos. Ele a descreve como um sistema descentralizado, imutável e transparente que possibilita realizar transações sem intermediários, como bancos ou governos. Através da *blockchain*, as partes envolvidas em uma transação podem confiar na validade e na autenticidade das informações registradas, já que a tecnologia garante a integridade dos dados e dificulta fraudes e manipulações. Além disso, destaca o papel das criptomoedas como aplicação-chave da *blockchain*, ao mesmo tempo que explora possíveis outras aplicações em diferentes setores<sup>23</sup>.

Importante frisar que os oito autores discutem o conceito de *blockchain* e suas implicações legais e regulatórias no âmbito do ordenamento jurídico. A tecnologia tem potencial para revolucionar a governança e a gestão de ativos em diversos setores, como finanças, saúde e propriedade intelectual e sua segurança é proporcionada pela estrutura da árvore de Merkle.

Entretanto, a *blockchain* também traz consigo desafios e implicações legais e regulatórias. A descentralização e a falta de autoridade central podem, por exemplo, dificultar a aplicação de leis e regulamentações, especialmente em áreas como proteção de dados e privacidade. Além disso, a natureza global da *blockchain* pode levar a conflitos entre diferentes jurisdições e sistemas legais

Para enfrentar esses desafios, legisladores e reguladores precisam compreender as características e as potenciais aplicações da *blockchain*, trabalhar em colaboração com os

---

<sup>20</sup> BYBT LEARN. **What Is a Merkle Tree & What Is Its Role in Blockchain?** Disponível em: <https://learn.bybit.com/blockchain/what-is-merkle-tree/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>21</sup> BYBT LEARN. **What Is a Merkle Tree & What Is Its Role in Blockchain?** Disponível em: <https://learn.bybit.com/blockchain/what-is-merkle-tree/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>22</sup> NARAYANAN, Arvinda. **Blockchain and cryptocurrency: a primer on digital currencies and the technology that powers them.** MIT Press, 2021.

<sup>23</sup> NARAYANAN, Arvinda. **Blockchain and cryptocurrency: a primer on digital currencies and the technology that powers them.** MIT Press, 2021.

desenvolvedores e a indústria para criar um ambiente legal e regulatório que permita inovar e, ao mesmo tempo, proteger os interesses e os direitos dos usuários e dos consumidores.

Em suma, a *blockchain* é uma tecnologia promissora, cujo potencial é revolucionar como se armazena e gerencia informações em diversos setores da economia e da sociedade. Sua adoção traz desafios legais e regulatórios a serem enfrentados para garantir que essa inovação possa ser implementada de forma segura, eficiente e benéfica. Suas implicações são significativas para a gestão de identidades digitais e o controle de acesso a informações. Com o uso de registros imutáveis e descentralizados, a *blockchain* pode oferecer soluções de identidade digital que proporcionam maior privacidade se comparadas aos sistemas centralizados tradicionais. A gestão de identidades baseada em *blockchain* permite aos indivíduos terem maior controle sobre seus próprios dados e compartilharem seletivamente informações com terceiros.

Ademais, é claro o potencial da *blockchain* para melhorar a transparência e a rastreabilidade nas cadeias de suprimentos globais. Ao registrar e armazenar informações sobre a origem, o transporte e o destino dos produtos de forma segura e imutável, pode ajudar a combater a falsificação e a fraude, promover práticas de comércio justo e sustentável.

Outra aplicação relevante está na área de energia e sustentabilidade, pois pode ser usada para rastrear e gerenciar a produção e o consumo de energia de fontes renováveis, facilitando a implementação de sistemas de energia descentralizados e a troca de energia entre usuários e produtores. Além disso, auxilia na verificação e no monitoramento de projetos de compensação de carbono e em iniciativas de sustentabilidade, contribuindo para a luta contra as mudanças climáticas.

No entanto, o sucesso e a ampla adoção da *blockchain* dependem de uma série de fatores, incluindo a evolução da infraestrutura tecnológica e a capacidade de superar desafios técnicos, como escalabilidade e consumo de energia. Além disso, é fundamental que os profissionais e as organizações envolvidas no desenvolvimento e na implementação do *blockchain* trabalhem em conjunto com os órgãos reguladores e legisladores para estabelecer um ambiente propício à inovação e à cooperação.

A educação e a conscientização sobre os benefícios e os desafios da *blockchain* são igualmente importantes, o que pode ser alcançado pela promoção de programas educacionais e de treinamento, pela colaboração entre academia, indústria e governo na pesquisa e por meio do desenvolvimento de soluções baseadas em *blockchain*.

Em resumo, é uma tecnologia cujo potencial permite trazer benefícios e transformações em diversos setores, evidentemente, imbuída de desafios legais, regulatórios e técnicos

associados à sua implementação. Todavia, com uma abordagem colaborativa, é possível explorar todo o seu potencial e criar soluções inovadoras e seguras que beneficiem a todos.

A tecnologia *blockchain* apresenta várias questões desafiadoras envolvendo aspectos jurídicos, comerciais e tecnológicos, que devem ser pontos de reflexão para garantir o seu papel efetivo no desenvolvimento econômico global. Abaixo, destacam-se alguns deles, ressaltando algumas de suas principais particularidades.

✓ *aspectos jurídicos, regulamentação e legislação*: a falta de um quadro regulatório claro e consistente para a tecnologia *blockchain* cria incertezas e dificuldades para sua adoção e implementação em diferentes jurisdições. Por isso, é necessário desenvolver regulamentações que promovam a inovação e protejam os consumidores sem sufocar o crescimento da tecnologia.

✓ *proteção de dados e privacidade*: a natureza imutável e transparente da *blockchain* levanta preocupações sobre a proteção de dados e a privacidade dos usuários. A conformidade com leis de proteção de dados, como o Regulamento Geral de Proteção de Dados (GDPR) da União Europeia deve ser considerada no desenvolvimento de soluções baseadas em *blockchain*.

✓ *propriedade intelectual*: a proteção de direitos autorais, patentes e outras formas de propriedade intelectual é um desafio no contexto da *blockchain*, especialmente quando se trata de ativos digitais e contratos inteligentes. A legislação deve ser adaptada para lidar com as complexidades apresentadas pela tecnologia.

✓ *aspectos comerciais, adoção e aceitação*: para a *blockchain* desempenhar um papel significativo no desenvolvimento econômico global, a tecnologia deve ser amplamente adotada e aceita por empresas, governos e indivíduos, o que requer a promoção de casos de uso concretos e a demonstração de benefícios tangíveis.

✓ *interoperabilidade*: a proliferação de diferentes plataformas e protocolos de *blockchain* dificulta a comunicação e a cooperação entre sistemas. A interoperabilidade entre diferentes *blockchains* e a integração com sistemas legados são essenciais para garantir a eficácia e a escalabilidade da tecnologia.

✓ *custo e eficiência*: embora o *blockchain* possa oferecer benefícios significativos em termos de segurança e transparência, sua implementação pode ser cara. Empresas e organizações devem avaliar cuidadosamente os custos e os benefícios associados à adoção.

✓ *aspectos tecnológicos e escalabilidade*: a capacidade de processar um grande número de transações simultaneamente é um desafio para muitas *blockchains*, especialmente aquelas baseadas em prova de trabalho. Soluções de escalabilidade, como *sharding* e *sidechains* devem ser exploradas para melhorar a capacidade e a eficiência da tecnologia. Quanto ao conceito de *sharding*, para melhor entendê-lo, imagine-se um livro de registros no qual todas as transações são anotadas. Na *blockchain*, cada participante tem uma cópia desse livro, e todas as cópias precisam ser atualizadas e sincronizadas constantemente, o que pode tornar o processo lento e demorado à medida que o número de transações e participantes aumenta. O *sharding* é uma solução que divide esse livro de registros em partes menores chamadas *shards*. Cada *shard* contém uma parte das transações, em vez de todo o histórico de transações. Dessa forma, os participantes da rede precisam lidar apenas com um fragmento das informações, e não com todo o livro de registros, permitindo, assim, as transações serem processadas mais rapidamente e aumentando a capacidade geral da rede. Já ligado ao conceito de *sidechains*, imagine-se que, além do livro principal de registros, existem livros auxiliares menores e independentes chamados *sidechains*, vinculados ao livro principal (a *blockchain* principal). As *sidechains* permitem as transações serem processadas fora da *blockchain* principal, aliviando a carga de trabalho desta última. Após a conclusão das transações na *sidechain*, as informações podem ser registradas e sincronizadas com a *blockchain* principal. Isso permite que a rede principal funcione com maior eficiência, pois as transações nas *sidechains* são processadas separadamente. Em resumo, tanto o *sharding* quanto as *sidechains* são técnicas que visam melhorar a escalabilidade e a eficiência das redes *blockchain*, permitindo que mais transações sejam processadas de forma rápida e eficiente. O *sharding* divide o livro de registros em partes menores, enquanto as *sidechains* processam transações em cadeias auxiliares paralelas à *blockchain* principal.

✓ *consumo de energia*: a mineração de criptomoedas baseadas em prova de trabalho, como o Bitcoin, consome quantidades significativas de energia. Assim, o desenvolvimento de mecanismos de consenso mais eficientes em termos energéticos é crucial para se garantir a sustentabilidade e a viabilidade ambiental da *blockchain*.

✓ *segurança*: embora a *blockchain* seja inerentemente segura, vulnerabilidades e ataques ainda são possíveis. A pesquisa e o desenvolvimento contínuos de medidas de segurança e a cooperação entre os atores do setor são essenciais para garantir a integridade e a confiabilidade da tecnologia. Ao abordar esses pontos, cria-se um ambiente propício para se adotar a *blockchain* e permitir que ela desempenhe um papel importante no crescimento econômico global.

✓ *aspectos educacionais e de conscientização*: para garantir a adoção bem-sucedida da tecnologia *blockchain*, é crucial investir na educação e no treinamento de profissionais especializados. Programas de capacitação, cursos e *workshops* podem ajudar a desenvolver habilidades e conhecimentos necessários no setor.

✓ *divulgação e conscientização*: aumentar a conscientização sobre o potencial da *blockchain* e seus benefícios entre o público, governos e empresas é fundamental para incentivar sua adoção. Campanhas de divulgação e eventos podem ajudar a desmistificar a tecnologia e a construir confiança.

✓ *aspectos de colaboração e de cooperação* (parcerias público-privadas): a cooperação entre governos, empresas e organizações não governamentais é essencial para enfrentar os desafios e impulsionar a adoção da tecnologia *blockchain*. Parcerias público-privadas podem estimular a inovação e facilitar a implementação de projetos baseados em *blockchain*.

✓ *cooperação internacional*: a natureza descentralizada e global da *blockchain* exige a cooperação entre países para desenvolver regulamentações harmonizadas e padrões tecnológicos. Iniciativas internacionais e organizações multilaterais podem desempenhar um papel importante na cooperação e no intercâmbio de conhecimento.

Ao se enfrentar os problemas relacionados aos aspectos jurídicos, comerciais e tecnológicos da *blockchain*, cria-se um ambiente que fomenta sua adoção e que lhe permita contribuir significativamente para o desenvolvimento econômico global. A chave para o sucesso é a colaboração entre todas as partes interessadas e a vontade de adaptar e evoluir à medida que a tecnologia avança e se torna cada vez mais integrada no dia a dia das pessoas e nas atividades econômicas em âmbito global.

## 1.1 A presença da tecnologia blockchain na área do Direito

No âmbito das relações econômicas internacionais, algumas empresas de tecnologia têm demonstrado um potencial disruptivo tão significativo que acabam por transformar por completo o panorama do segmento em questão. Em um período relativamente curto, inferior a 50 anos, várias dessas corporações conseguiram acumular um valor de mercado impressionante, comparável ao Produto Interno Bruto (PIB) de numerosos países. Entre elas, destacam-se a Microsoft, fundada em 1975, atualmente avaliada em US\$ 1,967 trilhões; a Apple, criada em 1976, cujo valor de mercado ultrapassa US\$ 2,252 trilhões; a Amazon, estabelecida em 1994 e avaliada em US\$ 1,712 trilhões; e o Google, lançado em 1998, estimado em US\$ 1,539 trilhões.

Quando analisadas em conjunto, essas quatro gigantes tecnológicas representam um valor de mercado de aproximadamente US\$ 7,5 trilhões, um montante que supera o PIB do Japão, estimado em US\$ 5,443 trilhões. Ressalta-se que apenas 25 nações em todo o mundo possuem um PIB superior a US\$ 1 trilhão.

Um exemplo emblemático desse fenômeno disruptivo é a Apple, que, em 3 de janeiro de 2022, alcançou uma avaliação de mercado de US\$ 3 trilhões, praticamente o dobro do PIB brasileiro (em 2021, o PIB foi de US\$ 1,609 trilhão). A companhia responsável pelo iPhone tornou-se a primeira empresa de capital aberto a atingir a marca de US\$ 3 trilhões, consolidando sua posição como a empresa mais valiosa do mundo. A trajetória ascendente da Apple foi marcada por outros marcos históricos: a empresa ultrapassou a marca de US\$ 1 trilhão em valor de mercado em agosto de 2018 e a de US\$ 2 trilhões em agosto de 2020 <sup>24</sup>.

Esses números expressivos ilustram a capacidade das empresas de tecnologia de redefinir o cenário das relações econômicas internacionais e evidenciam a importância de se analisar os impactos da *blockchain* e outras tecnologias emergentes nesse contexto.

Alguns fatos da cronologia se destacam para entender o mundo da tecnologia anterior à *blockchain*<sup>25</sup>, pois marcaram o Brasil e o exterior nas últimas duas décadas, da virada do século XX até os dias atuais.

Em 1998, Larry Page e Sergey Brin fundaram a Google Inc., lançando um revolucionário mecanismo de busca que transformaria a internet para sempre. empresa que em 2022 vale aproximadamente US\$ 1,538 trilhões.

---

<sup>24</sup> FORTUNE ANALYTICS. **Fortune Live Media**. Disponível em: <https://fortune.com/analytics>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>25</sup> Nesta tese, a palavra *blockchain* será mencionada como gênero feminino com base na ideia de “a tecnologia *blockchain*”.

Em 1999, o mundo vivenciou o pânico gerado pelo bug do milênio, que, ao final, não trouxe problemas significativos. Em 2000, a bolha da internet estourou e o índice da NASDAQ, a bolsa de valores eletrônica dos EUA, registrou a maior alta de todos os tempos. Em 2001, ocorreram os atentados terroristas às torres gêmeas em Nova Iorque, resultando em 2.977 mortes e mudando definitivamente as normas de segurança globais. Em 2002, as primeiras notas de euro entraram em circulação nos países membros da União Europeia.

Em 2004, Mark Zuckerberg lançou o Facebook, uma rede social inicialmente voltada para estudantes de Harvard, que popularizou o conceito de rede social e redefiniu a noção de privacidade. Em 2007, a Apple apresentou ao mundo o iPhone e, em 2018, tornou-se a primeira empresa a atingir um valor de mercado de US\$ 1 trilhão. Em 2008, a crise econômica e a falência do banco Lehman Brothers desencadearam a maior crise financeira global desde 1930.<sup>26</sup>

Em 2009, o Bitcoin, a primeira criptomoeda a ser minerada, foi introduzido ao mundo por Satoshi Nakamoto. Sua criação marcou o início de uma nova era nas transações financeiras, impulsionada pela tecnologia *blockchain*. No mesmo ano, empresas como Uber e Airbnb, ambas localizadas em San Francisco, Califórnia (EUA), surgiram como pioneiras na economia compartilhada, um modelo socioeconômico baseado no compartilhamento de recursos e de serviços entre indivíduos por meio de plataformas digitais. Em termos leigos, são pessoas usando tecnologia para compartilhar coisas como carros, casas e habilidades, otimizando o uso de recursos e reduzindo custos para todos os envolvidos.

A economia compartilhada tem experimentado um crescimento notável, conforme evidenciado pelo sucesso do Airbnb. Em apenas quatro anos, a plataforma passou a oferecer 650 mil quartos, um marco que demorou 90 anos para ser alcançado pela renomada rede de hotéis Hilton. Este rápido progresso pode ser atribuído à utilização eficiente de recursos subutilizados, permitindo que as pessoas aluguem quartos que, de outra forma, permaneceriam vazios devido à complexidade e aos desafios associados ao processo de locação tradicional.

Embora a tecnologia *blockchain* tenha sido originalmente desenvolvida para suportar criptomoedas como o Bitcoin, seu potencial vai além.

Na área jurídica, a *blockchain* pode ser usada para autenticar documentos, garantindo a integridade e a prova de existência de contratos e acordos. Além disso, sua tecnologia pode ser

---

<sup>26</sup> FORTUNE ANALYTICS. **Fortune Live Media**. Disponível em: <https://fortune.com/analytics>. Acesso em: 10 jun. 2023.

empregada no gerenciamento de direitos autorais, assegurando a propriedade e a distribuição justa de *royalties* para criadores de conteúdo. Por fim, pode facilitar as votações eletrônicas, garantindo transparência, segurança e imutabilidade dos resultados, o que pode ser útil em assembleias de acionistas e na tomada de decisões corporativas.

Essa breve recapitulação da evolução tecnológica e econômica das últimas décadas serve como pano de fundo para a presente tese, que busca analisar como as transformações impulsionadas por essas inovações afetam o cenário global e as relações comerciais internacionais, com especial atenção ao papel da tecnologia *blockchain*.

Afinal, a inovação contínua é fundamental para o progresso global e, nesse aspecto, a tecnologia desempenha um papel crucial ao influenciar as relações humanas e impactar diretamente as relações econômicas internacionais.

Registra-se que o primeiro *e-mail* da história foi enviado em 1969, na UCLA, e em 2007, a internet já alcançava 1 bilhão de usuários<sup>27</sup>. Atualmente, a tecnologia é indispensável para empresas de todos os portes, principalmente multinacionais. A *blockchain* surge como um exemplo dessa influência, transformando processos e trazendo novas possibilidades ao campo jurídico.

Diversas áreas do direito têm sido impactadas pela tecnologia, como o contencioso cível ou penal, relacionado ao descumprimento da proteção dos direitos autorais e crimes de injúria, difamação e calúnia na internet. A *blockchain* pode ser empregada para garantir a autenticidade e a integridade de documentos, incluindo contratos e acordos. Além disso, são enfrentados desafios relacionados a crimes contra o consumidor praticados na internet, como vazamento de dados e *sites* falsos, e a regulação de operações envolvendo *startups*, que ainda não possuem um tratamento jurídico adequado no ordenamento jurídico brasileiro. A *blockchain* representa, portanto, uma oportunidade para melhorar a segurança, a transparência e a eficiência em diversos aspectos do direito, impactando profundamente as relações nesse segmento.

A relação da tecnologia com o direito civil (art. 428, CC/2002) é estreita, especialmente quando se trata da elaboração de contratos para plataformas digitais/*e-commerce* ou *startups* que demandam abordagens contratuais não convencionais. Esses negócios envolvem aspectos como a criação de software, inteligência artificial, aprendizado de máquina, biometria, robótica e outros recursos tecnológicos avançados, como o *Chat Generative Pre-trained Transformer*

---

<sup>27</sup> DIÁRIO DE NOTÍCIAS. **Há 50 anos enviou o primeiro email da história, agora vê um lado obscuro na internet.** 29 out. 2019. Disponível em: <https://www.dn.pt/vida-e-futuro/ha-50-anos-enviou-o-primeiro-email-da-historia-agora-ve-um-lado-obscuro-na-internet-11456892.html>. Acesso em: 10 jun. 2023.

(ChatGPT), lançado em 30 de novembro de 2022, um protótipo de *chatbot* com inteligência artificial desenvolvido pela OpenAI e especializado em diálogo.

Neste contexto, a tecnologia *blockchain* apresenta um potencial significativo para revolucionar a forma pela qual os contratos são elaborados, gerenciados e executados. A utilização de contratos inteligentes baseados em *blockchain* permite a automação e a descentralização de processos contratuais, garantindo maior segurança, eficiência e transparência nas transações.

Assim, essa nova tecnologia atua como uma ferramenta complementar e disruptiva no campo do direito civil, especialmente quando se trata de negócios inovadores. Nessa área do direito, a *blockchain* tem o potencial de causar impactos significativos, vez que a tecnologia pode ser aplicada em contextos bastante diferentes entre si e proporcionar mudanças significativas na forma pela qual as transações e os processos são conduzidos. Na sequência, alguns exemplos dão conta dos impactos da *blockchain* em segmentos bastantes diferentes no campo do direito civil.

✓ *contratos inteligentes*: baseados na tecnologia *blockchain*, permitem a automação e a execução de acordos entre as partes, sem intermediários. Por serem autoexecutáveis, garantem maior eficiência, segurança e transparência, e podem ser utilizados em várias áreas do direito civil (aluguéis, compra e venda de imóveis, prestação de serviços e licenciamento de propriedade intelectual).

✓ *registro de imóveis*: a *blockchain* pode ser utilizada para criar um sistema de registro de imóveis mais seguro e eficiente. Ao armazenar informações imobiliárias em um registro descentralizado e imutável, a *blockchain* pode ajudar a prevenir fraudes, reduzir a burocracia e agilizar o processo de transferência de propriedades, garantindo maior segurança jurídica aos envolvidos<sup>28</sup>.

✓ *direitos autorais e propriedade intelectual*: a *blockchain* pode ser empregada para proteger e gerenciar direitos autorais e propriedade intelectual. Ao registrar obras artísticas,

---

<sup>28</sup> EXAME. Future of money. **Conselho autoriza uso de blockchain para registros em negociações de imóveis**. 2 jan. 2023. Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/conselho-autoriza-uso-de-blockchain-para-registros-em-negociacoes-de-imoveis/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

patentes e marcas em uma *blockchain*, é possível garantir a autenticidade e a propriedade desses ativos, além de facilitar o licenciamento e a transferência de direitos<sup>29</sup>.

✓ *herança e planejamento sucessório*: a *blockchain* pode ser usada para registrar e gerenciar informações relativas à herança e ao planejamento sucessório, o que permite maior organização e segurança no registro de bens e de direitos, a automatização e a simplificação dos processos de distribuição e transferência de heranças.

✓ *resolução de disputas*: a *blockchain* pode facilitar a resolução de disputas por meio de sistemas de arbitragem e mediação descentralizados, tornando esses processos mais rápidos, eficientes e acessíveis, além de evitar a sobrecarga do sistema judiciário. Além disso, a imutabilidade e a transparência das informações armazenadas na *blockchain* podem ajudar a reduzir conflitos e mal-entendidos entre as partes<sup>30</sup>.

✓ *autenticação e verificação de identidade*: a *blockchain* pode ser usada para criar sistemas de identidade digital mais seguros e confiáveis. Ao armazenar informações de identificação pessoal em um registro descentralizado e criptografado, protege os dados dos usuários contra roubo e fraude, o que é particularmente útil em áreas como a celebração de contratos, empréstimos e financiamentos nas quais a verificação da identidade das partes é crucial para garantir a segurança e a validade das transações<sup>31</sup>.

✓ *rastreabilidade e proveniência de produtos*: A *blockchain* pode ser aplicada no rastreamento e na verificação da origem de produtos e bens, garantindo a autenticidade e a conformidade com regulamentações e normas legais. Isso é particularmente relevante em áreas como o comércio de obras de arte, produtos de luxo, alimentos e medicamentos nas quais a proveniência e a qualidade são aspectos cruciais. A rastreabilidade proporcionada pela *blockchain* pode auxiliar na prevenção de fraudes e na proteção dos direitos dos consumidores, além de facilitar a responsabilização em casos de violações legais.

---

<sup>29</sup> WIPO. **Blockchain**: Transformando o registro de direitos de PI e fortalecendo a proteção dos direitos de PI não registrada. Jul. 2020. Disponível em: [https://www.wipo.int/wipo\\_magazine\\_digital/pt/2020/article\\_0002.html](https://www.wipo.int/wipo_magazine_digital/pt/2020/article_0002.html). Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>30</sup> GOUVEA NETO, Flávio de Freitas. **Resolução de disputas contratuais com o uso de algoritmos e smart contracts**. Publicado em 2020. JusBrasil. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/resolucao-de-disputas-contratuais-com-o-uso-de-algoritmos-e-smart-contracts/811048120>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>31</sup> KRIPTOMAT. **Gestão da identidade com blockchain**. Disponível em: <https://kriptomat.io/pt/blockchain/o-que-e-a-gestao-da-identidade-com-blockchain/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

Esses são apenas alguns exemplos de como a tecnologia *blockchain* tem o potencial de impactar o direito civil, proporcionando maior eficiência, segurança e transparência em diferentes áreas e processos legais.

A tecnologia *blockchain* tem uma relação significativa também com o direito penal, pois sua natureza descentralizada e criptografada pode ser empregada tanto para fins legítimos quanto para atividades criminosas. Além dos crimes tradicionais envolvendo o uso de recursos tecnológicos, como vazamento de dados, fotos íntimas, vídeos, estelionato, calúnia e difamação (art. 17, CC/2002), a *blockchain* traz novos desafios e implicações legais.

A natureza pseudônima e a descentralização da *blockchain* podem ser exploradas para atividades ilícitas, como lavagem de dinheiro, financiamento do terrorismo e comércio ilegal de produtos e serviços por meio de criptomoedas. Além disso, as *smart contracts* podem ser usadas para automatizar e executar atividades ilegais, como apostas não regulamentadas e venda de bens ilícitos.

Outra questão polêmica relacionada à *blockchain* e ao direito penal é a tributação de serviços de empresas de tecnologia como Apple, Microsoft, Google e Meta. A adoção de soluções baseadas em *blockchain* pode complicar ainda mais a tributação dessas empresas, já que os registros financeiros e as transações podem ser armazenados e processados em redes descentralizadas e distribuídas globalmente. Essa complexidade traz desafios adicionais para governos e autoridades fiscais na identificação e na aplicação de regras tributárias adequadas.

No direito penal, a tecnologia *blockchain* também tem um impacto crescente ao trazer novas implicações para a aplicação das leis e a investigação de crimes. Na sequência, são trazidos alguns exemplos que esclarecem melhor esse cenário.

✓ *lavagem de dinheiro*: a natureza descentralizada e pseudônima das criptomoedas baseadas em *blockchain* pode facilitar a lavagem de dinheiro, permitindo que criminosos ocultem a origem de fundos ilícitos e os convertam em ativos aparentemente legítimos. A aplicação das leis contra a lavagem de dinheiro pode ser desafiadora devido à falta de fronteiras e à natureza global da tecnologia *blockchain*.

✓ *financiamento do terrorismo*: a tecnologia *blockchain* pode ser usada para financiar atividades terroristas de maneira anônima e dificultar o rastreamento e a identificação das fontes de financiamento. Os governos e as agências de aplicação da lei enfrentam desafios para prevenir e identificar atividades ilícitas que exploram as características da *blockchain*.

✓ *mercados ilegais e tráfico de drogas*: a *blockchain* pode ser usada para facilitar transações em mercados ilegais na *dark web*, no qual drogas, armas e outros bens ilícitos podem ser comprados e vendidos anonimamente usando criptomoedas. A investigação e a repressão desses mercados ilegais são complexas, exigem conhecimento técnico e cooperação internacional.

✓ *ransomware e extorsão*: a *blockchain* e as criptomoedas são frequentemente usadas por criminosos que realizam ataques de *ransomware*, exigindo pagamentos em criptomoedas para desbloquear sistemas e dados sequestrados. A natureza difícil de rastrear das transações com criptomoedas torna a identificação e a punição dos perpetradores de *ransomware* um desafio significativo para as autoridades. *Ransomware* é um tipo de *software* malicioso que criptografa os dados do usuário ou bloqueia o acesso ao sistema infectado, exigindo o pagamento de um resgate para restaurar o acesso. Do ponto de vista jurídico, o uso de *ransomware* é considerado um crime cibernético, já que envolve extorsão de vítimas, violação da privacidade e possível dano a sistemas e infraestruturas críticas.<sup>32</sup>

✓ *fraudes e golpes envolvendo criptomoedas*: a crescente popularidade das criptomoedas e a falta de conhecimento por parte do público em geral criaram oportunidades para criminosos realizarem esquemas de investimento fraudulentos e outros golpes, como esquemas Ponzi e *Initial Coin Offerings* (ICOs) fraudulentas<sup>33</sup>. A aplicação do direito penal nesses casos pode ser complicada devido à natureza transfronteiriça das transações e à ausência de regulamentação clara em muitas jurisdições.

✓ *violação de propriedade intelectual*: a tecnologia *blockchain* pode ser usada para armazenar e distribuir conteúdo protegido por direitos autorais, como músicas, filmes e livros, sem a permissão dos detentores desses direitos, o que pode resultar em violações de propriedade intelectual e dificultar a aplicação das leis de direitos autorais, uma vez que o conteúdo é distribuído por uma rede descentralizada e resistente à censura.

✓ *falsificação e fraude em cadeias de suprimentos*: a *blockchain* tem o potencial de melhorar a segurança e a rastreabilidade das cadeias de suprimentos, mas também pode ser explorada por criminosos para criar registros falsos de produtos e ativos. Isso pode facilitar a

---

<sup>32</sup> KPMG. **Ferramentas de análise de blockchain oferecem novas maneiras de rastrear o dinheiro...** Disponível em: <https://kpmg.com/br/pt/home/insights/2021/12/ferramentas-blockchain-combate-ransomware.html>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>33</sup> INFOMONEY. **Como evitar ser vítima de roubos e golpes com criptomoedas.** 8 nov. 2022. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/guias/golpes-com-criptomoedas/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

falsificação e a fraude, permitindo que produtos ilegítimos ou de baixa qualidade sejam vendidos como autênticos ou de alto padrão. A aplicação da lei enfrenta desafios na identificação e no combate a essas atividades criminosas, que podem ter implicações no comércio internacional e na saúde pública.

Assim, a *blockchain* revela uma relação estreita com o direito penal, não apenas em razão dos desafios relativos à detecção e à punição de atividades criminosas. Os exemplos trazidos destacam a crescente influência da *blockchain* no direito penal e a necessidade de uma abordagem adaptativa e informada para enfrentar os desafios e as oportunidades apresentadas. Legisladores e profissionais jurídicos devem continuar a acompanhar os avanços da *blockchain* e desenvolver estratégias eficazes para lidar com os novos tipos de crimes e questões legais surgidas como resultado de sua adoção.

Outra área fortemente influenciada pela tecnologia, incluindo a *blockchain*, é o direito do trabalho, por meio dos vínculos de teletrabalho e *home office*, muito mais recorrente na contemporaneidade, e significativamente ampliado após a pandemia da Covid-19 no Brasil. O número de pessoas em trabalho remoto desde então aumentou 10 vezes na América Latina. Dados recentes da OIT revelam que entre 20% e 30% dos assalariados na região passaram a trabalhar no modelo *home office*; antes da pandemia da Covid-19, esse percentual era inferior a 3%. A produção remota ajudou a preservar empregos e negócios, desenhando um futuro de oportunidades e de desafios aos países latino-americanos, inclusive com a crescente adoção da tecnologia *blockchain* para melhorar a eficiência e a segurança nos processos trabalhistas<sup>34</sup>. Alguns exemplos dessa influência direta podem ser vistos nas situações abaixo descritas, sobretudo no que tange aos registros trabalhistas, contratos e pagamentos.

✓ *contratos inteligentes em acordos trabalhistas*: A *blockchain* possibilita a criação de contratos inteligentes, acordos digitais autônomos que executam automaticamente as condições estabelecidas entre as partes. No direito trabalhista, eles podem ser utilizados para gerenciar automaticamente salários, benefícios e outros aspectos do relacionamento entre empregadores e empregados, garantindo o cumprimento das normas trabalhistas e a proteção dos direitos dos trabalhadores. O Judiciário de Goiás em 2020 realizou um acordo trabalhista no valor de R\$350 mil a serem pagos em *Bitcoin*, o que trouxe muito mais agilidade no pagamento desse

---

<sup>34</sup> NAÇÕES UNIDAS. **Onu News**. Perspectiva Global – Reportagens Humanas. 12 jul. 2021. Número de pessoas em trabalho remoto aumentou 10 vezes na América Latina. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2021/07/1756362>. Acesso em: 17 fev. 2022.

valor, tendo em vista a facilidade que há na realização da transação, já que o representante da empresa se encontrava em Dubai e o trabalhador no Brasil, o que acabaria sendo muito mais complicado caso a negociação fosse realizada em outra moeda, pois seria necessário que fosse realizado o câmbio da moeda e a utilização de bancos para tal, gerando custos mais altos e provavelmente mais tempo para acontecer<sup>35</sup>.

✓ *registro e rastreamento de jornada de trabalho:* A *blockchain* pode ser aplicada no registro e no rastreamento da jornada de trabalho dos funcionários, armazenando informações como horas trabalhadas, pausas e períodos de descanso. Esses registros imutáveis e transparentes podem ajudar a evitar disputas trabalhistas relacionadas a horas extras e a garantir que os empregadores cumpram a legislação em vigor<sup>36</sup>.

✓ *verificação e autenticação de qualificações profissionais:* A *blockchain* pode ser empregada no armazenamento e na verificação de credenciais acadêmicas e profissionais, facilitando o processo de contratação e ajudando a prevenir fraudes no currículo. Com o uso dessa tecnologia, empregadores e recrutadores podem ter maior segurança na verificação de informações fornecidas pelos candidatos, assegurando a contratação de profissionais qualificados e em conformidade com as exigências legais da área de atuação<sup>37</sup>.

✓ *previdência complementar e planos de aposentadoria:* a *blockchain* pode ser utilizada na administração de previdência complementar e planos de aposentadoria para os funcionários. A tecnologia pode simplificar a gestão de contribuições, investimentos e pagamentos de benefícios, proporcionando maior transparência e eficiência aos sistemas previdenciários. Além disso, pode ajudar a prevenir fraudes e erros no gerenciamento desses recursos, garantindo o cumprimento das leis previdenciárias e a proteção dos direitos dos trabalhadores.

A relação entre o direito do trabalho e a *blockchain* tem potencial para revolucionar diversos aspectos da legislação trabalhista e da gestão de recursos humanos. Isto porque essa tecnologia pode ser aplicada para garantir maior segurança, transparência e eficiência em

---

<sup>35</sup> JUSBRASIL. **Como contratos inteligentes funcionam na Blockchain?** Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/como-contratos-inteligentes-funcionam-na-blockchain/1356664339>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>36</sup> BASSAN, Luciano. Como a tecnologia Blockchain pode ajudar na erradicação do trabalho análogo à escravidão. **Brasil NFT**. 2 mar. 2023. Disponível em: <https://brasilnft.art.br/como-a-tecnologia-blockchain-pode-ajudar-na-erradicacao-do-trabalho-analogo-a-escravidao/> Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>37</sup> JUSBRASIL. **Como a Blockchain pode ser utilizada para autenticar suas provas?** Publicado em 2020. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/como-a-blockchain-pode-ser-utilizada-para-autenticar-suas-provas/869089167>. Acesso em: 10 jun. 2023.

processos relacionados à contratação, remuneração, resolução de conflitos e benefícios previdenciários. Além disso, sua adoção crescente nas relações de trabalho implica a necessidade de desenvolvimento de um arcabouço jurídico a abordar adequadamente as novas realidades e os desafios trazidos pela implementação da *blockchain* no ambiente laboral.

A tecnologia também é relevante para as questões relativas a direitos autorais e direito do consumidor. Isto porque, existe uma superproteção voltada a quem compra pela internet. Trata-se do direito de arrependimento, com prazo de 7 dias, período no qual é possível cancelar a compra sem motivo específico e sem justificativa (art. 49 da Lei n. 8.078/1990). Para além disso, destaca-se a sua repercussão no direito digital e no direito empresarial.

Em relação aos marcos legais da internet no Brasil, sublinham-se as Leis n. 12.965/2014 (Marco Civil da Internet), ao estipular regras para o uso correto da internet, e a Lei n. 12.737/2012 (Lei Carolina Dickmann), que prevê a punição/tipificação para delitos informáticos. A Lei recebeu esse nome em razão de, à época, fotos íntimas da atriz brasileira ligada à TV Globo terem sido divulgadas pela internet.

O crescimento das *startups* traz uma grande demanda e gera oportunidades para os operadores do direito que atuam nessa área, pois as legislações e as questões burocráticas, na maioria das vezes, não conseguem acompanhar as mudanças nesse segmento. Isso pode significar uma oportunidade de trabalho na medida em que gera aumento da procura por profissionais especializados, por exemplo, que atuam com a Lei n. 13.853/2019 (LGPD), em vigor desde setembro de 2020 (legislação que levou as empresas a se adequarem a procedimentos específicos, demandando a atuação conjunta de profissionais de direito e de tecnologia).

A LGPD prevê multa de 2% do faturamento, limitado ao montante de R\$ 50 milhões por transação/incidente. Dentre os exemplos de ocorrência dessa natureza, estão vazamento de dados (art. 52), uso dos dados com linguagem clara que determinam limites (art. 6º), guarda dos dados (art. 16) e DPO encarregado dos dados (art. 41). Estuda-se, atualmente, a possibilidade de se dobrar o valor da multa em caso de reincidência. Significa dizer que, em dois meses, a multa poderá chegar a R\$ 150 milhões.

A aceleração da transformação digital na sociedade é significativa e, na maioria das vezes, o direito não consegue acompanhar a velocidade da tecnologia. Hoje, por exemplo, é possível obter a CNH digital, o documento do carro digital e pagar ou comprar todos os tipos de coisas no formato digital. A nota fiscal é emitida no formato digital desde 2005 e a maioria dos processos em trâmite no Poder Judiciário segue o formato eletrônico.

No comércio internacional, é possível assinar a fatura comercial na importação e exportação digitalmente, com o auxílio da tecnologia *blockchain*, proporcionando maior segurança, transparência e eficiência nos processos. Essa inovação tecnológica também alcança aqueles que residem na periferia e necessitam solicitar um *delivery* ou receber do governo a renda básica por meio de um aplicativo para sobreviver, aproveitando-se da imutabilidade e da descentralização da *blockchain*. Estas mudanças, potencializadas pela pandemia, impuseram diversos desafios aos rumos do direito das relações econômicas internacionais no século XXI, exigindo adaptação e atualização do arcabouço jurídico para lidar com a crescente presença da *blockchain* nas atividades econômicas globais.

No segmento do comércio internacional, destacam-se alguns aspectos da presença já necessária e significativa da tecnologia *blockchain*:

✓ *rastreabilidade de produtos*: a *blockchain* pode ser utilizada no comércio internacional para rastrear a origem e o caminho de produtos desde o fabricante até o consumidor final. Isso aumenta a transparência e a segurança na cadeia de suprimentos, reduzindo o risco de fraudes e de falsificações.<sup>38</sup>

✓ *pagamentos internacionais*: a utilização de criptomoedas e de sistemas baseados em *blockchain* para transações financeiras internacionais pode reduzir significativamente os custos e os tempos de processamento, em comparação com os métodos tradicionais. Isso pode tornar as transferências mais eficientes e acessíveis, especialmente para pequenas e médias empresas.

✓ *smart contracts*: os contratos inteligentes baseados em *blockchain* podem ser utilizados no comércio internacional para automatizar processos, como a liberação de pagamentos e a verificação de conformidade com regulamentações. Essa automação pode diminuir a burocracia e aumentar a eficiência nas transações comerciais, além de reduzir os custos associados às transações.

✓ *certificação e conformidade*: a *blockchain* pode ser empregada para armazenar e compartilhar informações sobre certificações, licenças e conformidade com regulamentações

---

<sup>38</sup> SILVANO, Wellington Fernandes; MARCELINO, Roderval; VIGIL, Martín Augusto Gagliotti. Tecnologia blockchain – IOTA aplicada a rastreabilidade de produtos. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 17, n. 46, 2021. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/12091>. Acesso em: 10 jun. 2023.

no comércio internacional. Isso facilita a verificação por autoridades reguladoras e parceiros comerciais, aumentando a confiabilidade nas relações comerciais.

✓ *financiamento do comércio*: a adoção da *blockchain* no financiamento do comércio internacional pode ajudar a reduzir a dependência de intermediários financeiros, como bancos, tornando o processo mais ágil e menos custoso. Além disso, a tecnologia pode facilitar a avaliação de riscos e a concessão de crédito a empresas envolvidas em transações internacionais.

✓ *registro de propriedade intelectual*: a *blockchain* pode ser usada para registrar e proteger a propriedade intelectual, como patentes e direitos autorais, no âmbito internacional. Isso facilita a verificação da autenticidade e a garantia de direitos exclusivos, além de ajudar na resolução de disputas relacionadas à propriedade intelectual.

✓ *logística e transporte*: a tecnologia *blockchain* pode melhorar a eficiência na logística e no transporte de mercadorias no comércio internacional ao permitir o compartilhamento seguro e transparente de informações entre os diversos agentes da cadeia, como transportadoras, agentes aduaneiros e armazéns.

✓ *combate à corrupção e à lavagem de dinheiro*: a natureza transparente e imutável dos registros em *blockchain* pode ajudar a combater a corrupção e a lavagem de dinheiro no comércio internacional, facilitando a fiscalização e a rastreabilidade de transações e a identificação de atividades suspeitas.

✓ *sustentabilidade e responsabilidade social*: a *blockchain* pode ser utilizada para monitorar e verificar práticas sustentáveis e socialmente responsáveis das empresas envolvidas no comércio internacional. Isso permite que consumidores e investidores tomem decisões mais informadas e conscientes, incentivando a adoção de práticas éticas e sustentáveis no mercado global.

✓ *descentralização do comércio*: a *blockchain* pode contribuir para descentralizar o comércio internacional, permitindo que pequenas e médias empresas participem mais efetivamente e de maneira competitiva no mercado global. Com a remoção de intermediários e a facilitação do acesso a financiamento e serviços, a *blockchain* pode ajudar a democratizar o comércio internacional e a promover um crescimento mais inclusivo e equitativo.

O acesso maior da sociedade à internet parece ser imprescindível, em especial, para o desenvolvimento humano, pois hoje é possível adquirir aprendizado sobre inúmeros temas, participar de cursos e de *workshops*, muitos, inclusive, gratuitamente. O cenário socioeconômico atual, porém, não contribui para o acesso em massa da internet no Brasil.

## **1.2 *Blockchain* e a nova *lex mercatoria*: metáforas e perspectivas no comércio internacional e no direito global**

A *blockchain* é uma tecnologia que está transformando o comércio internacional, permitindo que as empresas conduzam negócios de forma mais eficiente, transparente e segura. Como para muitos ainda se trata de um conceito difícil, para torná-lo mais acessível, opta-se, no início desta seção, pelo uso de algumas metáforas simples para explicar como ela funciona no comércio internacional, conforme descritas abaixo.

✓ *registro de cadeia de suprimentos*: é pensar a *blockchain* como um registro transparente e imutável de toda a cadeia de suprimentos de um produto, da produção até a entrega ao consumidor final. Cada etapa é registrada em um bloco, que é adicionado à corrente de blocos, criando um registro seguro e transparente de todas as transações.

✓ *passaporte do produto*: outra forma de visualizar a *blockchain* é como um passaporte. Cada produto tem um passaporte contendo informações sobre sua origem, fabricante, fornecedores, distribuidores e destino. Ele é registrado em um bloco na *blockchain*, criando um registro imutável e transparente de todas as etapas do processo.

✓ *sala de negociação virtual*: cada transação comercial é registrada em um bloco, de maneira transparente e segura. Por consequência, essa abordagem torna o comércio internacional mais eficiente, permitindo às empresas negociarem de forma mais justa.

✓ *cofre digital*: é pensar em um cofre que pode ser acessado por qualquer pessoa, em qualquer lugar do mundo, contendo um registro imutável e seguro de todas as transações ocorridas na rede. Como um cofre, a *blockchain* é difícil de ser *hackeada* e pode ser confiada para armazenar informações sensíveis.

✓ *rede de trilhos de trem*: é pensar em uma rede de trilhos que conecta várias partes do mundo de forma eficiente e segura. Cada bloco é como um vagão que contém informações sobre as transações ocorridas na rede. Assim como um trem segue uma rota específica ao longo dos trilhos, as transações na *blockchain* seguem uma rota segura e transparente ao longo da corrente de blocos.

✓ *contador de histórias*: é pensar na *blockchain* como um contador de histórias que registra as transações ocorridas na rede. Cada bloco contém uma história única que pode ser rastreada até sua origem. Como um contador de histórias, a *blockchain* nos ajuda a entender a história completa de uma transação, de sua origem até seu destino final.

✓ *correio seguro*: é imaginar a *blockchain* como um correio seguro, que entrega pacotes digitais de forma segura e transparente. Cada bloco é como um pacote digital que contém informações sobre as transações ocorridas em rede, que são entregues de forma segura e transparente ao longo da corrente de blocos, criando um registro imutável de todas elas.

✓ *espelho retrovisor*: é pensar na *blockchain* como um espelho retrovisor que permite visualizar tudo o que aconteceu na rede no passado. Cada bloco reflete o ocorrido em determinada transação, daí a possibilidade de se rastrear seu histórico e se verificar sua autenticidade.

✓ *pequenas engrenagens em uma grande máquina*: é pensar na *blockchain* como pequenas engrenagens em uma grande máquina que conecta pessoas e empresas em todo o mundo. Cada bloco é como uma pequena engrenagem que integra uma máquina maior. À medida que cada engrenagem se encaixa em seu lugar, a máquina começa a funcionar de forma eficiente e segura. Cada transação em *blockchain*, portanto, é uma pequena engrenagem que integra uma grande máquina global de comércio internacional.

✓ *árvore genealógica*: é imaginar a *blockchain* uma árvore genealógica que rastreia a história de uma família ao longo do tempo. Cada bloco seria um membro da família que carrega informações sobre as transações ocorridas na rede. Como uma árvore genealógica, a *blockchain* permite rastrear a história de uma transação desde sua origem até seu destino final, criando um registro transparente e seguro das transações.

### 1.2.1 Um breve histórico da *lex mercatoria*

No âmbito das relações comerciais internacionais e no sistema jurídico global, passa-se a analisar o conceito de *lex mercatoria* para, em seguida, abordar a nova *lex mercatoria*, à luz das contribuições da doutrina, com o intuito de compreender suas implicações.

Trazidas neste trabalho as primeiras noções sobre *blockchain*, um salto histórico irá relacioná-la, agora, à *lex mercatoria*, um sistema de origem consuetudinária desenvolvido pelos comerciantes na Idade Média (antes da criação dos Estados) que prevaleceu no mundo até o século XVII. O direito econômico e comercial internacional contemporâneo, assim como a Nova Ordem Mundial transformada pela pandemia da Covid-19, devem alguns de seus princípios fundamentais à *lex mercatoria* desenvolvida na Idade Média. Um deles é a escolha de instituições e de procedimentos arbitrais, de árbitros e da lei aplicável e o seu objetivo de refletir os costumes, o uso e a boa prática entre as partes. Muitos dos princípios e regras da *lex mercatoria* foram incorporados aos códigos civis no início do século XIX, mas são modificados no dia a dia, numa velocidade cada vez maior.

O alcance da tecnologia nas relações transnacionais trouxe mudanças inimagináveis nos séculos XX e XXI. Uma delas diz respeito à evolução da comunicação, contexto no qual o rádio levou 50 anos para atingir 50 milhões de audiência, a TV 25 anos, a Internet 5 anos, e o Facebook, 1 ano.

Traça-se, agora, uma breve digressão sobre o surgimento da *lex mercatoria*, pois nem sempre existiu a facilidade que se vê hoje envolvendo a comunicação do comércio internacional.

A *lex mercatoria* é um sistema jurídico desenvolvido pelos comerciantes da Europa medieval que se aplicou aos comerciantes e marinheiros em todo o mundo, até o século XVII. Não era imposta por uma autoridade central, mas evoluiu a partir do uso e do costume, à medida que os próprios mercadores criavam princípios e regras para regular suas transações. Este conjunto de regras era comum aos comerciantes europeus, apenas com algumas diferenças locais<sup>39</sup>.

Curiosamente, séculos depois, se observa um desejo da sociedade de comerciantes se organizar sem a imposição de uma autoridade central. Uma das possíveis razões é a de que a evolução da sociedade e seu desenvolvimento organizacional levaram ao aperfeiçoamento das fontes dos princípios que regem a sociedade dos comerciantes que parecem gostar muito da

---

<sup>39</sup> BLACK'S LAW DICTIONARY. Pocket edition. **Verbetes "Law merchant"**. West Group, 1996.

ideia de se criar mecanismos confiáveis que permitam menor regulamentação do Estado. A *lex mercatoria* não era positivada, mas nasceu das práticas costumeiras e comerciais e de diversos termos jurídicos que necessitavam harmonizar suas normas. Trata-se de um processo que ocorreu gradativamente, na medida em que surgiram as demandas sociais.

Do debate intelectual sobre *lex mercatoria* conduzido pelo jurista brasileiro Lenio Streck no canal *Direito & Literatura*, foi trazido “que o processo da formulação de uma lei que antes não era uma lei escrita, mas que havia um *jus mercatori* antes da *lex mercatoria* e a partir das práticas reiteradas, surge a necessidade de regulação e regramento”<sup>40</sup>:

A partir de práticas repetidas, usos e costumes, vai surgindo a *lex mercatoria*. A busca por encontrar soluções para os mercados funcionarem. Essa ligação da globalização primitiva com a globalização atual, em que o Estado nacional surge com um modo de garantir o poder econômico da burguesia<sup>41</sup>.

Paradoxalmente, no século XX, os Estados nacionais começam a perder importância exatamente em razão dessa globalização que não deixa de ser algo acima da lei. Afinal, os costumes tinham um potencial incrível para regular as questões comerciais:

A oralidade empenhava um papel fundamental, maior que o documento em si. Quando alguém infringia essas relações de liberdades comerciais, nas corporações alguém gritava fora: “tira esse”! e se reuniam para resolver a questão na hora. O espírito de que tinha uma regulação que estava incorporada em cada setor e práticas<sup>42</sup>.

Sobre globalização, Carlos Roberto Husek sinaliza que “a globalização vai ganhando, dia a dia, interpretação mais elástica, escapa de seus primitivos contornos econômicos e se insere nas sociedades internas, na moda, no ensino, na referência das comidas e das bebidas, nos objetivos de vida”<sup>43</sup>.

A relação entre a obra de Carlos Roberto Husek e a *blockchain* no comércio internacional é evidente quando se considera o impacto da globalização nas sociedades e economias. A globalização, afirma o autor, ultrapassa os limites econômicos e se manifesta em

---

<sup>40</sup> STRECK, Lenio; FLEIG, Mário; SOUZA, Draiton Gonzaga de; CAPOVILLA, Eloísa. **Direito & Literatura** – Lex Mercatoria. 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=uMMrNc8om5c>. Acesso em: 28 jan. 2023.

<sup>41</sup> STRECK, Lenio; FLEIG, Mário; SOUZA, Draiton Gonzaga de; CAPOVILLA, Eloísa. **Direito & Literatura** – Lex Mercatoria. 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=uMMrNc8om5c>. Acesso em: 28 jan. 2023.

<sup>42</sup> STRECK, Lenio; FLEIG, Mário; SOUZA, Draiton Gonzaga de; CAPOVILLA, Eloísa. **Direito & Literatura** – Lex Mercatoria. 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=uMMrNc8om5c>. Acesso em: 28 jan. 2023.

<sup>43</sup> HUSEK, Carlos Roberto. **Curso de direito internacional público**. 13. ed. São Paulo: LTr, 2015.

aspectos culturais e sociais, afetando diferentes setores da vida cotidiana. Nesse contexto, a tecnologia *blockchain* se apresenta como uma ferramenta inovadora e disruptiva que tem o potencial de impulsioná-la ainda mais. No comércio internacional, a *blockchain* pode ser aplicada para melhorar a transparência, a eficiência e a segurança das transações, facilitando o intercâmbio de informações e bens entre países.

Diante disso, tanto o pensamento de Carlos Roberto Husek quanto o conceito aqui estudado de *blockchain* no comércio internacional estão intrinsecamente relacionados, na medida em que ambos destacam a natureza multifacetada, a dinâmica da globalização e a necessidade de inovação e de adaptação para se enfrentar os desafios surgidos em um cenário que está em constante transformação.

### 1.2.2 A nova *lex mercatoria*

Berthold Goldman<sup>44</sup> introduz o termo *lex mercatoria* como uma nova ordem jurídica autônoma, fundamentada na prática mercantil e nos costumes internacionais, que serve para regular as relações comerciais transnacionais independentemente das legislações nacionais.

Clive Schmitthoff<sup>45</sup> explora a interação entre a *lex mercatoria* e o direito uniforme, abordando os desafios e as oportunidades resultantes dessa relação para a efetividade e a cooperação entre os sistemas jurídicos no cenário internacional.

Em contrapartida, a perspectiva de Klaus Peter Berger<sup>46</sup> enfatiza a nova *lex mercatoria* como um conjunto de princípios e de normas geradas pela própria comunidade empresarial e pelos organismos internacionais que atuam no âmbito do direito privado internacional e do direito comercial.

---

<sup>44</sup> GOLDMAN, Berthold. La Lex Mercatoria dans les contrats et l'arbitrage internationaux: Réalité et perspectives. **Doctrine, droit, jurisprudence et pratique en matière d'arbitrage commercial international**: Colloque de La Haye. Martinus Nijhoff, 1979.

<sup>45</sup> SCHMITTHOFF, Clive. The unification of the law of international trade. In: SCHMITTHOFF, Clive. **Select Essays on International Trade Law**. Springer, 1982. Disponível em: [https://www.amazon.com.br/Schmitthoffs-Export-Trade-Practice-International/dp/0420457402/ref=sr\\_1\\_fkmr1\\_1?\\_\\_mk\\_pt\\_BR=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=2L8D8NULGMXG0&keywords=Schmitthoff%2C+Clive.+The+unification+of+the+law+of+international+trade&qid=1686242461&s=books&prefix=schmitthoff+clive.+the+unification+of+the+law+of+international+trade%2Cstripbooks%2C186&sr=1-1-fkmr1](https://www.amazon.com.br/Schmitthoffs-Export-Trade-Practice-International/dp/0420457402/ref=sr_1_fkmr1_1?__mk_pt_BR=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=2L8D8NULGMXG0&keywords=Schmitthoff%2C+Clive.+The+unification+of+the+law+of+international+trade&qid=1686242461&s=books&prefix=schmitthoff+clive.+the+unification+of+the+law+of+international+trade%2Cstripbooks%2C186&sr=1-1-fkmr1). Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>46</sup> BERGER, Klaus. Peter **The creeping codification of the new lex mercatoria**. Kluwer Law International, cidade? 1997. Disponível em: [https://www.amazon.com.br/Creeping-Codification-New-Mercatoria-Revised/dp/9041131795/ref=sr\\_1\\_1?\\_\\_mk\\_pt\\_BR=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=33OE4AOLDC5A2&keywords=BERGER%2C+Klaus.+Peter+The+creeping+codification+of+the+new+lex+mercatoria&qid=1686242530&s=books&prefix=berger+klaus.+peter+the+creeping+codification+of+the+new+lex+mercatoria%2Cstripbooks%2C183&sr=1-1&ufe=app\\_do%3Aamazon.fos.25548f35-0de7-44b3-b28e-0f56f3f96147](https://www.amazon.com.br/Creeping-Codification-New-Mercatoria-Revised/dp/9041131795/ref=sr_1_1?__mk_pt_BR=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=33OE4AOLDC5A2&keywords=BERGER%2C+Klaus.+Peter+The+creeping+codification+of+the+new+lex+mercatoria&qid=1686242530&s=books&prefix=berger+klaus.+peter+the+creeping+codification+of+the+new+lex+mercatoria%2Cstripbooks%2C183&sr=1-1&ufe=app_do%3Aamazon.fos.25548f35-0de7-44b3-b28e-0f56f3f96147). Acesso em: 10 jun. 2023.

Ademais, Ralf Michaels<sup>47</sup> destaca o papel das fontes não estatais, como os contratos-modelo e as cláusulas contratuais padrão, na construção e na evolução da nova *lex mercatoria*, evidenciando a dinâmica e a flexibilidade dessa ordem jurídica em resposta às necessidades e às transformações do comércio global.

Posteriormente, Loukas Mistelis<sup>48</sup> enfatiza a importância dos princípios gerais do direito e da jurisprudência arbitral na consolidação e na harmonização da nova *lex mercatoria*.

Traçado um panorama geral sobre os enfoques atribuídos por cada autor, na sequência, passa-se a detalhar melhor cada um deles, aprofundando a argumentação desenvolvida.

Berthold Goldman aborda a nova *lex mercatoria* como uma ordem jurídica autônoma, fundamentada na prática mercantil e nos costumes internacionais ao enfatizar como ela regula as relações comerciais transnacionais, independentemente das legislações nacionais. Destaca, ainda, a importância do uso de práticas e de costumes comerciais internacionais como base para se criar uma ordem jurídica comum, que possa ser aplicada em diferentes jurisdições, sem depender exclusivamente das leis locais<sup>49</sup>.

Clive Schmitthoff conceitua a *lex mercatoria* como um conjunto de princípios e normas aplicáveis às relações comerciais internacionais que visam unificar o direito do comércio internacional. Ao servir como base comum para facilitar o comércio entre diferentes nações e sistemas legais, chama atenção sua importância voltada à harmonização e à unificação das leis de comércio internacional. Reconhece, como seu papel central, o de instrumento de convergência e de cooperação entre os sistemas jurídicos nacionais no cenário internacional<sup>50</sup>.

Para Klaus Peter Berger, a *lex mercatoria* é um conjunto de princípios e de normas gerado pela comunidade empresarial internacional e por organismos internacionais aplicáveis às relações comerciais transnacionais, que integram o direito privado internacional e o direito comercial. Por meio da sua “codificação gradual”, a *lex mercatoria* sistematiza e formaliza

---

<sup>47</sup> MICHAELS, Ralf. The true lex mercatoria: law beyond the state. **Indiana Journal of Global Legal Studies**, 14(2), p. 447-468, 2007. Disponível em: <https://www.repository.law.indiana.edu/ijgls/vol14/iss2/11/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>48</sup> MISTELIS, Loukas. Is there a future for the new lex mercatoria? An overview of the debate on the new lex mercatoria and the harmonisation of contract law. In: J. HARRISON, J; WAELDE, C. (eds.). **New perspectives on the divide between national and international law**. Oxford, Oxford University Press, 2017.

<sup>49</sup> GOLDMAN, Berthold. La Lex Mercatoria dans les contrats et l'arbitrage internationaux: Réalité et perspectives. **Doctrine, droit, jurisprudence et pratique en matière d'arbitrage commercial international**: Colloque de La Haye. Martinus Nijhoff, 1979. Disponível em: [https://www.persee.fr/doc/tcfdi\\_1140-5082\\_1980\\_num\\_2\\_1977\\_1843](https://www.persee.fr/doc/tcfdi_1140-5082_1980_num_2_1977_1843)

<sup>50</sup> SCHMITTHOFF, Clive. The unification of the law of international Trade. In: SCHMITTHOFF, C. **Select Essays on International Trade Law**. Springer, 1982. Disponível em: [https://www.amazon.com.br/Schmitthoffs-Export-Trade-Practice-International/dp/0420457402/ref=sr\\_1\\_1?\\_\\_mk\\_pt\\_BR=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&cri d=MLEBDOHNG9B6&keywords=SCHMITTHOFF%2C+Clive&qid=1686242668&s=books&prefix=schmitth off+clive%2Cstripbooks%2C199&sr=1-1](https://www.amazon.com.br/Schmitthoffs-Export-Trade-Practice-International/dp/0420457402/ref=sr_1_1?__mk_pt_BR=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&cri d=MLEBDOHNG9B6&keywords=SCHMITTHOFF%2C+Clive&qid=1686242668&s=books&prefix=schmitth off+clive%2Cstripbooks%2C199&sr=1-1). Acesso em: 10 jun. 2023.

esses princípios e normas, como um processo contínuo e dinâmico, conduzido pelos atores envolvidos no comércio internacional e pela jurisprudência arbitral. O autor ressalta, ainda, a natureza autônoma e flexível da *lex mercatoria*, ao se adaptar às necessidades e às transformações do comércio global<sup>51</sup>.

Ralf Michaels propõe uma visão da *lex mercatoria* que vai além do Estado ao destacar o papel das fontes não estatais na construção e na evolução dessa ordem jurídica. Enfatiza, sobretudo, a importância de contratos-modelo, cláusulas contratuais padrão e outras práticas comerciais desenvolvidas pelos próprios atores do comércio internacional como elementos fundamentais da *lex mercatoria*. Dessa forma, ressalta a dinâmica e a flexibilidade da *lex mercatoria*, que evolui continuamente em resposta às necessidades e às transformações do comércio global, sem estar vinculada diretamente às leis nacionais ou à autoridade estatal<sup>52</sup>.

Loukas Mistelis define *lex mercatoria* como um conjunto de normas jurídicas utilizadas na resolução de disputas comerciais transnacionais, surgidas da prática e dos costumes do comércio internacional. É um fenômeno complexo, que pode ser visto como um sistema autônomo ou um complemento ao direito nacional. A *lex mercatoria* continua relevante, mas seu papel está evoluindo à medida que o direito internacional e o direito nacional se harmonizam. Segundo o autor, *lex mercatoria* não é uma alternativa, mas uma ferramenta complementar para resolver disputas comerciais transnacionais de forma justa e eficaz<sup>53</sup>.

Em suma, a nova *lex mercatoria* é uma ordem jurídica autônoma, que regula as relações comerciais transnacionais, baseada em práticas e costumes internacionais. Ela interage com o direito uniforme, é gerada pela comunidade empresarial e por organismos internacionais, e influenciada por fontes não estatais, como contratos-modelo e cláusulas contratuais padrão. Os princípios gerais do direito e a jurisprudência arbitral desempenham um papel importante na sua consolidação e harmonização. Em síntese, é possível elencar seus aspectos mais relevantes da seguinte forma: 1. trata-se de ordem jurídica autônoma que regula relações comerciais

---

<sup>51</sup> BERGER, Klaus Peter. **The creeping codification of the new lex mercatoria**. Kluwer Law International, 1997. Disponível em: [https://www.amazon.com.br/Creeping-Codification-New-Mercatoria-Revised/dp/9041131795/ref=sr\\_1\\_1?\\_\\_mk\\_pt\\_BR=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=R RBRBALOMA3D&keywords=B%BERGER%2C+Klaus+Peter.+The+creeping+codification+of+the+new+lex+mercatoria.&qid=1686242710&s=books&prefix=berger+klaus+peter.+the+creeping+codification+of+the+new+lex+mercatoria+%2Cstripbooks%2C200&sr=1-1&ufe=app\\_do%3Aamazon1.fos.25548f35-0de7-44b3-b28e-0f56f3f96147](https://www.amazon.com.br/Creeping-Codification-New-Mercatoria-Revised/dp/9041131795/ref=sr_1_1?__mk_pt_BR=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=R RBRBALOMA3D&keywords=B%BERGER%2C+Klaus+Peter.+The+creeping+codification+of+the+new+lex+mercatoria.&qid=1686242710&s=books&prefix=berger+klaus+peter.+the+creeping+codification+of+the+new+lex+mercatoria+%2Cstripbooks%2C200&sr=1-1&ufe=app_do%3Aamazon1.fos.25548f35-0de7-44b3-b28e-0f56f3f96147). Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>52</sup> MICHAELS, Ralf. The true lex mercatoria: law beyond the state. **Indiana Journal of Global Legal Studies**, 14(2), p. 447-468, 2007.  
<https://www.repository.law.indiana.edu/ijgls/vol14/iss2/11/>

<sup>53</sup> MISTELIS, Loukas. Is there a future for the new lex mercatoria? An overview of the debate on the new lex mercatoria and the harmonisation of contract law. In: J. HARRISON, J; WAELDE, C. (Eds.). **New perspectives on the divide between national and international law**. Oxford, Oxford University Press, 2017.

transnacionais; 2. é baseada em práticas e costumes internacionais; 3. interage com o direito uniforme; 4. é gerada pela comunidade empresarial e por organismos internacionais; 5. é influenciada por fontes não estatais, como contratos-modelo e cláusulas contratuais padrão; 6. é consolidada a partir de princípios gerais do direito e da jurisprudência arbitral, também relevantes para assegurar a harmonização da *lex mercatoria*.

Assim, a relação entre a *blockchain* e a nova *lex mercatoria* envolve uma ordem jurídica que regula as relações comerciais internacionais, independentemente das leis locais, baseada em práticas e costumes do comércio global que está sempre em evolução. As implicações legais e regulatórias dessa relação incluem a necessidade de se harmonizar leis e considerar fontes não estatais, como contratos e cláusulas-padrão, para garantir uma resolução justa e eficaz das disputas comerciais.

A crescente adoção da *blockchain* no comércio internacional traz oportunidades e desafios no âmbito da nova *lex mercatoria*, visto que permite maior segurança, transparência e eficiência nas transações comerciais, o que pode facilitar a cooperação entre empresas e promover a integração de diferentes sistemas jurídicos.

No entanto, a natureza descentralizada e a ausência de uma autoridade central na *blockchain* também levantam questões legais e regulatórias complexas. Por exemplo, a aplicabilidade das leis nacionais e internacionais em transações baseadas em *blockchain* pode ser incerta, e a responsabilidade legal das partes envolvidas em uma transação pode ser difícil de se determinar.

Nesse contexto, a nova *lex mercatoria* desempenha um papel crucial ao proporcionar um conjunto de princípios e normas comuns que podem ser aplicados às relações comerciais baseadas em *blockchain*, independentemente das leis nacionais. Essa ordem jurídica autônoma pode ajudar a estabelecer um ambiente legal mais previsível e estável para as transações em *blockchain*, facilitando a resolução de disputas e promovendo a cooperação entre as partes.

Além disso, a flexibilidade da nova *lex mercatoria* permite que ela se adapte às inovações tecnológicas, como a *blockchain*, e evolua em resposta às necessidades e transformações do comércio global. Isso inclui a incorporação de novas práticas e instrumentos, como contratos inteligentes e *tokens* digitais, que podem ser usados para automatizar processos e garantir a execução de acordos comerciais.

No entanto, para se aproveitar ao máximo as vantagens da *blockchain* e da nova *lex mercatoria*, relevante promover um diálogo contínuo entre os atores do comércio internacional, legisladores e reguladores, com o objetivo de desenvolver normas e práticas adequadas que

possam abordar as complexidades e os desafios legais e regulatórios decorrentes dessa tecnologia emergente.

A colaboração entre os diferentes atores envolvidos no comércio internacional e na regulação da *blockchain* é fundamental para garantir o uso dessa tecnologia de forma eficiente e segura. Isso inclui a cooperação entre empresas, governos, organizações internacionais e especialistas em tecnologia e direito, que devem trabalhar em conjunto para desenvolver normas, políticas e regulamentações que possam abordar adequadamente os desafios e as oportunidades, ambos trazidos pela *blockchain*.

Além disso, relevante considerar as implicações éticas e sociais da adoção da *blockchain* no comércio global, o que envolve a avaliação dos possíveis impactos dessa tecnologia na privacidade, na segurança e na equidade das transações comerciais, além do desenvolvimento de diretrizes e de princípios éticos que possam orientar a conduta das partes em atividades baseadas em *blockchain*.

Fundamental, ainda, promover a educação e a conscientização sobre a *blockchain* e a nova *lex mercatoria* entre os profissionais do comércio internacional, juristas, e o público em geral, o que pode incluir a criação de programas de treinamento, cursos e seminários que abordem os aspectos técnicos, jurídicos e comerciais da *blockchain*, a divulgação de informações e recursos que possam facilitar a compreensão e a adoção dessa tecnologia.

Por fim, o acompanhamento das tendências e do desenvolvimento tecnológico relacionado à *blockchain* é essencial para garantir que a nova *lex mercatoria* continue evoluindo e se adaptando às necessidades do comércio internacional. Isso pode incluir a análise das inovações e das práticas emergentes no uso da *blockchain*, identificar e incorporar novos princípios e normas que contribuam para a eficiência, a segurança e a justiça das transações comerciais baseadas nessa tecnologia.

Em síntese, a relação entre a *blockchain* e a nova *lex mercatoria* tem implicações legais e regulatórias significativas no ordenamento jurídico, por isso, é essencial que os envolvidos no comércio internacional trabalhem juntos para abordar os desafios e as oportunidades apresentadas por essa tecnologia emergente. Ao promover a cooperação, a educação e a adaptação contínua, será possível garantir que a *blockchain* e a nova *lex mercatoria* continuem contribuindo para o desenvolvimento e a prosperidade do comércio global.

No tocante à discussão dos aspectos jurídicos, comerciais e tecnológicos da *blockchain* e da *lex mercatoria* no desenvolvimento econômico global, a combinação de ambas apresenta pontos de atenção, alguns deles, destacados na sequência para melhor avaliação.

## *Aspectos jurídicos*

✓ *jurisdição e aplicação da lei*: a natureza descentralizada da *blockchain* dificulta determinar qual jurisdição e legislação devem ser aplicadas em caso de disputas. A nova *lex mercatoria* pode oferecer um marco legal comum, mas ainda é necessário estabelecer normas claras e consensuais para garantir a aplicação justa e eficiente das leis.

✓ *responsabilidade*: atribuir responsabilidade em casos de fraude, violação de contrato ou outros problemas legais é desafiador, pois os participantes da *blockchain* podem estar localizados em diferentes jurisdições e sujeitos a diferentes leis. A nova *lex mercatoria* pode ajudar a estabelecer princípios gerais de responsabilidade, mas a coordenação e a cooperação entre as autoridades nacionais são fundamentais.

✓ *regulação*: a *blockchain* apresenta desafios regulatórios, como a necessidade de se proteger os direitos dos consumidores, garantir a privacidade e a segurança dos dados e prevenir atividades ilícitas. A nova *lex mercatoria* pode oferecer um ponto de partida, mas é necessário um esforço conjunto entre governos, organizações internacionais e a comunidade empresarial para se estabelecer regulamentações adequadas e adaptáveis.

✓ *aspectos comerciais e interoperabilidade*: a existência de várias plataformas e de protocolos de *blockchain* pode levar a problemas de interoperabilidade entre sistemas e dificultar a realização de transações comerciais. A nova *lex mercatoria* pode ajudar a promover a harmonização e a cooperação entre as partes envolvidas, mas é preciso um compromisso para adotar padrões e práticas comuns.

✓ *adoção e aceitação*: a adoção generalizada da *blockchain* no comércio global requer a aceitação e a confiança das partes envolvidas, incluindo empresas, governos e consumidores. A nova *lex mercatoria* pode contribuir para a criação de um ambiente de negócios confiável, mas a educação e a conscientização sobre os benefícios e riscos da tecnologia são fundamentais.

✓ *aspectos tecnológicos e escalabilidade*: a capacidade das redes *blockchain* de lidar com grandes volumes de transações e crescer conforme a demanda é uma preocupação, especialmente no contexto do comércio global. A nova *lex mercatoria* pode incentivar a

pesquisa e o desenvolvimento de soluções tecnológicas para melhorar a escalabilidade, mas é necessário um esforço contínuo e coordenado entre as partes interessadas.

✓ *segurança*: a segurança das redes *blockchain* é crucial para garantir a confidencialidade, a integridade e a disponibilidade das informações. A nova *lex mercatoria* pode estabelecer princípios e normas para proteger os interesses das partes envolvidas, mas é fundamental investir na melhoria contínua da segurança e na adoção de práticas recomendadas.

Diante disso, é fato que a integração entre a *blockchain* e a nova *lex mercatoria* no desenvolvimento econômico global apresenta diversos pontos nevrálgicos, por isso, demanda a cooperação de diferentes atores. Abordar esses desafios de forma eficaz e coordenada é fundamental para garantir que a tecnologia *blockchain* e a nova *lex mercatoria* possam contribuir positivamente para o crescimento econômico global e promover a inovação, a eficiência e a justiça no comércio internacional.

Para enfrentar esses desafios, é necessário um esforço conjunto entre as partes interessadas, incluindo governos, organizações internacionais, empresas e a comunidade acadêmica. Nesse contexto, algumas possíveis ações envolvem: 1) promover fóruns de discussão e de cooperação entre os diferentes atores, a fim de compartilhar conhecimento, experiências e melhores práticas relacionadas à *blockchain* e à nova *lex mercatoria*; 2) promover a pesquisa e o desenvolvimento de soluções tecnológicas e jurídicas inovadoras para abordar os problemas identificados, incentivando a colaboração entre academia, indústria e governos; 3) desenvolver programas de educação e de conscientização sobre as implicações legais, comerciais e tecnológicas da *blockchain* e da nova *lex mercatoria*, visando aumentar a compreensão e a confiança entre as partes interessadas e facilitar a adoção dessas inovações.

Ao abordar proativamente esses desafios e buscar soluções colaborativas, a tecnologia *blockchain* e a nova *lex mercatoria* têm o potencial de transformar o comércio internacional e impulsionar o desenvolvimento econômico global. Essa mudança não será fácil e exigirá tempo e esforço, mas, com cooperação e comprometimento, os benefícios podem ser significativos e duradouros a todos os envolvidos.

### 1.3 A inovação *blockchain* e a nova *lex mercatoria*: descentralização, transformação financeira e desafios para o comércio internacional no século XXI

Immanuel Kant, filósofo do século XVIII, argumentava que “o espírito do comércio não poderia coexistir com a guerra”. A afirmação destaca a importância de se aprofundar o estudo das relações econômicas internacionais, visando à construção de um mundo cada vez mais pacífico. A *blockchain* e a nova *lex mercatoria* surgem como instrumentos promissores para incrementar o comércio entre as nações e reduzir o risco de conflitos internacionais.

No cenário contemporâneo, as transformações no ambiente internacional de comércio, impulsionadas principalmente pela internet e pela globalização, ocorrem em ritmo acelerado, independentemente da percepção individual. Indiscutivelmente, o avanço tecnológico parece não encontrar limites. Nesse contexto, a pesquisa jurídica se empenha em analisar as implicações da *blockchain* e da nova *lex mercatoria* no âmbito das relações comerciais internacionais, além de identificar os desafios e as oportunidades que esses fenômenos apresentam para o ordenamento jurídico e a promoção de um ambiente econômico mais justo e equitativo.

O progresso nas relações comerciais internacionais tem contribuído para promover a paz entre as nações. Atualmente, a relação entre a *blockchain* e a nova *lex mercatoria* surge como uma importante ferramenta para impulsionar o comércio global e, conseqüentemente, para minimizar o risco de conflitos internacionais. Neste cenário de constante evolução, impulsionado pela globalização e por avanços tecnológicos, é essencial adaptar-se e buscar formas de aprimorar o entendimento das dinâmicas comerciais para garantir um mundo cada vez mais pacífico e interconectado.

Nesta seção, examinam-se os conceitos fundamentais da tecnologia *blockchain* e sua influência no desenvolvimento da nova *lex mercatoria*, com o objetivo de situar o debate em relação aos efeitos dessa inovação nas esferas do comércio internacional e dos marcos jurídicos e regulatórios. Sobre o tema, o futurista americano Alvin Toffler ressalta: “o analfabeto do século XXI não será aquele que não consegue ler e escrever, mas aquele que não consegue aprender, desaprender e reaprender [...] o conhecimento é a fonte mais democrática de poder”<sup>54</sup>.

Por fim, a partir da sua percepção superaguçada, escreveu sobre a circulação de moeda:

a não ser que haja um holocausto nuclear ou um cataclismo tecnológico, a moeda eletrônica irá proliferar e afastar a maioria das alternativas, precisamente porque combina troca com escrituração instantânea, eliminando,

---

<sup>54</sup> TOFFLER, Alvin. **A terceira onda**. Rio de Janeiro: Record, 1980.

assim, muitas das dispendiosas ineficiências que vieram com o sistema monetário tradicional.  
[...] a moeda da Terceira Onda consiste cada vez mais em pulsos eletrônicos. Ela é evanescente... transferida instantaneamente... monitorada na tela de vídeo. É, na verdade, virtualmente um próprio fenômeno do vídeo<sup>55</sup>.

O autor antecipava a transformação do papel-moeda, predominante nas relações comerciais internacionais até o século XX, em outro tipo de moeda, ainda indefinida, que carregava consigo a noção de transferência “instantânea” e “virtual” de dinheiro. Quase três décadas depois, o historiador israelense Yuval Noah Harari notou: “A soma total do dinheiro no mundo é de 60 trilhões de dólares, mas a soma de todas as cédulas é inferior a 6 trilhões de dólares. Mais de 90% de todo o dinheiro existe apenas em servidores de computador”<sup>56</sup>.

Diante disso, questiona-se: Qual é a tangibilidade do dinheiro, considerando que está cada vez mais concentrado nos bancos e menos nas mãos das pessoas? Se metade dos correntistas de um banco decidir sacar seu dinheiro no mesmo dia, é provável que o banco não consiga reabrir no dia seguinte por não honrar seus compromissos com os clientes. Será que as próximas décadas testemunharão uma mudança de paradigma em relação aos bancos como únicos centralizadores do fluxo de valores internacionais? A *blockchain* poderia se tornar uma segunda fonte segura para conduzir negócios internacionais, alterando assim o curso do comércio no século XXI?<sup>57</sup>

Neste contexto, é importante considerar as implicações dessa possível transformação nos sistemas financeiros e no comércio internacional. A *blockchain*, como uma tecnologia descentralizada e transparente, pode oferecer uma alternativa aos modelos bancários tradicionais, reduzindo custos, aumentando a eficiência e diminuindo a dependência das instituições financeiras centralizadoras.

Ademais, a introdução de criptomoedas e de contratos inteligentes no âmbito da *blockchain* tem o potencial de revolucionar as transações comerciais, permitindo maior autonomia e flexibilidade aos agentes envolvidos. Entretanto, essa inovação também traz desafios significativos, como questões relacionadas à segurança, à regulamentação e à aceitação global.

Portanto, à medida que a *blockchain* se consolida como uma alternativa viável no cenário financeiro e comercial, é crucial que as autoridades e os agentes envolvidos busquem

---

<sup>55</sup> TOFFLER, Alvin. **A terceira onda**. Rio de Janeiro: Record, 1980.

<sup>56</sup> HARARI, Yuval Noah. **Sapiens** – uma breve história da humanidade. São Paulo: Companhia das Letras, 2015.

<sup>57</sup> HARARI, Yuval Noah. **Sapiens** – uma breve história da humanidade. São Paulo: Companhia das Letras, 2015.

compreender e se adaptar a essas mudanças, a fim de garantir um ambiente seguro e sustentável para o comércio no século XXI.

Alguns afirmam que a *blockchain* irá mudar totalmente o mundo que conhecemos hoje; há quem diga, também, que se trata de apenas uma das inúmeras pequenas mudanças já ocorridas. Entre um extremo e outro, prefere-se partir aqui do meio termo para dedicar a atenção que o tema merece nesta tese. O economista Paul Krugman, ganhador do prêmio Nobel, afirmou, em 1998, que o impacto da internet não seria maior do que o dos aparelhos de fax, contudo, ocorreu exatamente o contrário, já que hoje a maior fonte de dados do mundo é a internet<sup>58</sup>.

Por outro lado, o economista Don Tapscott, autor de vários livros sobre a aplicação de novas tecnologias na dinâmica de condução de negócios, afirma: “a *blockchain* representa a segunda era da internet. Há vinte e três anos pensávamos que a internet era a coisa mais extravagante que já atingiu nossas casas, permitindo-nos um portal para o desconhecido”<sup>59</sup>. Don Tapscott explora como a tecnologia por trás do Bitcoin tem o potencial de transformar radicalmente o dinheiro, os negócios e o mundo, ao abordar a descentralização, a transparência e as aplicações além das criptomoedas, os contratos inteligentes e os desafios e oportunidades associados à implementação da *blockchain*<sup>60</sup>.

A *blockchain* e a *lex mercatoria* compartilham o objetivo de descentralizar o controle do comércio global e simplificar as relações comerciais. A tecnologia de “cadeia de blocos”, conforme já explicado, permite transações seguras de ativos sem a necessidade de intermediários bancários ou intervenção estatal excessiva. A *lex mercatoria*, por sua vez, surgiu na Idade Média como um conjunto de regras comerciais entre mercadores, a funcionar com pouca interferência de bancos ou governos. Ambos levantam questões importantes sobre o papel de terceiros no comércio internacional e a necessidade de se equilibrar a liberdade econômica com a segurança e a regulamentação adequadas.

Conforme visto, a origem da *lex mercatoria* remonta à Idade Média, quando os mercadores criaram um conjunto de regras e de costumes comuns para facilitar o comércio entre diferentes jurisdições. Com o tempo, essa antiga *lex mercatoria* evoluiu para a nova *lex*

---

<sup>58</sup> MOLINA, Lucas. O seu cartão da Visa e da Mastercard pode deixar de existir e essa pode ser a maior chance que você verá de ganhar dinheiro em 2022. 07 set. 2022. **MoneyTime**. Disponível em: <https://www.moneytimes.com.br/conteudo-de-marca/o-seu-cartao-da-visa-e-da-mastercard-pode-deixar-de-existir-em-breve-e-essa-pode-ser-a-maior-chance-que-voce-vera-de-ganhar-dinheiro-em-2022-entenda-lbrdlm127/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>59</sup> TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution** – how the technology behind bitcoins is changing money, business and the world, Penguin, 2016.

<sup>60</sup> TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution** – how the technology behind bitcoins is changing money, business and the world, Penguin, 2016.

*mercatoria*, um conjunto de princípios e de práticas modernas aplicáveis ao comércio internacional contemporâneo, caracterizada por vários princípios e características, dentre os quais, destacam-se:

✓ *autonomia da vontade*: é reconhecido o direito das partes envolvidas em uma transação comercial internacional de determinar livremente os termos e condições do contrato, bem como a lei e o foro aplicáveis em caso de disputa.

✓ *boa-fé e fair dealing*: a nova *lex mercatoria* enfatiza a importância da honestidade, da transparência e da cooperação entre as partes durante as negociações e a execução de contratos internacionais.

✓ *pacta sunt servanda*: os contratos devem ser cumpridos pelas partes conforme acordado, garantindo a previsibilidade e a estabilidade nas relações comerciais internacionais.

✓ *uniformidade e harmonização*: a nova *lex mercatoria* busca promover a uniformidade e a harmonização das práticas comerciais internacionais, facilitando o comércio entre diferentes jurisdições e sistemas legais.

✓ *solução de controvérsias*: A nova *lex mercatoria* prevê mecanismos alternativos para solucionar disputas no comércio internacional, como a arbitragem comercial, que oferece um processo mais rápido e eficiente em comparação aos litígios judiciais tradicionais.

A nova *lex mercatoria* é vista, frequentemente, como um sistema jurídico transnacional, uma vez que não está vinculada a um sistema legal específico e transcende as fronteiras nacionais. No entanto, sua natureza não codificada e a falta de uma autoridade centralizada para interpretar e aplicar seus princípios também levantam questões sobre sua eficácia e aplicabilidade em situações concretas.

Além disso, a rápida evolução da tecnologia e a crescente complexidade das transações comerciais internacionais representam desafios significativos. A tecnologia *blockchain*, por exemplo, levanta questões sobre a adequação dos princípios e normas da nova *lex mercatoria* para regular as relações comerciais em um ambiente digital. A sua adaptação e atualização contínuas são essenciais para garantir que ela continue a desempenhar um papel eficaz e relevante no comércio internacional.

Exemplos dessa tendência podem ser observados em empresas como o Uber, que agilizou a oferta e a demanda de transporte, reduzindo custos e melhorando a qualidade do serviço. A relação entre o Uber e a *blockchain* não é tão direta, mas há algumas maneiras pelas quais a tecnologia de registro distribuído pode ser aplicada ao serviço de transporte compartilhado.

Em resumo, embora a relação entre o Uber e a *blockchain* não seja tão direta, há várias maneiras pelas quais a tecnologia de registro distribuído pode ser aplicada ao setor de transporte compartilhado, incluindo plataformas de transporte baseadas em *blockchain*, sistemas de pagamento baseados em criptomoedas e rastreamento da cadeia de suprimentos.

No caso da *blockchain*, a tecnologia de registro distribuído pode ser aplicada em diversas áreas da economia, como transações financeiras, cadeia de suprimentos e votação eletrônica, já abordadas, permitindo processos mais eficientes, confiáveis e seguros, reduzindo custos e aumentando a transparência nas transações comerciais. Além disso, pode ser uma ferramenta importante para combater a corrupção e aumentar a confiança nos processos de tomada de decisão.

Já a *lex mercatoria* pode ajudar a estabelecer normas e práticas comerciais claras e justas, permitindo que as empresas brasileiras negociem de forma mais eficaz no mercado global. A flexibilidade e a adaptabilidade da *lex mercatoria* também podem ajudar a acomodar as necessidades das empresas em constante evolução e acompanhar as mudanças nas relações comerciais internacionais.

Além disso, a combinação da *blockchain* e da *lex mercatoria* pode trazer benefícios adicionais para a economia brasileira, permitindo a criação de novos modelos de negócios baseados em tecnologia, impulsionando a inovação e a competitividade no mercado global, sobretudo em função da sua característica de intangibilidade, a qual se passa a discorrer com mais detalhamento.

No que diz respeito à intangibilidade, o NFT (acrônimo que, em português, significa *Token Não Fungível*), surgido em 2012, é um certificado digital cujo objetivo é garantir a autenticidade de um ativo digital para se tornar exclusivo e único através de um certificado de propriedade que pode ser aplicado para comprar e vender bens intangíveis – por exemplo, comercializar uma obra de arte.

Um NFT, ou *Token Não Fungível*, é um tipo especial de ativo digital que representa a posse exclusiva de algo único, como uma obra de arte, um item de colecionador ou um vídeo raro. Uma forma simples de se entender melhor o contexto é pensar um NFT como uma espécie de certificado de autenticidade digital. Imagina-se, por exemplo, uma coleção de selos. Cada

um deles tem uma imagem, uma edição limitada e um valor atribuído. Todos são itens físicos, mas é possível obter um certificado de autenticidade para provar quem é o dono legítimo dos selos raros e valiosos.

No mundo digital, um NFT é como esse certificado de autenticidade. Ele é criado usando tecnologia *blockchain*, a mesma tecnologia por trás de criptomoedas como o Bitcoin. A *blockchain* permite que o NFT seja único e não possa ser copiado ou duplicado, garantindo que apenas uma pessoa possa ser a proprietária do NFT a qualquer momento. Quando se compra um NFT, adquire-se a propriedade verificada desse item digital exclusivo, o que pode incluir direitos de uso, reprodução ou venda do item. O NFT pode ser transferido ou vendido para outras pessoas, e a *blockchain* mantém um registro de todas as transações, garantindo que a propriedade e a autenticidade do item possam ser rastreadas e verificadas.

Em resumo, um NFT é como um certificado de autenticidade digital que representa a posse exclusiva de um item único no mundo virtual. A tecnologia *blockchain* garante que esse item não possa ser duplicado e permite rastrear e verificar sua propriedade ao longo do tempo.

A figura abaixo ilustra o que é um NFT e o valor que poderá ser atingido com sua venda. A ilustração traz o “último CryptoPunk da lista, de número #7523, o terceiro mais raro de toda a coleção e foi leiloadado por US\$ 11,75 milhões — R\$ 64,18 milhões em conversão direta”<sup>61</sup>.

Figura 1 – CryptoPunk



Fonte: IBM. **O que é a tecnologia *blockchain*?** Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/what-is-blockchain> . Acesso em: 10 nov. 2022.

---

<sup>61</sup> TECMUNDO. **NFT: conheça as 10 peças mais caras já vendidas na internet.** 15 nov. 2021. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/mercado/228694-nfts-conheca-10-pecas-caras-vendidas-internet.htm>. Acesso em: 19 nov. 2022.

#### **1.4 *Blockchain* e a revolução na cadeia de suprimentos: transparência, eficiência e inovação no comércio global**

A tecnologia *blockchain* surge como uma força transformadora no cenário do comércio internacional, com potencial para revolucionar a cadeia de suprimentos global ao proporcionar maior transparência, eficiência e inovação. Empresas líderes de mercado, como a Maersk, têm estabelecido parcerias estratégicas, por exemplo, com a IBM, para explorar e implementar essa tecnologia inovadora em suas operações, a fim de enfrentar os desafios intrínsecos ao setor de transporte e logística.

Neste contexto, a criação da plataforma TradeLens, uma solução baseada em *blockchain*, exemplifica os esforços conjuntos das empresas para otimizar a cadeia de suprimentos. A plataforma facilita o compartilhamento seguro e em tempo real de informações entre os diversos participantes da cadeia de suprimentos, promovendo, assim, um ambiente propício para a colaboração e a inovação no setor.

Além disso, a TradeLens simplifica a troca de documentos e de informações, reduzindo tempo e custos envolvidos, e garante a verificação das informações e a conformidade com regulamentações internacionais. A IBM, como uma das principais empresas envolvidas no desenvolvimento e na aplicação da tecnologia *blockchain*, investe continuamente em pesquisa e desenvolvimento de soluções baseadas em *blockchain* voltadas para o comércio internacional.

Esse é o ponto de partida para se discutir os impactos e as implicações da tecnologia *blockchain* no comércio global, e analisar como ela pode transformar processos e práticas estabelecidas no setor de transporte e logística, além de abordar os desafios legais e regulatórios no âmbito do ordenamento jurídico.

À medida que a tecnologia *blockchain* ganha espaço no cenário global, torna-se fundamental compreender como ela molda e redefine a cadeia de suprimentos e o comércio internacional. A *blockchain*, com seu livro-razão distribuído e registros imutáveis, estabelece um novo paradigma para se realizar transações, garantindo maior segurança e confiabilidade no compartilhamento de informações entre os participantes da cadeia de suprimentos.

A utilização de contratos inteligentes, uma das principais características da *blockchain*, oferece um mecanismo eficiente para acelerar as transações e automatizar processos. Esses contratos possibilitam criar termos e condições predefinidas para serem executadas automaticamente quando as condições estipuladas são cumpridas, eliminando a necessidade de intervenção humana e minimizando os riscos de erros e de fraudes.

Explora-se, ainda, a evolução e o desenvolvimento de projetos e de plataformas baseadas em *blockchain*, como a TradeLens, e como sua implementação tem sido recebida por empresas e governos em todo o mundo, além de se examinar obstáculos e desafios enfrentados na busca pela adoção em massa dessa tecnologia verificando como a colaboração global é fundamental para o seu sucesso.

Por fim, reitera-se atenção às implicações legais e regulatórias da tecnologia *blockchain* no âmbito do ordenamento jurídico, analisando os possíveis conflitos e questões surgidas com a crescente adoção dessa tecnologia. Discute-se a necessidade de atualizar e adaptar as leis e regulamentações vigentes para lidar com os avanços proporcionados pela *blockchain*, garantindo a proteção dos interesses das partes envolvidas, fomentando um ambiente propício ao crescimento e à inovação no comércio internacional.

Riaan Bezuidenhout, Wynand Nel e Jacques M. Maritz<sup>62</sup> abordam a importância da descentralização em sistemas *blockchain* para a segurança, a confiabilidade e a resistência à censura em sistemas *blockchain* aplicados ao comércio global. Os autores examinam diferentes formas de descentralização, como política, arquitetura e lógica, destacando que a completa descentralização, na prática, é um desafio. Discutem, ainda, as limitações e os desafios relacionados à escalabilidade e latência, enfatizando a necessidade de se equilibrar aspectos descentralizados e centralizados para garantir a eficiência e a segurança dos sistemas na cadeia de suprimentos global.

Ao permitir maior envolvimento das partes interessadas e a distribuição do controle, a descentralização possibilita a criação de um ecossistema mais democrático e inclusivo aos participantes do comércio. Além disso, pode reduzir intermediários e eliminar pontos únicos de falha, trazendo maior eficiência e segurança nas transações, além de permitir criar contratos inteligentes que automatizam e agilizam os processos de negócios.

Outros pontos de atenção dizem respeito à necessidade de lidar com escalabilidade, latência e a preservação da privacidade dos usuários, por isso, a importância de se encontrar um ponto de equilíbrio entre os benefícios da descentralização e a manutenção da eficácia e da usabilidade da *blockchain* no comércio global<sup>63</sup>.

---

<sup>62</sup> BEZUIDENHOUT, Riaan; NEL, Wynand; MARITZ, Jacques M. Defining decentralisation in permissionless blockchain systems. *AJIC*, Johannesburg, v. 29, p. 1-26, 2022. Disponível em: [http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-72132022000100002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-72132022000100002&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 7 maio 2023.

<sup>63</sup> BEZUIDENHOUT, Riaan; NEL, Wynand; MARITZ, Jacques M. Defining decentralisation in permissionless blockchain systems. *AJIC*, Johannesburg, v. 29, p. 1-26, 2022. Disponível em: [http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-72132022000100002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-72132022000100002&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 7 maio 2023.

No que diz respeito aos contratos inteligentes no contexto da *blockchain*, Jorge Alberto Padilla Sánchez<sup>64</sup> ressalta os desafios jurídicos que lhe são associados. Embora os contratos inteligentes possam oferecer maior eficiência, segurança e economia de custos nas transações comerciais, apresentam também questões legais e regulatórias a serem consideradas. Entre os principais desafios estão a falta de padronização, a necessidade de se adaptar os contratos inteligentes ao quadro jurídico existente, a responsabilidade em caso de falhas ou erros e a proteção de dados pessoais. Ao abordá-los, legisladores e profissionais do direito podem garantir que os contratos inteligentes sejam utilizados de forma eficaz e responsável, impulsionando a inovação e a eficiência no comércio global.

O autor argumenta a importância do desenvolvimento de um ambiente regulatório adequado para o uso efetivo de contratos inteligentes e enfatiza a necessidade de se discutir a interoperabilidade entre diferentes sistemas *blockchain*, a governança dessas redes descentralizadas e a resolução de disputas relacionadas a contratos nessa modalidade.

Para enfrentar os entraves decorrentes dessa nova realidade, legisladores, profissionais do direito e da tecnologia devem trabalhar juntos para desenvolver um quadro regulatório claro e flexível, que permita a inovação e o crescimento, ao mesmo tempo em que se protege os interesses das partes envolvidas. Isso pode incluir a criação de mecanismos de resolução de disputas específicos para contratos inteligentes, a elaboração de diretrizes sobre a responsabilidade de desenvolvedores e usuários de contratos inteligentes e a implementação de padrões de proteção de dados.

A ideia é garantir que a tecnologia *blockchain* e os contratos inteligentes sejam utilizados para maximizar os benefícios em termos de transparência, eficiência e inovação no comércio global, ao mesmo tempo em que são atendidas as preocupações legais e regulatórias. O sucesso nessa empreitada é que permitirá maior adoção da tecnologia *blockchain* e dos contratos inteligentes em diversos setores, impulsionando a revolução na cadeia de suprimentos<sup>65</sup>.

Em suma, os contratos inteligentes exercem um papel fundamental na transformação das práticas comerciais internacionais, no entanto, sua implementação eficiente e eficaz

---

<sup>64</sup> PADILLA SANCHEZ, Jorge Alberto. *Blockchain* y contratos inteligentes: aproximación a sus problemáticas y retos jurídicos. **Rev. Derecho Privado**, Bogotá, n. 39, p. 175-201, dez. 2020. Disponível em: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-43662020000200175&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-43662020000200175&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 7 maio 2023.

<sup>65</sup> PADILLA SANCHEZ, Jorge Alberto. *Blockchain* y contratos inteligentes: aproximación a sus problemáticas y retos jurídicos. **Rev. Derecho Privado**, Bogotá, n. 39, p. 175-201, dez. 2020. Disponível em: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-43662020000200175&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-43662020000200175&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 7 maio 2023.

depende, em grande parte, do desenvolvimento de um ambiente regulatório adequado e da cooperação entre legisladores, profissionais do direito e desenvolvedores de tecnologia.

Sob outra perspectiva, a da sustentabilidade, Hedwik D. Giesel e Farley S. M. Nobre<sup>66</sup> exploram a relação entre a tecnologia *blockchain* e a sustentabilidade nos negócios. A pesquisa desenvolvida por eles destaca como a *blockchain* pode aumentar a transparência, fortalecer a responsabilidade das empresas e contribuir para a sustentabilidade geral dos negócios. Identificam-se os desafios e as oportunidades na implementação dessa tecnologia enfatizando a necessidade de se estabelecer uma colaboração entre os *stakeholders* para superar os obstáculos e promover a inovação.

A *blockchain* pode potencializar a sustentabilidade dos negócios, aumentar a transparência e a responsabilidade em toda a cadeia de suprimentos, impulsionar a inovação e a eficiência em setores-chave e, como consequência, promover práticas comerciais mais responsáveis e sustentáveis em longo prazo. Para isso, exige-se a colaboração entre empresas, governos, reguladores e consumidores na criação de padrões e de políticas que apoiem e incentivem a *blockchain* de maneira ética e responsável<sup>67</sup>.

Para qualquer ação, é fato que as empresas dependem de informação, daí a relevância da *blockchain* nesse contexto:

As empresas dependem de informações. Quanto mais precisas e rápidas de receber elas forem, melhor. A *blockchain* é ideal para entregar essas informações, pois ela fornece informações imediatas, compartilhadas e completamente transparentes armazenadas em um livro-razão imutável que pode ser acessado apenas por membros da rede autorizada. Uma rede *blockchain* pode acompanhar pedidos, pagamentos, contas, produção e muito mais. Como os membros compartilham uma visualização única dos fatos, é possível ver todos os detalhes de uma transação de ponta a ponta, o que oferece maior confiança, eficiência e novas oportunidades<sup>68</sup>.

Recentemente, a Revista Forbes, ao selecionar as 50 empresas que mais usaram a tecnologia *blockchain* em 2020<sup>69</sup>, revelou que a maior empresa de transporte e logística do

---

<sup>66</sup> GIES, Hedwik D.; NOBRE, Farley S. M. Implicações da *blockchain* e transparência para a sustentabilidade dos negócios: uma revisão integrativa. *Finanças Estratégicas, Rev. Adm. Mackenzie* 22, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-6971/eRAMD210033>. Acesso em: 10 maio 2023.

<sup>67</sup> GIESEL, Hedwik Dissenha.; NOBRE, Farley. Implications of blockchain and transparency for business sustainability: na integrative review. *Revista de Administração Mackenzie*, 22(6), 2021 Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-6971/eRAMD210033>. Acesso em: 09 maio 2023.

<sup>68</sup> IBM. **O que é a tecnologia *blockchain*?** Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/what-is-blockchain>. Acesso em: 10 nov. 2022.

<sup>69</sup> FORBES. ***Blockchain* 50**: as empresas que mais usaram a tecnologia no último ano. 12 fev. 2022. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-money/2021/02/blockchain-50-as-empresas-que-mais-usaram-a-tecnologia-no-ultimo-ano/>. Acesso em: 18 mar. 2021.

mundo, a dinamarquesa Maersk, está digitalizando informações da sua cadeia de suprimentos e que, desde o seu lançamento, em agosto de 2018, já esteve em aproximadamente 50% dos navios porta-contêineres ao redor do mundo. Só em 2020, a empresa processou 1 bilhão de remessas, mais que o dobro do ano anterior. A Maersk também firmou parceria com a Microsoft para processar seguro marítimo usando *blockchain*<sup>70</sup>. Outra parceria da companhia foi com o Trade Lens, que nasceu de uma demanda da Maersk para a IBM construir um sistema de gestão de contêineres.

Uma das maiores empresas de transporte e logística do mundo, a Maersk, tem explorado o uso da tecnologia *blockchain* para revolucionar seus processos de gerenciamento de cadeia de suprimentos e aumentar a eficiência em suas operações globais. Para isso, uniu-se à IBM para criar a plataforma TradeLens, uma solução baseada em *blockchain* que visa melhorar a transparência, a rastreabilidade e a eficiência do comércio global<sup>71</sup>.

A TradeLens é uma plataforma aberta e neutra que facilita o compartilhamento seguro de informações em tempo real entre os participantes da cadeia de suprimentos, como transportadoras, portos, terminais, autoridades aduaneiras e outras partes interessadas. A plataforma utiliza a tecnologia *blockchain* para garantir a integridade, autenticidade e imutabilidade dos dados compartilhados<sup>72</sup>.

Ao adotar a *blockchain*, a Maersk e seus parceiros na plataforma TradeLens buscam resolver alguns dos principais desafios enfrentados pelo setor de transporte marítimo e logística, dentre os quais:

✓ *rastreabilidade e transparência*: a plataforma permite que as partes interessadas rastreiem o movimento de contêineres e cargas ao longo da cadeia de suprimentos, desde a origem até o destino final. Isso aumenta a visibilidade das operações e ajuda a identificar atrasos, gargalos e oportunidades de otimização.

✓ *redução de custos e complexidade*: através da automação de processos e do compartilhamento de informações em tempo real, a TradeLens simplifica a troca de

---

<sup>70</sup> FORBES. **Blockchain 50**: as empresas que mais usaram a tecnologia no último ano. 12 fev. 2022. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-money/2021/02/blockchain-50-as-empresas-que-mais-usaram-a-tecnologia-no-ultimo-ano/>. Acesso em: 18 mar. 2021.

<sup>71</sup> FUTURE OF MONEY. **Gigante do transporte marítimo, Maersk usa blockchain para otimizar exportação de café**. Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/gigante-do-transporte-maritimo-maersk-usa-blockchain-para-otimizar-exportacao-de-cafe/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>72</sup> FUTURE OF MONEY. **Gigante do transporte marítimo, Maersk usa blockchain para otimizar exportação de café**. Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/gigante-do-transporte-maritimo-maersk-usa-blockchain-para-otimizar-exportacao-de-cafe/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

documentos e informações entre os participantes da cadeia de suprimentos, reduzindo o tempo e os custos associados à coordenação e ao processamento manual de documentos.

✓ *segurança e conformidade*: a plataforma facilita a verificação de informações e a conformidade com regulamentações internacionais, como as exigências aduaneiras e de segurança. Isso pode ajudar a reduzir fraudes, erros e atrasos causados por informações incorretas ou incompletas.

✓ *colaboração e inovação*: a TradeLens fornece um ambiente colaborativo no qual as partes interessadas podem trabalhar juntas para desenvolver novas soluções e melhorar processos existentes. Isso incentiva a inovação e a adoção de melhores práticas em toda a indústria.

Desde o seu lançamento, a TradeLens tem atraído o interesse de várias empresas e organizações do setor de transporte e logística, incluindo outras transportadoras, portos e autoridades aduaneiras. A adoção da plataforma demonstra o potencial da tecnologia *blockchain* para transformar a maneira como o comércio global é conduzido, aumentando a eficiência, a transparência e a colaboração entre os participantes da cadeia de suprimentos.

A TradeLens foi fundada sobre a visão de dar um salto na digitalização global da cadeia de abastecimento como uma plataforma industrial aberta e neutra. Por demandar colaboração global da indústria, seu objetivo não foi alcançado, o que levou a TradeLens a não atingir o nível de viabilidade comercial necessário para continuar a satisfazer as expectativas financeiras como empresa independente<sup>73</sup>.

Algumas aplicações da IBM, baseadas na *blockchain*, relacionadas diretamente ao comércio internacional incluem:

✓ *TradeLens*: plataforma colaborativa baseada em *blockchain* desenvolvida em parceria entre a IBM e a Maersk, que visa melhorar a eficiência e a transparência na cadeia de suprimentos global. Os participantes da indústria de transporte e logística compartilham

---

<sup>73</sup> MAERSK. A. P. Moller-Maersk and IBM to discontinue TradeLens, a blockchain-enabled global trade platform. Disponível em: [https://www.maersk.com/news/articles/2022/11/29/maersk-and-ibm-to-discontinue-tradelens?utm\\_source=The+Shift+Newsletter&utm\\_campaign=933809740e-EMAIL\\_CAMPAIGN\\_2022\\_11\\_30\\_05\\_51&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_-933809740e-%5BLIST\\_EMAIL\\_ID%5D](https://www.maersk.com/news/articles/2022/11/29/maersk-and-ibm-to-discontinue-tradelens?utm_source=The+Shift+Newsletter&utm_campaign=933809740e-EMAIL_CAMPAIGN_2022_11_30_05_51&utm_medium=email&utm_term=0_-933809740e-%5BLIST_EMAIL_ID%5D). Acesso em: 06 mar. 2023.

informações e documentos de forma segura e em tempo real, reduzindo a burocracia, os custos e os atrasos associados às transações comerciais tradicionais.<sup>74</sup>

✓ *IBM food trust*: A *IBM food trust* é uma solução de *blockchain* desenvolvida pela IBM para aumentar a transparência e a rastreabilidade na cadeia de suprimentos de alimentos. Produtores, distribuidores, varejistas e outros participantes da indústria compartilham informações sobre a origem e o histórico dos produtos alimentícios, o que melhora a segurança dos alimentos, reduz o desperdício e facilita a conformidade com regulamentações e padrões de qualidade. A plataforma já está sendo utilizada por várias empresas, incluindo Nestlé, Walmart e Carrefour.<sup>75</sup>

✓ *IBM blockchain World Wire*: Rede global de pagamentos baseada em *blockchain* desenvolvida pela IBM para simplificar as transações financeiras internacionais. A plataforma utiliza a tecnologia *blockchain* e o protocolo Stellar para permitir a liquidação quase instantânea de pagamentos transfronteiriços, reduzindo os custos e a complexidade associados às transferências bancárias tradicionais.<sup>76</sup>

✓ *IBM Rapid Supplier Connect*: Esta solução baseada em *blockchain* foi projetada para ajudar a identificar e qualificar novos fornecedores e parceiros comerciais em situações de emergência, como a pandemia da Covid-19. A *IBM Rapid Supplier Connect* fornece um registro seguro e transparente de fornecedores e permite às organizações verificarem rapidamente as informações de conformidade e capacidade de produção.<sup>77</sup>

✓ *IBM e we.trade*: Plataforma de financiamento comercial baseada em *blockchain* desenvolvida em colaboração com a IBM e um consórcio de grandes bancos europeus (Deutsche Bank, HSBC, Santander e Société Générale). Visa simplificar e agilizar as transações

---

<sup>74</sup> TRADELENS. **Unlocking the digital world with TradeLens**. 29 set. 2022. Disponível em: <https://www.tradelens.com/post/unlocking-the-digital-world-with-tradelens>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>75</sup> IBM. **IBM Supply Chain Intelligence Suite**: Food Trust. Disponível em: <https://www.ibm.com/products/supply-chain-intelligence-suite/food-trust>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>76</sup> IBM Support. **IBM Blockchain World Wire revolutionize cross-border payments**. Disponível em: <https://www.ibm.com/support/pages/ibm-blockchain-world-wire-revolutionize-cross-border-payments>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>77</sup> IBM. **IBM Rapid Supplier Connect and C19 Coalition**: Facilitating PPE disbursement. Disponível em: <https://www.ibm.com/blog/ibm-rapid-supplier-connect-and-c19-coalition-facilitating-ppe-disbursement/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

comerciais internacionais entre pequenas e médias empresas (PMEs) na Europa, melhorando a eficiência, a segurança e a transparência do financiamento comercial.<sup>78</sup>

✓ *IBM e Everledger*: Everledger é uma empresa que utiliza a tecnologia *blockchain* para rastrear e proteger ativos valiosos, como diamantes, arte e vinhos finos. A IBM colaborou com a Everledger para desenvolver uma plataforma que permite aos participantes da indústria de diamantes rastrear a proveniência e a história dos diamantes ao longo da cadeia de suprimentos, aumentando a confiança do consumidor e ajudando a combater a venda de diamantes provenientes de áreas de conflito.<sup>79</sup>

✓ *IBM e Farm Connect*: *Farm Connect* é uma plataforma de rastreabilidade alimentar baseada em *blockchain*, uma *startup* focada na indústria agrícola que permite aos agricultores, processadores, comerciantes e consumidores acompanharem a jornada de produtos agrícolas da fazenda até a mesa do consumidor, aumentando a transparência e a confiança em toda a cadeia de suprimentos<sup>80</sup>.

✓ *IBM e CLSNet*: CLSNet é uma solução de *blockchain* desenvolvida pela IBM e pela CLS, uma provedora líder de serviços de liquidação de moeda estrangeira. A plataforma CLSNet utiliza a tecnologia *blockchain* para automatizar e padronizar o processamento de pagamentos e liquidações de divisas, melhorando a eficiência e reduzindo os riscos associados às transações de câmbio<sup>81</sup>.

✓ *IBM e Insurwave*: *Insurwave* é uma plataforma de seguros baseada em *blockchain* desenvolvida pela EY, Guardtime e a IBM. Seu objetivo é simplificar e agilizar o processo de subscrição e de gestão de seguros marítimos, permitindo que seguradoras, corretores, transportadoras e outras partes interessadas compartilhem informações de forma

---

<sup>78</sup> IBM. **We. Trade**. Disponível em: <https://www.ibm.com/case-studies/we-trade-blockchain>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>79</sup> IBM. **Everledger's Pioneering Blockchain Work for Diamonds**. Disponível em: <https://www.ibm.com/blogs/think/2018/05/everledger/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>80</sup> IBM. **Farmer Connect + IBM**. Disponível em: [https://mediacenter.ibm.com/id/1\\_8nksvgym](https://mediacenter.ibm.com/id/1_8nksvgym). Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>81</sup> IBM. **CLS's DLT payment netting service goes live with Goldman Sachs and Morgan Stanley**. Disponível em: <https://newsroom.ibm.com/2018-11-28-CLSs-DLT-payment-netting-service-goes-live-with-Goldman-Sachs-and-Morgan-Stanley>. Acesso em: 10 jun. 2023.

segura e em tempo real. A *Insurwave* também facilita a detecção e a prevenção de fraudes, melhorando a confiança e a transparência no setor de seguros marítimos<sup>82</sup>.

Estes exemplos demonstram como a IBM e outras empresas estão utilizando a tecnologia *blockchain* para melhorar a eficiência, a segurança e a transparência em diversas áreas do comércio internacional. À medida que a tecnologia continua a amadurecer, é provável o surgimento de aplicações inovadoras da *blockchain* no setor.

---

<sup>82</sup> IBM. **Rethinking insurance in a changing risk climate**. Disponível em: <https://www.ibm.com/industries/insurance>. Acesso em: 10 jun. 2023.

## 2 A IMPORTÂNCIA DO UN/CEFACT NO COMÉRCIO GLOBAL E O APRIMORAMENTO DA *BLOCKCHAIN*

A crescente interdependência econômica e a constante evolução do comércio global exigem aprimoramentos contínuos em termos de eficiência, transparência e segurança. Neste contexto, este capítulo *A importância do UN/CEFACT no comércio global e o aprimoramento da blockchain* explora o papel fundamental desempenhado pelo Centro das Nações Unidas para Facilitação do Comércio e Comércio Eletrônico (UN/CEFACT) na promoção de iniciativas de comércio eletrônico e na facilitação do comércio internacional. Além disso, nele, analisa-se como a adoção da tecnologia *blockchain* pode complementar e aprimorar os esforços do UN/CEFACT, levando a um comércio global mais eficiente, seguro e transparente.

Com base em estudos recentes, como o de Kim e Lee<sup>83</sup> este capítulo investiga a interação entre a tecnologia *blockchain* e o quadro UN/CEFACT, examinando casos de uso específicos da *blockchain* no comércio transfronteiriço e destacando a importância da cooperação entre setores público e privado na implementação eficaz dessa tecnologia. Ao longo do capítulo, discute-se como a *blockchain* pode melhorar a transparência e a rastreabilidade em todas as etapas da cadeia de suprimentos, garantindo a autenticidade dos produtos e a conformidade com as regulamentações internacionais.

Em última análise, busca-se oferecer uma visão abrangente do potencial revolucionário da *blockchain* no comércio global, destacando o papel crucial do UN/CEFACT na promoção de padrões globais e na facilitação da adoção dessa tecnologia no comércio internacional. Ao longo do capítulo, são apresentados exemplos práticos e análises aprofundadas, proporcionando uma compreensão clara de como a combinação de UN/CEFACT e *blockchain* pode transformar o cenário do comércio global para melhor.

No artigo *Blockchain Technology and the UN/CEFACT Framework for Cross-Border Paperless Trade*, Kim e Lee<sup>84</sup> exploram como a tecnologia *blockchain* pode ser aplicada ao contexto do UN/CEFACT para melhorar e simplificar o comércio transfronteiriço sem papel. Os autores discutem o potencial da *blockchain* para aumentar a eficiência, a segurança e a confiabilidade das transações comerciais, além de reduzir os custos e os riscos associados.

---

<sup>83</sup> KIM, Y. H; LEE, J. Blockchain technology and the UN/CEFACT Framework for Cross-Border Paperless Trade. In: M. Strous, H. Wang; K. S. Chon (Eds.), **Information and Communication Technologies in Tourism**, Springer, 2020, p. 281-293.

<sup>84</sup> KIM, Y. H; LEE, J. Blockchain technology and the UN/CEFACT Framework for Cross-Border Paperless Trade. In: M. Strous, H. Wang; K. S. Chon (Eds.), **Information and Communication Technologies in Tourism**, Springer, 2020, p. 281-293.

Segundo os autores, a combinação da tecnologia *blockchain* com o quadro UN/CEFACT pode otimizar os processos de comércio eletrônico, facilitar a troca de informações e promover a colaboração entre os parceiros comerciais. Além disso, destacam a importância da padronização e da governança no desenvolvimento e na implementação de soluções *blockchain*, ressaltando o papel central do UN/CEFACT como facilitador e promotor de padrões globais no comércio internacional. Em complemento, enfatizam o papel crucial do UN/CEFACT na promoção de iniciativas de comércio eletrônico e na facilitação do comércio global ao demonstrarem que o UN/CEFACT atua como um catalisador na integração da tecnologia *blockchain* aos processos comerciais existentes, permitindo maior interoperabilidade entre os sistemas e a automação de procedimentos administrativos e logísticos.

Em continuidade ao raciocínio, os autores exploram casos de usos específicos da *blockchain* no comércio transfronteiriço, incluindo rastreamento de mercadorias, gerenciamento de cadeias de suprimentos e prevenção de fraudes para demonstrar como a *blockchain* pode melhorar a transparência e a rastreabilidade em todas as etapas da cadeia de suprimentos, garantindo a autenticidade dos produtos e a conformidade com as regulamentações internacionais.

O debate promovido por Kim e Lee<sup>85</sup> preza pela importância da cooperação entre os setores público e privado na implementação eficaz da tecnologia *blockchain* no comércio global ao defender que a colaboração entre governos, organizações internacionais, empresas e comunidades de desenvolvedores é fundamental para superar os desafios técnicos, regulatórios e institucionais associados à adoção da *blockchain*.

Ao final, oferecem uma visão abrangente de como a tecnologia *blockchain*, em conjunto com o quadro UN/CEFACT, pode revolucionar o comércio global, proporcionando maior eficiência, segurança e transparência, destacando a importância do UN/CEFACT como um ator-chave na promoção de padrões globais e na facilitação da adoção da *blockchain* no comércio internacional<sup>86</sup>.

Nesse cenário, observa-se que a importância do UN/CEFACT no comércio global e o aprimoramento da *blockchain* estão intimamente relacionados, pois a crescente necessidade de eficiência, transparência e segurança no comércio internacional exige soluções inovadoras. O

---

<sup>85</sup> KIM, Y. H; LEE, J. Blockchain technology and the UN/CEFACT Framework for Cross-Border Paperless Trade. In: M. Strous, H. Wang; K. S. Chon (Eds.), **Information and Communication Technologies in Tourism**, Springer, 2020, p. 281-293.

<sup>86</sup> KIM, Y. H; LEE, J. Blockchain technology and the UN/CEFACT Framework for Cross-Border Paperless Trade. In: M. Strous, H. Wang; K. S. Chon (Eds.), **Information and Communication Technologies in Tourism**, Springer, 2020, p. 281-293.

UN/CEFACT atua como um facilitador na promoção de iniciativas de comércio eletrônico, enquanto a tecnologia *blockchain* oferece potencial para melhorar significativamente a transparência e a rastreabilidade em todas as etapas da cadeia de suprimentos.

É fato que a combinação da abordagem facilitadora do UN/CEFACT e o potencial disruptivo da tecnologia *blockchain* têm o poder de transformar o comércio global, melhorando a eficiência, a transparência e a segurança. Essa visão da *blockchain* no comércio internacional envolve a adoção de uma tecnologia inovadora que aprimora a forma como os negócios são conduzidos, abordando questões legais e regulatórias ao garantir a conformidade com as normas e as regulamentações estabelecidas.

Diante disso, a importância do UN/CEFACT no comércio global e o aprimoramento da *blockchain* vão além da eficiência e da transparência, mas impactam também a sustentabilidade e a inclusão no comércio internacional. A parceria entre o UN/CEFACT e a *blockchain* visa criar um ambiente comercial mais justo e equilibrado, permitindo que empresas de todos os portes e localizações geográficas participem do comércio global de maneira mais fácil e segura.

Em suma, destacam-se alguns aspectos a serem também considerados nesse contexto:

1. A aplicação da *blockchain* na simplificação e automação de processos aduaneiros, reduzindo a burocracia e os custos para as empresas;
2. A contribuição da *blockchain* para a sustentabilidade e a responsabilidade social no comércio global, permitindo rastrear a origem e as práticas de produção dos produtos, auxiliando na prevenção de práticas antiéticas e ambientalmente prejudiciais;
3. O papel da *blockchain* na promoção da inclusão financeira, especialmente para pequenas e médias empresas, ao oferecer acesso a financiamento e serviços financeiros de forma mais eficiente e segura;
4. A necessidade de um ambiente regulatório global harmonizado e adaptado às especificidades da tecnologia *blockchain*, incentivando a cooperação entre os países e a criação de padrões internacionais para garantir a interoperabilidade e a adoção bem-sucedida da tecnologia.

A aliança entre o UN/CEFACT e a tecnologia *blockchain* tem o potencial de revolucionar o comércio internacional, trazendo benefícios não apenas em termos de eficiência e transparência, mas, também, contribuindo para a sustentabilidade, a inclusão e a equidade no comércio global. Para um leigo, isso significa que a adoção da *blockchain* pode facilitar o comércio, promover práticas comerciais éticas e inclusivas, e melhorar a conformidade com as regulamentações internacionais, proporcionando um ambiente comercial mais justo e equilibrado para todos os envolvidos.

A simplificação do comércio internacional é uma tendência global que encontra vestígios desde a antiga *lex mercatoria* até mais recentemente. Na década de 1920, a CCI

tentava conciliar as principais cláusulas de comércio que, posteriormente, seriam chamados *International Commercial Terms* (Incoterms®). Essas cláusulas vêm sendo revisadas a cada 10 anos, desde 1980. A versão atual (2020) contempla 11 cláusulas, aqui indicados por meio das siglas pelas quais são conhecidos: EXW, FCA, FAS, FOB, CFR, CIF, CPT, CIP, DAP, DPU e DDP<sup>87</sup>. Organizações internacionais, como OMC, OMA e OCDE trabalham de maneira persistente para uniformizar as regras de comércio no âmbito internacional.

Há, ainda, uma forte convicção de que as tecnologias que têm sido discutidas no comércio internacional e por organizações internacionais como OMC, OMA, OCDE, Instituto de Roma (UNIDROIT) e Comissão das Nações Unidas de Direito do Comércio Internacional (UNCITRAL) não contrariam os institutos legais brasileiros, sobretudo, a Constituição Federal de 1988.

Esses organismos internacionais estão se ocupando de um dos maiores desafios do século XXI: facilitar os aspectos do comércio internacional, dentre os quais a tecnologia merece destaque, uma vez que os contratos internacionais de compra e venda de mercadorias representam a base do comércio mundial.

O AFC entrou em vigor em 22/02/2017, ratificado pelo Brasil em março de 2016, com protagonismo do ex-Diretor-Geral da OMC, Embaixador Roberto Azevêdo. Além da assinatura do Brasil, 2/3 dos membros (108 dos 162) da OMC também deveriam fazê-lo. Ainda hoje, este é o Acordo mais importante da história para o comércio exterior, pois garantiu aumentar em até US\$ 1 trilhão por ano a movimentação em valores pelo comércio internacional; no Brasil, reduziu em 14% os custos do comércio exterior. A CNI, por sua vez, desenvolveu o instrumento chamado *Facilitômetro*, visando complementar o monitoramento e a implementação, com qualidade, dos dispositivos do acordo<sup>88</sup>.

Nos mais variados fóruns de comércio internacional constam na pauta discussões envolvendo a complexidade da regulamentação nacional, os avanços já ocorridos neste século perante a expectativa e os desafios das principais organizações do comércio internacional ao se aplicar novas tecnologias neste processo, trazendo maior segurança na cadeia logística e redução de custo para o pequeno importador brasileiro.

---

<sup>87</sup> O significado completo de cada sigla consta na Lista de Abreviaturas e Siglas elaborada nas páginas pré-textuais desta tese.

<sup>88</sup> CNI. **Assuntos Internacionais**. Facilitômetro, uma contribuição da CNI para melhor posicionar a indústria sobre a implantação do Acordo de Facilitação de Comércio da OMC no Brasil. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/cni/canais/assuntos-internacionais/o-que-fazemos/temas-prioritarios/facilitacao-e-desburocrizacao-do-comercio-exterior/facilitometro-pt/>. Acesso em: 05 jun. 2022.

Todavia, ainda há muito trabalho a ser feito. Trata-se de um grande desafio para os estudiosos do comércio internacional no intuito de aplicar essas novas tecnologias que podem facilitar o cumprimento das regras e ampliar o uso de boas práticas internacionais a fim de agilizar as trocas entre Estados e continentes. Não obstante, aos que pensam que o Estado pode temer a perda do controle, a cada dia parece deixar de ser uma escolha para se tornar uma necessidade na medida em que pretenda se tornar mais competitivo internacionalmente.

Em 29/03/2022, a OMC e a OMA debateram o papel das tecnologias avançadas no comércio internacional sob uma perspectiva aduaneira. A discussão contou com a notável participação da aduana brasileira em apoiar a uniformização das regras de comércio internacional. O *Relatório de Estudos sobre Tecnologias Disruptivas* elaborado inicialmente em 2019, desde a sua primeira versão traz uma atualização no sentido de refletir sobre os últimos avanços e desenvolvimentos (*blockchain*, AI/ML, IoT, biometria, drones, realidade virtual, impressão 3D), em alguns países. Boa parte dos que participam na área aduaneira acreditam que a simplificação de procedimentos básicos do comércio internacional traria maior segurança jurídica na prática e que, talvez, evitaria questionamentos que, em alguns momentos, parecem peculiares ao mercado brasileiro. Prova disso ocorre quando o comprador brasileiro solicita ao vendedor asiático, europeu ou americano emitir a fatura comercial segundo a regulamentação brasileira com a intenção de evitar multas aduaneiras e custos extras no processo, a exemplo da armazenagem e da *demurrage*. Na busca incessante de facilitar o comércio e da boa-fé nas relações de comércio internacional, é que se debruça sobre o tema nesta pesquisa, a partir da visão de que as aduanas, o importador e o exportador possam ter maior previsibilidade do processo aduaneiro.

Em 29/03/2022, o evento *O papel das tecnologias avançadas no comércio internacional: uma perspectiva aduaneira*, realizado pela OMC e pela OMA, apresentou os resultados de uma pesquisa envolvendo 124 de 184 Aduanas/Estado (68%) do mundo. Os três objetivos dessa pesquisa eram: 1) obter melhor entendimento de como as Aduanas/Estado, como uma parte interessada chave do comércio internacional pode contribuir ainda mais para facilitar o comércio através da mais recente tecnologia; 2) situação da implementação de três grupos de tecnologias (*blockchain*; IoT; e AI); 3) estado de adoção (nível global/regional), benefícios e desafios, casos de uso.

Desse contexto, é possível inferir alguns questionamentos: Por que a *blockchain* e as relações econômicas internacionais? Porque a *blockchain* pode ser uma segunda forma, menos convencional e impulsionada pela tecnologia, de aprimorar as relações econômicas internacionais. Qual a relação entre *lex mercatoria* e *blockchain*? Essa pode ser uma segunda

forma, menos convencional e impulsionada pela tecnologia, de se estabelecer as relações econômicas internacionais na sociedade, pois na *lex mercatoria* o comércio fluía de forma descentralizada.

A *blockchain* e a nova *lex mercatoria* podem representar uma segunda forma de aumentar o fluxo de comércio entre as nações e mitigar o risco de novos conflitos internacionais. Atualmente, as mudanças no ambiente global de comércio trazidas principalmente pela internet, pela globalização e pelo comércio eletrônico, são cada vez mais constantes. Ainda que a percepção da realidade esteja ligada ao intelecto individual, os avanços tecnológicos parecem não ter freios.

Em relação à fase de adoção da tecnologia *blockchain*, 110 Aduanas/Estados responderam à pesquisa: 19% já utilizam, 14% têm um projeto piloto, 24% planejam utilizá-la nos próximos 3 anos.

No que se refere aos benefícios de se introduzir a *blockchain* nas Aduanas/Estados, 87 responderam à pesquisa. Foram 9 os benefícios indicados conforme os respectivos números de votos:

transparência, imutabilidade e acessibilidade da informação (68); menor custo de verificação e transação (52); compartilhamento de informações entre todas as partes interessadas relevantes em tempo real (50); maior disponibilidade de informações de diferentes fontes (49); aumento da qualidade dos dados (45); automação através de contratos inteligentes (41); privacidade de dados (24); ambiente de segurança de TI (23); tecnologia fácil de usar (16)<sup>89</sup>.

Em contrapartida, foram apontados 9 obstáculos para se adotar a *blockchain*:

falta de especialização (50); custos (48); falta de motivação para o uso da tecnologia por outras partes interessadas (37); falta de boas práticas (31); falta do conjunto de dados padronizado utilizado pelos AEOs com a falta de confiança nas plataformas de compartilhamento de dados (23); falta de estratégia do governo (23); falta de confiança nas plataformas de compartilhamento de dados (17); sistemas antigos existentes (17)<sup>90</sup>.

Casos de uso da *blockchain* foram constatados na União Europeia para compartilhar informações sobre o IVA (alfândega e impostos) cuja denominação é *SEED-on-Blockchain* (SEMENTE-no-*Blockchain*).

---

<sup>89</sup> WORLD TRADE ORGANIZATION. **The role of advanced technologies in cross-border trade:** a customs perspective. Disponível em: [https://www.wto.org/english/res\\_e/publications\\_e/wcotech22\\_e.htm](https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/wcotech22_e.htm) chrome-Extension://efaidnbmnnnibpajpcgclefindmkaj/. Acesso em: 08 fev. 2023.

<sup>90</sup> WORLD TRADE ORGANIZATION. **The role of advanced technologies in cross-border trade:** a customs perspective. Disponível em: [https://www.wto.org/english/res\\_e/publications\\_e/wcotech22\\_e.htm](https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/wcotech22_e.htm) chrome-Extension://efaidnbmnnnibpajpcgclefindmkaj/. Acesso em: 08 fev. 2023.

Em 2019, na conferência *Think* (organizada pela IBM) Mike White, chefe da TRADELENS na Maersk & Marvin Erdly e chefe da TradeLens na IBM, discutiu como a TRADELENS estava disposta a mudar o jogo de logística de contêineres revolucionando a forma como as informações se movem pelo mundo e entre os parceiros comerciais<sup>91</sup>.

Para compartilhar informações relacionadas à logística por meio do TRADELENS, detectou-se que 12 Estados (Azerbaijão, Canadá, China, Indonésia, Jordânia, Malásia, Holanda, Rússia, Arábia Saudita, Singapura, Tailândia e Ucrânia) empregam a tecnologia.

Quanto ao sistema de comunidade portuária, a Guatemala também utiliza *blockchain*, assim como Marrocos e Emirados Árabes Unidos, que utilizam a mesma tecnologia para plataformas *e-commerce*.

No que diz respeito ao Programa de Operador Econômico Brasileiro (OEA), os membros do Mercosul (Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai) utilizam o *bConnect*; Bolívia, Chile, Colômbia, Costa Rica, Equador, Guatemala, México e Peru aplicam o CADENA, também utilizado na Malásia.

O *bConnect* é uma criação brasileira. Sérgio Alencar, auditor-fiscal da Receita Federal do Brasil, ao responder à pergunta: “E como o *blockchain* vai ser utilizado?”, assim se manifesta:

Nossa tentativa com o *bConnect* é ver se *blockchain* nos garante três coisas: em primeiro lugar, segurança. A segurança de que a informação com que estamos lidando não pode ser alterada indevidamente. Em segundo lugar, precisamos garantir o reconhecimento da identidade de quem está alimentando ou alterando o sistema. Ou seja, a ferramenta precisa assegurar que quem está colocando a informação é realmente o representante legal do Brasil, do Paraguai, do Uruguai, da Argentina. Em terceiro lugar, temos a questão do custo: é baixo? Requer pouco investimento para criar e desenvolver? Então, se tivermos confirmação desses três pontos (é seguro; existe uma certificação da identidade do gestor da informação, e o custo desse projeto é baixo), então, poderemos oferecer essa ferramenta para troca de informações, não só para o Mercosul, como para qualquer outro acordo comercial<sup>92</sup>.

Com destino à interoperabilidade de janela única, a tecnologia *blockchain* é empregada na China e em Singapura. Já no que diz respeito à certificação de produtos de alta qualidade, a *blockchain* é usada pela Itália.

---

<sup>91</sup> TRADELENS. **Supply chains are challenged**. It's time for new ideas. Disponível em: <https://www.tradelens.com/>. Acesso em: 05 jun. 2022.

<sup>92</sup> SERPRO. Tecnologia – Entrevista. ***bConnect* entra em uso no início de 2020**. *Blockchain* será ferramenta adotada pelas aduanas do Mercosul para troca de informações sobre empresas exportadoras. 12 dez. 2019. Disponível em: <https://www.serpro.gov.br/menu/noticias/noticias-2019/bconnect-uso-inicio-2020-blockchain-serpro>. Acesso em: 5 jun. 2022.

Segundo o *site* do governo digital,

interoperabilidade pode ser entendida como uma característica que se refere à capacidade de diversos sistemas e organizações trabalharem em conjunto (interoperar) de modo a garantir que pessoas, organizações e sistemas computacionais interajam para trocar informações de maneira eficaz e eficiente<sup>93</sup>.

No intuito de monitorar os certificados de origem, a *blockchain* TradeTrust é manuseada pela Austrália, Singapura, Georgia e Azerbaijão. Por fim, visando acompanhar os Acordos de Livre Comércio, a *blockchain* é utilizada pelos Estados Unidos, pelo México e pelo Canadá. Segundo o *site* da TradeTrust,

esta ferramenta é uma utilidade digital que compreende um conjunto de padrões e estruturas globalmente aceitos que conecta governos e empresas a uma cadeia de bloqueio pública para permitir a interoperabilidade e o intercâmbio confiável de documentos comerciais eletrônicos através de plataformas digitais<sup>94</sup>.

Para além disso, há um outro conceito relevante: o da internet das coisas (IoT). Como, então, é possível defini-la? E porque ela é relevante? Segundo o banco de dados da ORACLE,

a Internet das Coisas (IoT) descreve a rede de objetos físicos incorporados a sensores, *software* e outras tecnologias com o objetivo de conectar e trocar dados com outros dispositivos e sistemas pela internet. Esses dispositivos variam de objetos domésticos comuns a ferramentas industriais sofisticadas. Com mais de 7 bilhões de dispositivos IoT conectados hoje, os especialistas esperam que esse número cresça para 10 bilhões em 2020 e 22 bilhões em 2025. Nos últimos anos, a IoT se tornou uma das tecnologias mais importantes do século XXI. Agora que podemos conectar objetos do cotidiano – eletrodomésticos, carros, termostatos, babás eletrônicas – à Internet por meio de dispositivos incorporados, é possível uma comunicação perfeita entre pessoas, processos e outras coisas<sup>95</sup>.

Em relação à fase de adoção da tecnologia da IoT, 110 Aduanas/Estados responderam à pesquisa: 51% já implementaram, 40% não têm planos e 9% planejam utilizar. A aplicação tem sido empregada em raio-x e *scanners* para fiscalizar as mercadorias por 54 das

---

<sup>93</sup> GOVERNO DIGITAL. Portal Gov.br. **Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos**. Interoperabilidade, e-PING, padrões de interoperabilidade. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/governanca-dados/interoperabilidade#:~:text=A%20interoperabilidade%20pode%20ser%20entendida,de%20maneira%20eficaz%20e%20eficiente>. Acesso em: 05 jun. 2022.

<sup>94</sup> TRADETRUST. **A trust network for trading partners**. Disponível em: <https://www.tradetrust.io/>. Acesso em: 05 jun. 2022.

<sup>95</sup> ORACLE. **O que é IOT?** Disponível em: <https://www.oracle.com/br/internet-of-things/what-is-iot/>. Acesso em: 07 jun. 2022.

Aduanas/Estados. Da mesma forma, a IoT é empregada na leitura por *QR code* e *barCode* por 32 das Aduanas/Estados e nos leitores e câmeras automáticas de plaquetas por 28 das Aduanas/Estados. Ainda, 26 das Aduanas/Estados utilizam a tecnologia da IoT em lacres eletrônicos e outras 5 a empregam em formas diversas.

Quanto aos benefícios de se introduzir a IoT nas Aduanas/Estados, 87 responderam à pesquisa indicando 5 deles, conforme a respectiva votação: melhor gerenciamento de risco (67); maior eficiência dos processos de desalfandegamento (66); melhores análises (59); menor custo trabalhista (40); ajuda a priorizar a liberação de mercadorias (37).

Por outro lado, foram identificados 10 obstáculos para se adotar a IoT:

custo (42); integração da IoT com o processo aduaneiro (36); compatibilidade e interoperabilidade de diferentes sistemas de IoT (34); falta de especialistas (31); manuseio de muitos dados não estruturados e capacidade de transformar informações (25); falta de boas práticas (21); falta de manuseio sobre o uso da IoT por outras partes interessadas (20); sistemas antigos existentes (18); problemas de privacidade e segurança de dados (16); e falta de estratégia do governo (15)<sup>96</sup>.

Casos de utilização da IoT foram constatados nas seguintes aplicações: canais verdes (liberações de mercadorias automáticas); troca de imagens de raios-X; rastreamento de carga em trânsito; automatização de passagens de fronteira; rastreamento de carga em trânsito; portões eletrônicos de passageiros em aeroportos; e rastreamento automático e facilitação/garantia de entrada/saída de mercadorias nos portos.

Em relação à fase de adoção de IA, 110 Aduanas/Estados responderam no seguinte sentido: 18% já utilizam *Big data & data analytics*; 14% planejam utilizar *Big data & data analytics*, 10% utilizam *AI & machine learning*; 12% planejam utilizar *AI & machine learning*; 16 planejam utilizar todos os tipos de IA, e 26% não têm planos de utilizar IA.

Quanto aos benefícios de se introduzir a IA, *big data*, *data analytics* e *machine learning* nas Aduanas/Estados, 87 apontaram 6 benefícios, conforme a votação seguinte: melhor gerenciamento de risco (67); facilidade para a aduana auditar e identificar anomalias (71); prever futuras tendências (65); melhorar a facilitação (57); melhorar a arrecadação de tributos (57) e melhorar a imagem do *scanner* dos contêineres e as buscas (37).

Por outro lado, foram identificados 7 obstáculos para a adoção da IA, *big data*, *data analytics* e *machine learning*: falta de especialistas (60); custos (54); falta de boas práticas (31);

---

<sup>96</sup> WORLD TRADE ORGANIZATION. **The role of advanced technologies in cross-border trade**: a customs perspective. Disponível em: [https://www.wto.org/english/res\\_e/publications\\_e/wcotech22\\_e.htm](https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/wcotech22_e.htm) chrome-Extension://efaidnbmnnnibpajpcgclefindmkaj/. Acesso em: 08 fev. 2023.

sistemas antigos existentes (22); falta de manuseio sobre o uso de IoT por outras partes interessadas (18); falta de estratégia do governo (13) e problemas legais (12).

Mas, diante disso, qual seria a definição de IA? Segundo o Ministério das Comunicações,

é toda e qualquer tecnologia que possibilita que os mais diferentes objetos se conectem à internet e interajam com ela. É o que você já vê no seu computador, celular, relógio ou *SmartTV* sendo aplicado em sua geladeira, micro-ondas, ar condicionado ou até no seu carro. Se as tecnologias IoT podem mudar a forma como interagimos com a casa e objetos, imagine isso aplicado na gestão de uma cidade ou de uma metrópole<sup>97</sup>.

Em seguida, passa-se a relacionar alguns casos nos quais é possível o uso de IA, *big data*, *data analytics* e *machine learning*: auditoria e controle de processos pós-desembaraço aduaneiro; sistema de alvos automatizados; falta de classificações tarifárias e não conformidade com a tarifa aconselhada; mal uso de benefícios aduaneiros (incluindo concessão de pedido de tarifas, atos legais, acordos de livre comércio, origem mascarada); detecção de anomalias e grandes áreas de arrecadação (incluindo impostos equivalentes de mercadorias – álcool, cigarro e petróleo); detecção de anomalias de subvalorização e sobrevalorização; reembolso de *drawback* com não conformidades; detecção de mercadorias proibidas; monitoramento do desempenho da prestação de serviços em tempo real; fornecimento de informações históricas sobre dados estatísticos aduaneiros para planejamento e previsão futura; pontuação de risco de conformidade em atividades comerciais; identificação de envios de baixo valor por correio e remessa expressa para melhorar a avaliação de risco; identificação de indivíduos de baixo risco nas fronteiras e desenvolvimento de análises avançadas para AEOs.

Dentre as conclusões do evento realizado em 29/03/2022 pela OMC e pela OMA intitulado *O papel das tecnologias avançadas no comércio internacional: uma perspectiva aduaneira*, destacam-se: a *blockchain* traz muitos benefícios, como melhor transparência, imutabilidade e acessibilidade da informação, qualidade dos dados e compartilhamento da informação; falta de especialistas, boas práticas e custos associados; a falta de conjuntos de dados padronizados impede uma implementação mais ampla; IoT vê desenvolvimentos mais positivos na implementação, mas integrar a coleta de dados através de dispositivos inteligentes nos processos de desalfandegamento ainda é um desafio; quanto à IA, a alfândega adotou

---

<sup>97</sup> MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES. **Internet das coisas**: um passeio pelo futuro que já é realidade no dia a dia das pessoas. 25 mar. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mcom/pt-br/noticias/2021/marco/internet-das-coisas-um-passeio-pelo-futuro-que-ja-e-real-no-dia-a-dia-das-pessoas>. Acesso em: 07 jun. 2022.

tecnologias analíticas avançadas que contribuem para melhorar a gestão de risco e a definição de perfis, todavia, é necessário melhorar a governança e a qualidade dos dados.

O *Relatório de Estudos sobre Tecnologias Disruptivas* realizado desde 2019 foi atualizado para refletir os últimos desenvolvimentos (*blockchain*, AI/ML, IoT, biometria, drones, realidade virtual, impressão 3D), em alguns países, por exemplo, na Nigéria, que utiliza tecnologias avançadas de IA em algumas partes do processo aduaneiro para trazer mais transparência e previsibilidade, como em detecção inteligente de fraudes, localização inteligente de mercadorias, busca pelo código da mercadoria no sistema harmonizado, sistema de valoração de mercadorias pelo número de identificação da empresa e análise de risco das informações declaradas. Estas tecnologias têm reduzido os gargalos nos processos e procedimentos aduaneiros, tornando-os mais amigáveis.

No Mercosul, por exemplo, o Brasil desenvolveu o projeto *b-Connect*, uma implementação de *blockchain* conforme as diretrizes da OMA. Trata-se de uma rede federativa de dados que pertence a todos, é resiliente e confiável. Conforme abordado, a tecnologia *blockchain* é um livro digital no qual os dados são permanentes e o conteúdo contém as informações “quem/o que/quando” sobre toda a transação. Nela, cada acordo bilateral é representado através de um *smart contract*, rápido e seguro, uma camada independente na qual qualquer sistema poderia ser acoplado, enviando e recebendo pacotes de dados conforme a necessidade, ou seja, amigável à interoperabilidade.

No aspecto jurídico, Carlos Roberto Husek traz considerações relevantes sobre as relações econômicas internacionais no contexto da globalização:

A regionalização ocorre como um caminho natural na era do globalismo. Os Estados se unem para a defesa de seus interesses, propiciam novas oportunidades aos seus nacionais, que acabam ampliando suas possibilidades profissionais, sociais, culturais e econômicas e se impõem com outra roupagem, como novos interlocutores no mundo globalizado<sup>98</sup>.

Há, nesse sentido, uma forte convicção de que as tecnologias disruptivas discutidas atualmente no comércio internacional podem favorecer o direito da integração, na medida em que a troca de dados se tornar mais simples e aumentar a confiança na qualidade das informações fornecidas pelos contribuintes aos governos.

---

<sup>98</sup> HUSEK, Carlos Roberto. *Curso de direito internacional público*. São Paulo: LTr., 2015, p. 241.

## 2.1 *Blockchain* e como esta tecnologia pode mudar o mundo

A revolução tecnológica tem sido uma força motriz para transformações significativas em diversos aspectos da vida moderna. Uma inovação emergente, a tecnologia *blockchain*, está se mostrando um catalisador poderoso para mudanças em várias áreas, desde finanças até governança e para além disso. Nesta seção, explora-se o potencial da *blockchain* para remodelar o mundo e suas implicações em termos de privacidade, segurança e ética.

Com base em pesquisas e análises recentes, discutem-se os principais aspectos e características da tecnologia *blockchain*, abordando suas vantagens em termos de transparência, descentralização e segurança. Além disso, examina-se o impacto dessa inovação em diversos setores e como ela pode promover a confiança nas instituições e nos sistemas tradicionais de governança.

No entanto, é fundamental reconhecer que a adoção da *blockchain* também traz consigo desafios e preocupações. Por isso, analisam-se questões relacionadas ao controle e a vigilância no uso da *blockchain* e como esses fatores podem afetar a privacidade e a segurança dos dados. Busca-se, ainda, fornecer uma visão equilibrada e abrangente desta tecnologia e seu potencial para mudar o mundo, considerando tanto seus benefícios quanto as implicações éticas e regulatórias que a acompanham.

Pablo Emanuel Romero Almada e Elizardo Scarpati Costa, em *Control and surveillance in digital capitalism: an analysis of blockchain technologies and their business implementation*<sup>99</sup> discutem o impacto da tecnologia *blockchain* no mundo digital e capitalista, abordando aspectos de controle e de vigilância. Trata-se de uma tecnologia tem o potencial de transformar a forma como as informações são armazenadas e compartilhadas, proporcionando maior transparência, segurança e eficiência em diversos setores.

A *blockchain*, como já descrito, é um tipo de banco de dados distribuído que permite armazenar informações de maneira segura e descentralizada. Essa característica é especialmente relevante em um mundo cada vez mais interconectado, no qual a confiança nas instituições e nos sistemas tradicionais de governança é constantemente questionada. Através da descentralização e do uso de criptografia avançada, a *blockchain* tem o potencial de remodelar setores como finanças, saúde, logística e governança.

---

<sup>99</sup> ALMADA, Pablo Emanuel Romero; COSTA, Elizardo Scarpati. Controle e vigilância no capitalismo digital: uma análise da tecnologia blockchain e sua implementação empresarial. **Cadernos EBAPE.BR**, 21(1), 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1679-395120220020>. Acesso em: 31 maio 2023.

Outro ponto relevante, segundo os autores<sup>100</sup>, são as preocupações relacionadas ao controle e vigilância no uso da *blockchain*, pois, apesar de sua natureza descentralizada, a tecnologia pode ser utilizada para monitoramento e controle de dados. Além disso, a implementação da *blockchain* em larga escala pode gerar desafios na área de privacidade e segurança de dados, por exigir uma abordagem cuidadosa e regulamentações apropriadas.

Em suma, a tecnologia *blockchain* tem o potencial de mudar o mundo de várias maneiras, proporcionando maior transparência e segurança em diversos setores. No entanto, é essencial considerar os aspectos de controle e vigilância relacionados a essa tecnologia, a fim de garantir que sua implementação seja conduzida de maneira ética e responsável, preservando a privacidade e os direitos dos indivíduos.

Destaca-se, neste contexto, a crescente importância da tecnologia *blockchain* no âmbito do capitalismo digital e seu impacto na sociedade. Diante disso, explora-se como a *blockchain* está sendo adotada em diferentes setores, incluindo finanças, cadeias de suprimentos e governança, e como a tecnologia tem o potencial de transformar os modelos de negócios existentes e a maneira pela qual operam as empresas.

Enfatiza-se, sobretudo, a dualidade da *blockchain*, já que a tecnologia oferece tanto oportunidades quanto desafios. Por um lado, a descentralização e a transparência promovidas pela *blockchain* podem ajudar a combater fraudes e corrupção, melhorar a eficiência dos processos e promover a confiança nas instituições. Por outro lado, destacam-se preocupações crescentes em relação ao controle e à vigilância no capitalismo digital, particularmente no que diz respeito à privacidade e à segurança dos dados.

Pablo Emanuel Romero Almada e Elizardo Scarpati Costa<sup>101</sup> abordam, ainda, o papel fundamental dos governos e reguladores na implementação da *blockchain*, enfatizando a necessidade de existir um equilíbrio entre a inovação e a proteção dos direitos e interesses dos cidadãos. Ambos alertam sobre os riscos do uso inadequado da tecnologia, que pode levar a abusos de poder e à erosão da privacidade individual.

Em suma, oferece-se uma visão abrangente e equilibrada da tecnologia *blockchain*, destacando seu potencial transformador e as implicações éticas e regulatórias a serem consideradas. Reconhece-se que, embora a *blockchain* tenha o poder de mudar o mundo, é

---

<sup>100</sup> ALMADA, Pablo Emanuel Romero; COSTA, Elizardo Scarpati. Controle e vigilância no capitalismo digital: uma análise da tecnologia blockchain e sua implementação empresarial. **Cadernos EBAPE.BR**, 21(1), 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1679-395120220020>. Acesso em: 31 maio 2023.

<sup>101</sup> ALMADA, Pablo Emanuel Romero; COSTA, Elizardo Scarpati. Controle e vigilância no capitalismo digital: uma análise da tecnologia blockchain e sua implementação empresarial. **Cadernos EBAPE.BR**, 21(1), 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1679-395120220020>. Acesso em: 31 maio 2023.

necessário abordar cuidadosamente os desafios e os riscos associados a essa inovação disruptiva<sup>102</sup>.

Explorando o potencial transformador da tecnologia *blockchain* e suas implicações éticas e regulatórias no mundo moderno. A tecnologia *blockchain* tem o poder de revolucionar vários setores, desde finanças até governança, no entanto, também apresenta desafios significativos em termos de privacidade e segurança de dados.

Diante disso, para garantir que a *blockchain* seja utilizada de forma responsável e ética, governos e reguladores devem atuar para equilibrar a inovação com a proteção dos direitos e os interesses dos cidadãos.

A tecnologia *blockchain*, ao mesmo tempo em que apresenta um potencial revolucionário, também levanta questões críticas sobre as implicações sociais e ambientais de sua implementação. Dentre os principais aspectos a serem considerados estão:

✓ *inclusão digital e acessibilidade*: a *blockchain* pode proporcionar novas oportunidades para comunidades desfavorecidas e não bancarizadas, mas também é necessário garantir que todos tenham acesso às tecnologias e conhecimentos necessários para aproveitar ao máximo seus benefícios.

✓ *sustentabilidade e impacto ambiental*: o consumo de energia associado a algumas implementações de *blockchain*, como a mineração de criptomoedas, levanta preocupações sobre o impacto ambiental. É crucial buscar soluções de *blockchain* energeticamente eficientes e ecologicamente sustentáveis.

✓ *desafios legais e fiscais*: a natureza descentralizada da *blockchain* pode dificultar a aplicação de leis e regulamentações tradicionais. Isso exige que os formuladores de políticas criem novas abordagens para lidar com questões como a tributação e a responsabilidade legal no contexto da *blockchain*.

✓ *cooperação internacional e padronização*: a implementação bem-sucedida da *blockchain* em escala global exigirá colaboração e coordenação entre diferentes países e

---

<sup>102</sup> ALMADA, Pablo Emanuel Romero; COSTA, Elizardo Scarpatti. Controle e vigilância no capitalismo digital: uma análise da tecnologia blockchain e sua implementação empresarial. **Cadernos EBAPE.BR**, 21(1), 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1679-395120220020>. Acesso em: 31 maio 2023.

organizações, o que inclui o desenvolvimento de padrões técnicos e jurídicos comuns para garantir a interoperabilidade e a conformidade entre diferentes sistemas de *blockchain*.

✓ *educação e conscientização*: para que a *blockchain* alcance todo o seu potencial, a sociedade deve compreender os benefícios e as limitações dessa tecnologia. Isso inclui investimentos em educação e treinamento, a promoção de uma discussão pública informada sobre as implicações éticas, sociais e políticas da *blockchain*.

Em resumo, a tecnologia *blockchain* tem o potencial de trazer mudanças significativas em diversos aspectos da vida cotidiana e dos negócios. No entanto, é essencial abordar os desafios e preocupações que essa tecnologia apresenta, garantindo que seu desenvolvimento e implementação sejam guiados por princípios éticos e sustentáveis. Governos, reguladores e a sociedade como um todo têm um papel importante a desempenhar na promoção de um ambiente propício à inovação responsável e ao equilíbrio entre os benefícios e riscos da *blockchain*.

A relação entre a Roma antiga e a *blockchain* pode ser vista através de uma lente comparativa. Assim como o direito romano e o direito civil não conseguiam mais atender às necessidades daquela época, hoje a tecnologia *blockchain* avança em um ritmo que o direito atual luta para acompanhar. A *blockchain* representa uma mudança de paradigma na maneira como as transações são realizadas, registradas e verificadas, o que traz um conjunto completamente novo de questões éticas, regulatórias e legais. Da mesma forma que o direito romano teve que se adaptar para abordar as questões emergentes do seu tempo, o direito atual precisa evoluir para garantir que a tecnologia *blockchain* seja usada de maneira responsável e ética. Os governos, assim como no passado, têm um papel fundamental a desempenhar, garantindo que as inovações trazidas pela *blockchain* não ultrapassem os limites da ética e da proteção ao consumidor.

A conexão entre esses dois mundos aparentemente distantes, o da tecnologia da *blockchain* e o do antigo direito romano, é mais intrínseca do que parece à primeira vista. Assim como o direito civil romano, que em um momento da história, já não conseguia mais responder às demandas daquela sociedade em constante mudança, a legislação contemporânea enfrenta desafios semelhantes na era da *blockchain*. Ambos representam a eterna tensão entre o progresso e a capacidade das estruturas existentes de se adaptarem à mudança. Num retorno à cidade de Roma, Carlos Roberto Husek, em sua obra *Latipac* (capital ao contrário) a vislumbra em sua leitura poética como “O centro de tudo, na Fontana Di Trevi, depois da moeda na água, cristalina e leve, deixa o turista no olhar, a lágrima, a pálpebra meio caída, o queixo depositado

sobre a base do peito, junto aos pingos da fonte, na descida [...]”<sup>103</sup>. O direito civil de origem romana e o direito romano já não conseguiam mais responder às questões concretas daquele período. Então, tendo em vista as mudanças históricas e nas relações, o direito precisava se atualizar para conseguir acompanhá-las. O direito civil romano, evidentemente, já não dava mais conta do tipo de relação que surgia naquele momento:

Nos dias atuais, por exemplo, na Alemanha veio uma discussão: quando você compra um livro eletrônico na Amazon e você falece, o seu filho não terá acesso ao seu acervo. É algo que tem que mudar porque senão as pessoas não são mais motivadas a comprarem livros eletrônicos. Ou seja, o direito de acesso ao livro termina com o falecimento do comprador. O direito civil que não atendia às questões comerciais na Idade Média, pode ser comparado hoje com o direito civil alemão que também não atende essa questão do direito eletrônico. Quais outras questões o direito não alcança hoje? A sociedade, o próprio direito, numa analogia à língua, é uma obra inacabada. O direito e a sociedade evoluem da mesma forma. O direito vai ter que se adaptar, primeiro, pelos tribunais e, depois, pelo legislativo. O interesse econômico do Estado nem sempre anda em linha com os interesses internacionais. Por exemplo, os mercadores de Veneza, de Shakespeare. Qual o limite da lei? Posso fazer uma lei para tirar meio quilo de carne do lado do peito? Em dado período, estabelecer relações comerciais com os muçulmanos era um pecado grave. Como isso foi resolvido? Os comerciantes iam a Roma e perguntavam qual o preço do perdão do pecado. Roma, então, dizia: “tantos ducados”. E, então, eles pagavam o preço da propina, com o nome de indulgência, para ter a remissão do pecado<sup>104</sup>.

Nesse contexto, surgem outros questionamentos: como o conflito entre as leis do Estado e a *lex mercatoria* se resolvem, tendo em vista que são milhares de casos de conflitos nesse sentido? Se há restrições na *lex mercatoria*, que consequências ela produz nas nações? Quando se coíbe a circulação internacional, quais efeitos são produzidos? Há prejuízo para os mercados internacionais?

Hoje, vive-se um outro nível da *lex mercatoria*, o do mundo virtual, de redes transnacionais, que apresenta semelhanças entre a globalização e a *lex mercatoria*. Trata-se de uma revolução informática e cultura global que traz incentivos à economia globalizada. Assim como a *lex mercatoria* buscava segurança jurídica para os negócios realizados, a preempção é a garantia que se tem de que um acordo será cumprido, de que é possível esperar essa conduta, pois está acima de qualquer apreciação individual.

---

<sup>103</sup> HUSEK, Carlos Roberto. **LATPAC, a cidade e seus espelhos**. São Paulo: GIZ, 2012.

<sup>104</sup> STRECK, Lenio; FLEIG, Mário; SOUZA, Draiton Gonzaga de; CAPOVILLA, Eloísa. **Direito & Literatura – Lex Mercatoria**. 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=uMMrNc8om5c>. Acesso em: 28 jan. 2023.

Quando se acessa um cartão de crédito internacional, por exemplo, entra-se na *lex mercatoria*. Na hipótese de o cartão ter sido clonado, um contrato irá respaldar a possibilidade de se recorrer para solicitar o ressarcimento dos danos.

Atualmente, uma das formas mais efetivas de se aproximar da tecnologia *blockchain* é por meio do *streaming*, pela transmissão, em tempo real, de dados de áudio e vídeo de um servidor para um aparelho – que pode ser um computador, um celular ou uma *smart TV*.

Fugir do controle do governo e dos bancos foi a promessa da primeira criptomoeda: o *bitcoin*. Trata-se do anonimato do dinheiro vivo, que não será impresso pelo governo. No lugar de papel, linhas de código criado por usuários da internet, no qual o usuário poderá confiar. Hoje, qualquer pessoa pode comprar uma criptomoeda. Basta realizar um cadastro, usar cartão de crédito e trocar o dinheiro em papel por dinheiro digital.

O *bitcoin* ficou bastante popular no final de 2017, quando passou a ser tão valioso quanto os bancos que combatia. Todavia, acompanhado desse contexto, veio a possibilidade de se gastar o *bitcoin* em serviços ilegais. Diante disso, moedas virtuais podem ser um desafio à polícia, visto que atraem os que desejam se esconder. Atualmente, existem milhares de criptomoedas (ethereum, litecoin, ripple, e até o dogecoin surgido em 2013 como um meme e hoje avaliado em meio bilhão de dólares).

Para se entender a origem das criptomoedas, é preciso compreender a origem do dinheiro digital. O Diners Club, por exemplo, foi o primeiro cartão de crédito a vender a si mesmo como a passagem para um estilo de vida moderno. Na década de 1960, os executivos da empresa diziam que o dinheiro vivo não era moderno, que não combinava com um mundo em constante mudança<sup>105</sup>.

Em 1970, metade dos lares americanos tinha um cartão de crédito, instrumento que liberta o indivíduo da necessidade de carregar dinheiro vivo. Na era da Amazon, Google e Uber, dinheiro vivo não é mais necessário. Desde o início das operações realizadas em computadores em grande escala, sonha-se com a ideia de dinheiro vivo digital, que apresentaria as mesmas características do dinheiro em papel (não deixar rastros, ser anônimo, instantâneo, de uso livre, mas que poderia interagir com redes de computadores).

Em 2020, a Amazon Go lançou uma cadeia de lojas de conveniência nos Estados Unidos e no Reino Unido operada pelo varejista *online* Amazon. As lojas não têm caixa, portanto, são parcialmente automatizadas. Nela, clientes são capazes de comprar produtos sem serem checados por um caixa ou usar uma estação de autocheque. Existem 29 lojas abertas e

---

<sup>105</sup> IQ. **Conheça a história dos primeiros cartões de crédito do mundo.** Disponível em: <https://www.iq.com.br/cartoes/artigos/primeiro-cartao-historia>. Acesso em: 10 jun. 2023.

anunciadas em Seattle, Chicago, São Francisco, Londres e Nova Iorque. As lojas Amazon Go foram conceituadas e testadas por uma equipe de executivos da Amazon, que construiu um supermercado de 15.000 pés quadrados em um armazém alugado em Seattle, antes de revelar o trabalho ao fundador da Amazon, Jeff Bezos, em 2015. A primeira loja, localizada no prédio do Dia 1 da empresa, foi aberta aos funcionários em 5 de dezembro de 2016, e ao público em 22 de janeiro de 2018. A principal loja vende, dentre seus inúmeros produtos, alimentos preparados, kits de refeição, mercearias limitadas e licor. Uma variante maior, a Amazon Go Grocery, foi aberta no bairro Capitol Hill, em Seattle, em 25 de fevereiro de 2020. No mês seguinte, a Amazon começou a oferecer sua tecnologia a outros varejistas para que os clientes pudessem comprar sem envolver caixas ou contas na Amazon<sup>106</sup>.

Comprar e vender na internet sem a vigilância do governo é mais difícil do que parece. Trata-se de um problema que intrigou cientistas da computação por décadas até a criação da *blockchain* por Satoshi Nakamoto, pseudônimo criado por aquele que lançou também a criptomoeda *bitcoin*, que poderia ser comprada *online*, usada livre e anonimamente como o dinheiro vivo sustentado pela tecnologia *blockchain*.

Conforme descrito no capítulo anterior, a *blockchain* registra transações como um livro-razão de banco, mas com cópias distribuídas entre computadores do mundo todo, atualizadas automaticamente a cada transação. Cuidar desse livro-razão é trabalhoso, mas ninguém precisa fazê-lo. Em vez disso, o sistema paga criptomoedas para aquele que se dispõe a trabalhar. Assim, Satoshi Nakamoto não só criou as criptomoedas como também resolveu o problema da confiança.

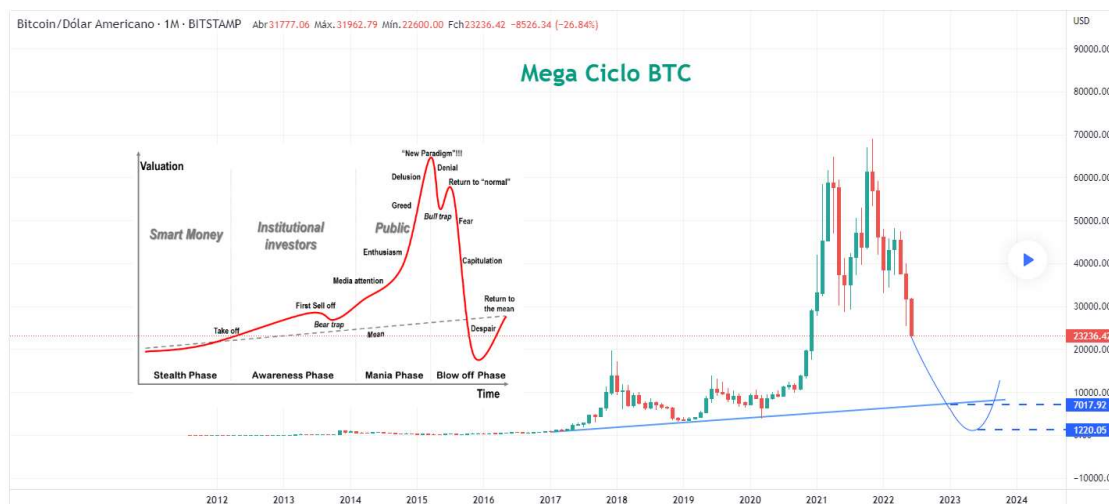
Nesse contexto, a *blockchain* criou uma perspectiva completamente nova, pela qual ninguém pode ser considerado um usuário confiável. Ela viabiliza um novo tipo de interação que até então era impossível. Assim, o *bitcoin* foi ensaiado para a *blockchain*, tecnologia de um sistema monetário que não prescinde de contador, leis ou regulamentações. Em 2009, ocorreu o colapso financeiro de Wall Street, uma das maiores crises enfrentadas pelos EUA, que levou a população a se irritar com governos de todo o mundo e, de certa, forma, a se enfurecer contra os grandes bancos. Naquele momento, percebeu-se que havia algo errado na velha estrutura centralizada de dinheiro e o *bitcoin*, então, decolou.

---

<sup>106</sup> INFOVAREJO. **Amazon, a gigante do varejo online e físico**. 08 jun. 2020. Disponível em: <https://www.infovarejo.com.br/amazon-a-gigante-do-varejo-online-e-fisico/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

Em 2010, quando um *bitcoin* valia US\$ 0,03, era possível tomar uma xícara de café com 50 *bitcoins*. No auge, em 2017, os mesmos 50 *bitcoins* valiam US\$ 995 mil.<sup>107</sup>

Figura 3 – Mega Ciclo do Bitcoin – Projeção histórica



Fonte: TRANDING VIEW. **Mega Ciclo do Bitcoin** – projeção histórica – gráfico mensal. Disponível em: <https://br.tradingview.com/chart/BTCUSD/y66ncAoA/>. Acesso em: 08 fev. 2023.

Em janeiro de 2018, as criptomoedas perderam valor, o que pode ter ocorrido em razão da divulgação de notícias de ilegalidade e fraudes. Havia também uma preocupação com intervenções governamentais, ou talvez uma incerteza generalizada sobre o real valor das criptomoedas. Embora não se saiba ao certo os motivos exatos dessa conduta, o fato é que o valor das criptomoedas desabou<sup>108</sup>. Outro jeito de se perder dinheiro com *bitcoin* era esquecer a senha de acesso, pois não havia possibilidade de recuperá-la. Atualmente, há mais de 3,7 milhões de *bitcoins* perdidos que, em dezembro de 2017, já estavam avaliados em US\$ 80 bilhões<sup>109</sup>.

De acordo com o CDECI, índice responsável por medir o consumo de eletricidade nas minerações de criptomoedas, o mundo todo consome por ano cerca de 86,6 terawatts por ano

<sup>107</sup> INFOMONEY. **Guia sobre Bitcoin**: conheça a origem da primeira criptomoeda do mundo. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/guias/o-que-e-bitcoin/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>108</sup> INFOMONEY. **Bitcoin**: dos US\$ 20 mil aos US\$ 3 mil – o que aconteceu com a revolução das criptomoedas em 2018? Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/mercados/bitcoin-dos-us-20-mil-aos-us-3-mil-o-que-aconteceu-com-a-revolucao-das-criptomoedas-em-2018/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>109</sup> BBC NEWS. **Os hackers que caçam bilhões em bitcoins perdidos**. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-60306522>. Acesso em: 10 jun. 2023.

na tentativa de ir atrás de bitcoins. Enquanto isso, Bélgica e Finlândia consomem, respectivamente, 81,2 e 79,4 terawatts<sup>110</sup>.

*Blockchain* é uma tecnologia muito cara e ainda lenta. Em termos comparativos, enquanto a rede de pagamentos Visa, por exemplo, processa 24 mil transações por segundo, o *bitcoin* processa apenas 7 transações no mesmo período.

Diante desse cenário, questiona-se quais seriam as vantagens em deixar de utilizar um serviço centralizado, como Dropbox ou WhatsApp, e migrar para a *blockchain* descentralizada. Valeria a pena essa troca? Há quem aposte alto argumentando que a *blockchain* será uma tecnologia revolucionária, maior ainda que o próprio dinheiro.

Assim como não era possível prever o Uber na década de 1990, talvez não seja possível prever se as aplicações descentralizadas vão surgir a partir dessa nova estrutura. As criptomoedas foram apenas o primeiro experimento e nada assegura que possam ser o início de uma revolução, conforme se esperava.

Para entender a origem da *blockchain*, Rafael Souza explica:

se você já sabe o que é um banco de dados, você já está com meio caminho andado para entender o que é *blockchain*, isso porque o *blockchain* é um tipo específico de banco de dados onde as informações podem ser criptografadas. Isto significa que se a tarefa aqui é entender a origem do *blockchain*, pode-se dizer que o caminho são os “dados” seguros, ou seja, “criptografados”<sup>111</sup>.

Mauricio Magaldi<sup>112</sup>, autor do *podcast Dropblocks*, também abordou a ideia da origem jurídica da *blockchain* ao falar sobre as *CBDC*, ou “moedas digitais dos bancos centrais” e reforçar a ideia de digitalizar as moedas soberanas, por exemplo, o real. Quando alguém tem R\$ 100 guardados no banco, não significa dizer que o dinheiro está guardado em um cofre. O banco tem obrigação legal de guardar parte deste valor, mas não sua integralidade. Diz-se que se todos os clientes correntistas retirarem ao mesmo tempo o dinheiro do banco – o que ocorre nas crises financeiras – essa instituição correrá um sério risco de fechar. O dinheiro que se mantém em banco é a dívida dele com o correntista, em linguagem mais técnica, o “passivo”.

---

<sup>110</sup> DRENLIN. **Mineração de Bitcoins consome mais energia que Bélgica e Finlândia juntas**. Disponível em: <https://www.adrenaline.com.br/internet/mineracao-de-bitcoins-consome-mais-energia-que-belgica-e-finlandia-juntas/#:~:text=A%20minera%C3%A7%C3%A3o%20de%20bitcoins%20%C3%A9,a%20exist%C3%Aancia%20de%20um%20bitcoin>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>111</sup> SOUZA, Rafael. **Podcast**. Disponível em: <https://open.spotify.com/episode/6427IAJsiplCxqUKVJSyby?si=1lzXf9S5Qh-dQQjcG1wgDw>. Acesso em: 28 jan. 2023. Podcast Direito Digital Cast, canal que busca mudar o direito por meio da inovação e tecnologia. Episódio #08 *Blockchain* para iniciantes.

<sup>112</sup> Mauricio Magaldi é engenheiro e superintendente do banco Fibria. Começou a trabalhar com *blockchain* pela empresa IBM, em 2017, na qual fez um treinamento em San Francisco/EUA.

Tendo em vista sua ascensão, os bancos centrais sentiram necessidade de também criarem suas moedas digitais. Assim, teve início a criação de diversas moedas digitais soberanas pelos bancos centrais dos países. Essa mudança de mentalidade dos bancos centrais através das *CBDC* já está sendo explorada pela China, pelo Japão e em vários países da Europa. Os EUA têm o *stable coin*, uma moeda digital de paridade “um para um” com o dólar, que é o caminho para se chegar na *CBDC*. Com o transcorrer do tempo, a tendência é a substituição do dinheiro físico por moedas digitais, que permitirá fazer uma cobrança, um depósito e movimentar o dinheiro de um lugar para o outro. No aspecto econômico, a moeda digital parece fazer sentido porque fazer dinheiro custa dinheiro, movimentar dinheiro custa dinheiro. Até o momento, não existe um consenso global sobre a moeda digital acerca do sistema recomendado e em quais termos jurídicos a moeda digital poderia ser utilizada<sup>113</sup>.

Outro *podcast* que trouxe a essência da *blockchain* é o de Ivan Moré que, em seu canal *Desobediência Produtiva* abordou essa tecnologia. Ao seu lado, Roberto Machado, CEO da BetaBlocks, explicou como essa tecnologia funciona e facilita a vida de muitas empresas. Por meio de um discurso nada conservador, trouxe alguns *insights* do mundo em constante transformação no qual se vive hoje:

Durante a pandemia no Brasil, o empreendedorismo cresce e muitas pessoas se reinventam na busca pelo próprio negócio. Mas esse é o momento ideal para investir no próprio negócio? Qual a relação da tecnologia *blockchain* com o empreendedorismo? É a ideia de que somente computação e vendas realmente permanecerão no futuro mesmo com a robotização. Ideia de que as suas duas filhas terão 3 x *Startup* e um curso *online* no MIT com prêmio Nobel ao invés de cursar uma faculdade normal. Será que na entrevista de emprego vale mais quem fez uma excelente faculdade ou quem abriu uma empresa?<sup>114</sup>

A tecnologia *blockchain* tem sido objeto de crescente interesse e discussão no mundo dos negócios, no governo e na academia. Jorge Renato Verschoore, Eduardo Henrique Diniz e

---

<sup>113</sup> MAGALDI, Maurício. Podcast. **Blockchain**: entenda como ele vai mudar sua vida. Direito 4.0. 01 jul. 2021. Ouvido em: 03 nov. 2021. LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/magaldi/>. Acesso em: 28 jan. 2023; BLOCKDROPS. Disponível em: <https://anchor.fm/blockdropspodcast>. Instagram: [www.instagram.com/blockdropspodcast](https://www.instagram.com/blockdropspodcast). Twitter: [www.twitter.com/blockdropspod](https://www.twitter.com/blockdropspod). Acesso em: 28 jan. 2023. Notas do episódio: COINTELEGRAPH. **Brasil**. Disponível em: <https://cointelegraph.com.br/>. Acesso em: 28 jan. 2023; COINDESK. Disponível em: <https://www.coindesk.com/>. Acesso em: 28 jan. 2023; BLOCKNEWS. **Site institucional**. Disponível em: <https://www.blocknews.com.br/>. Acesso em: 28 jan. 2023; LEDGER INSIGHTS. Disponível em: <https://ledgerinsights.com/>. Acesso em: 28 jan. 2023; COURSERA. Disponível em: <https://pt.coursera.org/>. Acesso em: 28 jan. 2023; BLOCKCHAIN ACADEMY. **Site institucional**. Disponível em: <https://blockchainacademy.com.br/>. Acesso em: 28 jan. 2023; 2TM: Disponível em: <https://www.2tmgroup.com/>. Acesso em: 28 jan. 2023.

<sup>114</sup> MIRANDA, Roberto. Podcast: **Desobediência produtiva com Ivan Moré**. O que é *blockchain*, com Roberto Machado. 01 jun. 2020. Ouvido em: 03 nov. 2021. Disponível em: <https://open.spotify.com/episode/1PHYV70jFGuW5zShycDM3E?si=6E2yzcvYQpSzxrbZHn8m2A>. Acesso em: 28 jan. 2023.

Ricardo Colomo-Palacios<sup>115</sup> exploram seu papel no desenvolvimento de organizações distribuídas e na transformação de setores tradicionais, como finanças, governança e cadeias de suprimentos.

A revolução trazida pela *blockchain* está na sua capacidade de descentralizar e distribuir informações, promovendo a confiança entre partes sem a necessidade de intermediários tradicionais, como bancos ou órgãos governamentais. As criptomoedas, como o Bitcoin, são apenas uma das muitas aplicações possíveis dessa tecnologia disruptiva, que também pode ser utilizada em áreas como gerenciamento de identidade, votação eletrônica e contratos inteligentes.

Os autores investigam ainda a relação entre a *blockchain* e a criação de organizações distribuídas, que têm o potencial de modificar a maneira como as empresas são estruturadas e operam. Ao empregar a tecnologia *blockchain*, essas organizações podem se beneficiar de uma maior transparência, eficiência e resiliência, abrindo novas possibilidades de colaboração e de inovação<sup>116</sup>.

Examina-se, assim, ao longo do texto, as principais características da *blockchain*, quais sejam, como elas podem ser aplicadas a diferentes contextos e setores, os desafios e oportunidades associados à adoção desta tecnologia e as implicações éticas e regulatórias por ela representada. Para isso, faz-se referência direta ao trabalho de Jorge Renato Verschoore, Eduardo Henrique Diniz e Ricardo Colomo-Palacios para ilustrar os principais conceitos trazidos durante a explanação e demonstrar os avanços recentes implementados nesta área<sup>117</sup>.

Nesse contexto, aprofunda-se no estudo do impacto da tecnologia *blockchain*, na criação de organizações distribuídas e seu potencial para revolucionar a maneira pela qual os negócios são conduzidos. Enfatiza-se a importância de entender a *blockchain* como uma infraestrutura tecnológica que vai além do seu uso mais conhecido, as criptomoedas, e explora seu potencial para transformar de que forma empresas e organizações operam e se organizam.

Um dos principais pontos abordados pelos autores é a maneira pela qual a *blockchain* pode contribuir para a criação de organizações distribuídas, eliminando a necessidade de intermediários e em prol de uma centralização. Ao implementar essa tecnologia, as empresas

---

<sup>115</sup> VERSCHOORE, Jorge Renato; DINIZ, Eduardo Henrique; COLOMO-PALACIOS, Ricardo. Blockchain, cryptocurrencies, and distributed organizations. **Brazilian Administration Review**, (BAR), 18 set., 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-7692bar2021210109>. Acesso em: 31 maio 2023.

<sup>116</sup> VERSCHOORE, Jorge Renato; DINIZ, Eduardo Henrique; COLOMO-PALACIOS, Ricardo. Blockchain, cryptocurrencies, and distributed organizations. **Brazilian Administration Review**, (BAR), 18 set., 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-7692bar2021210109>. Acesso em: 31 maio 2023.

<sup>117</sup> VERSCHOORE, Jorge Renato; DINIZ, Eduardo Henrique; COLOMO-PALACIOS, Ricardo. Blockchain, cryptocurrencies, and distributed organizations. **Brazilian Administration Review**, (BAR), 18 set., 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-7692bar2021210109>. Acesso em: 31 maio 2023.

podem obter maior autonomia, agilidade e eficiência na tomada de decisões, gestão de recursos e coordenação de atividades.

Além disso, destaca-se o papel das criptomoedas como um meio de financiamento para essas organizações distribuídas através de ofertas iniciais de moedas (ICOs). Os autores avaliam como as ICOs podem ser uma alternativa aos métodos tradicionais de financiamento, proporcionando acesso a capital e à possibilidade de inovação em setores como finanças, tecnologia da informação e energia.

Discute-se, ainda, as implicações regulatórias e éticas surgidas com a adoção da tecnologia *blockchain* e as criptomoedas. É crucial para os formuladores de políticas e reguladores compreenderem as nuances desta tecnologia e seu potencial disruptivo, a fim de desenvolver regulamentações e políticas adequadas que garantam a proteção dos investidores e a estabilidade dos mercados, sem inibir a inovação.

Em linhas gerais, de Jorge Renato Verschoore, Eduardo Henrique Diniz e Ricardo Colomo-Palacios oferecem uma visão abrangente e equilibrada da tecnologia *blockchain* e seu impacto nas organizações distribuídas, destacando suas oportunidades e desafios<sup>118</sup>.

O artigo analisa, de maneira perspicaz, o potencial transformador da tecnologia *blockchain* no mundo dos negócios e vai além. Através de uma abordagem abrangente, explora-se como a *blockchain* pode revolucionar a maneira pela qual as empresas operam, por meio da criação de organizações distribuídas eficientes, ágeis e autônomas, além de apresentar as criptomoedas como meios alternativos de financiamento. Dentre as questões mais relevantes a serem levantadas envolvendo as implicações regulatórias e éticas da adoção dessa tecnologia, destacam-se: 1. A *blockchain* pode contribuir para a criação de organizações distribuídas, eliminando a necessidade de intermediários e centralização; 2. As criptomoedas desempenham um papel importante como meio de financiamento alternativo para essas organizações por meio das ofertas iniciais de moedas (ICOs); 3. A compreensão das nuances da tecnologia *blockchain* é crucial para formuladores de políticas e reguladores desenvolverem regulamentações adequadas; 4. Chama-se atenção para as implicações regulatórias e éticas surgidas com a adoção da tecnologia *blockchain* e das criptomoedas.

É fato que as criptomoedas oferecem novas oportunidades de financiamento, permitindo inovação em diversos setores. No entanto, destacam-se as implicações legais e regulatórias

---

<sup>118</sup> VERSCHOORE, Jorge Renato; DINIZ, Eduardo Henrique; COLOMO-PALACIOS, Ricardo. Blockchain, cryptocurrencies, and distributed organizations. **Brazilian Administration Review**, (BAR), 18 set., 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-7692bar2021210109>. Acesso em: 31 maio 2023.

dessa tecnologia para se garantir a proteção dos investidores e a estabilidade dos mercados, sem prejuízo à inovação.

## **2.2 A *blockchain* como vetor do crescimento nas relações internacionais de comércio**

Neste ponto do trabalho, tendo em vista que a *blockchain* tem o potencial de revolucionar as relações internacionais de comércio, tornando-as mais eficientes, transparentes e seguras, aborda-se de que forma essa tecnologia pode desburocratizar e simplificar as relações comerciais, facilitar a fiscalização de mercadorias e promover a inclusão financeira em todo o mundo. Seu potencial já foi demonstrado em diversos setores, desde a geração de imagens sofisticadas e aprendizado de máquinas até a distribuição de ajuda humanitária e a garantia de rastreabilidade e transparência no varejo. No entanto, como qualquer tecnologia, apresenta riscos e desafios, como a volatilidade das criptomoedas e seu uso por criminosos e terroristas.

Neste momento, o foco é analisar os benefícios e os desafios da implementação da tecnologia *blockchain* no comércio internacional, além das medidas a serem adotadas por governos e empresas para garantir a segurança e a ética no uso dessa inovação tecnológica. Procura-se também aprofundar casos de sucesso na aplicação da *blockchain* em diferentes contextos, como o Programa Alimentar Mundial e a rastreabilidade no varejo para discutir como a aldeia global pode aproveitar ao máximo as oportunidades oferecidas por essa tecnologia disruptiva.

Trata-se de uma inovação que pode impactar o comércio e as esferas nacional e global, oferecer agilidade e segurança nas aduanas, além de auxiliar na fiscalização de mercadorias com maior precisão, por meio de avanços tecnológicos que incluem imagens sofisticadas de raio-x, em comparação à inspeção humana ou cães farejadores.

Um exemplo de progresso tecnológico é o DALL-E 2, desenvolvido pela OpenAI, que converte descrições textuais em imagens, programa que permite criar imagens a partir de descrições simples, como “panda andando de motocicleta”, a demonstrar o potencial da IA e da tecnologia *blockchain* para transformar diversos setores, incluindo o comércio internacional<sup>119</sup>.

Um exemplo da sua aplicação é a classificação de tomates por meio de máquinas inteligentes. Ao se comparar vídeos de uma classificadora de tomates em velocidade normal e em câmera lenta, observa-se o avanço significativo na comercialização de visão computacional e aprendizado de máquinas. Essas inovações abrem possibilidades para se aprimorar a seleção

---

<sup>119</sup> OPEN AI. Dalle-2. **Site institucional**. Disponível em: <https://openai.com/dall-e-2/>. Acesso em: 19 out. 2022.

e a detecção de mercadorias irregulares, otimizando processos e aumentando a eficiência no comércio global<sup>120</sup>.

Por outro lado, reflete-se sobre o quanto é de fato seguro o investimento em tecnologia. A volatilidade apresentada pelas criptomoedas não tem precedentes até para os menos conservadores. Em junho de 2022, por exemplo, o *bitcoin* esteve abaixo da marca de US\$ 20 mil, muito inferior ao seu pico de quase US\$ 66 mil dólares, atingido em novembro de 2021<sup>121</sup>.

Apesar dos fatos trazerem mais perguntas do que respostas, o meio termo talvez seja a solução. Daí a importância de se aprofundar o estudo do tema para se investigar uma solução que possa oferecer um novo modelo de comércio, mais simples e menos custoso para a aldeia global.

Existe uma grande expectativa pelas empresas em todo o mundo de a tecnologia *blockchain* ser utilizada em diversas aplicações sociais e comerciais, o que inclui contratos inteligentes, eleições/*e-votos*, produtos financeiros, comércio internacional, transferências de dinheiro internacionais rápidas e mais baratas. Normalmente, quando se lança uma nova tecnologia, o acesso é restrito e o preço é alto, até que num segundo momento, principalmente devido à concorrência, se torna popular e mais acessível. Foi o que ocorreu com a internet e o celular, ambos restritos quando da sua origem, mas hoje já amplamente difundidos. Atualmente, há mais de 5,3 bilhões de usuários da internet no mundo (2,7 bilhões nunca tiveram acesso à rede<sup>122</sup>). Quanto aos usuários de celulares inteligentes, apenas no Brasil há 242 milhões, número maior que o de habitantes do país (214 milhões)<sup>123</sup>.

Da mesma forma que o celular e a internet trazem para a sociedade vantagens e desvantagens, a tecnologia *blockchain* também ganhou má reputação por ser usada por criminosos, traficantes de drogas e terroristas em todo o mundo para a realização de transferências de dinheiro. Sob outro aspecto, dentre as vantagens dessa tecnologia, ressaltam-se:

a eliminação de intermediários, gerando maior confiabilidade; as partes compartilham informações sem supervisão ou intermédio de terceira pessoa, reduzindo riscos; os usuários possuem controle total das informações e

---

<sup>120</sup> LINKEDIN. **Facto of the day 1**. Disponível em:

<https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6920508726160355328/>. Acesso em: 19 out. 2022.

<sup>121</sup> INFOMONEY. **Guia sobre Bitcoin**: conheça a origem da primeira criptomoeda do mundo Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/guias/o-que-e-bitcoin/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>122</sup> NAÇÕES UNIDAS. **ONU News**. Perspectiva Global – Reportagens Humanas. Crescimento da internet desacelera e 2,7 bilhões ficam fora da rede. 16 set. 2022. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2022/09/1801381#:~:text=Ao%20todo%2C%20existem%205%2C3,da%20pandemia%20de%20Covid%2D19>. Acesso em: 29 nov. 2022.

<sup>123</sup> CNN BRASIL. **Brasil tem mais smartphones que habitantes, aponta FGV**. 26 maio 2022. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/business/brasil-tem-mais-smartphones-que-habitantes-aponta-fgv/>. Acesso em: 29 nov. 2022.

transações realizadas; a completude dos dados, os quais são precisamente datados, consistentes e de acesso disponível aos usuários; com a descentralização das redes, ela torna-se durável e resistente a ataques; os processos são confiáveis, íntegros, transparentes e imutáveis, tendo em vista que as transações são realizadas conforme dispõe certo protocolo, são visíveis para todas as partes da rede e impassíveis de alterações ou exclusões<sup>124</sup>.

Apesar dos riscos já enumerados, cada vez mais diversos governos estão se preparando para adotar tecnologias *blockchain* em suas aplicações e incluindo a rede nas suas políticas nacionais e internacionais.

A *blockchain* e as criptomoedas estão sendo aplicadas em diversos contextos econômicos, incluindo iniciativas humanitárias. Um exemplo notável é o Programa Alimentar Mundial (WFP) da ONU, que utiliza a tecnologia *blockchain* para distribuir vales-alimentação a refugiados e assegurar a efetiva entrega de ajuda por diferentes organizações. O projeto revolucionário tem demonstrado o potencial da *blockchain* para impactar positivamente a vida de milhões de pessoas em todo o mundo, especialmente aquelas que enfrentam crises humanitárias.

A aplicação da tecnologia *blockchain* no WFP permite a criação de um sistema descentralizado e transparente para gerenciar a distribuição de recursos, o que facilita o acompanhamento e a verificação de todas as transações realizadas, garantindo que os recursos sejam efetivamente direcionados às pessoas necessitadas. Além disso, a *blockchain* permite às organizações envolvidas na distribuição de ajuda humanitária coordenarem seus esforços de maneira mais eficiente, evitando a duplicação de serviços e otimizando o uso de recursos.

Um dos principais benefícios dessa abordagem é a redução de custos associados ao processo de distribuição de ajuda. Isso porque, o uso da *blockchain* elimina a necessidade de intermediários financeiros – bancos e instituições financeiras – resultando em economias significativas para as organizações envolvidas. Além disso, a natureza descentralizada e imutável da tecnologia *blockchain* ajuda a prevenir fraudes e corrupção, garantindo, assim, que os recursos sejam utilizados da maneira mais eficiente possível.

O projeto também traz implicações importantes para a inclusão financeira dos refugiados. Muitas vezes, essas pessoas enfrentam dificuldades para acessar serviços financeiros tradicionais devido à falta de documentação ou do seu *status* legal. A *blockchain* pode ajudar a superar esses obstáculos, proporcionando aos refugiados uma forma segura e

---

<sup>124</sup> OLIVEIRA, Suzana Rososki de. **Canal Ciências Criminais**. Criminalidade e *blockchain*. Disponível em: <https://canalcienciascriminais.com.br/criminalidade-blockchain/>. Acesso em: 29 nov. 2022.

confiável de receber e armazenar recursos digitais, sem a necessidade de possuírem uma conta bancária.

A iniciativa do WFP da ONU demonstra, assim, o potencial transformador da tecnologia *blockchain* no contexto humanitário. Através da criação de um sistema eficiente, transparente e seguro para a distribuição de vales-alimentação e outros recursos, tem o poder de melhorar a vida de milhões de refugiados e pessoas necessitadas em todo o mundo, contribuindo para uma resposta humanitária mais eficaz e sustentável.

O projeto Building Blocks, implementado em Bangladesh e Jordânia desde 2016, emprega a *blockchain* para auxiliar na alimentação de um milhão de refugiados mensalmente, evitando desperdícios de alimentos. Em situações de catástrofe, como as explosões de 2020 em Beirute, o sistema facilita a distribuição justa da assistência<sup>125</sup>.

Através de utilizar a tecnologia *blockchain*, o projeto Building Blocks cria um sistema descentralizado e transparente que permite o rastreamento e a verificação de todas as transações relacionadas à distribuição de alimentos e recursos, garantindo, assim, que os alimentos sejam distribuídos de maneira mais eficaz, evitando o desperdício e maximizando o impacto das doações. A transparência proporcionada pela *blockchain* também aumenta a responsabilidade das organizações envolvidas e reduz as chances de corrupção e de fraude.

Em situações de catástrofe, como as explosões ocorridas em Beirute em 2020, o projeto Building Blocks mostrou-se particularmente útil na coordenação e distribuição justa da assistência. O sistema de *blockchain* permitiu a rápida identificação das necessidades locais e a alocação de recursos conforme essas necessidades, garantindo que a ajuda fosse oferecida de maneira mais eficiente e equitativa<sup>126</sup>.

Além disso, o projeto oferece aos refugiados a oportunidade de ter acesso a um meio seguro e confiável de receber e armazenar recursos digitais, o que é especialmente importante para aqueles que enfrentam dificuldades para acessar serviços financeiros tradicionais devido à falta de documentação ou de *status* legal.

Em síntese, o projeto Building Blocks é um exemplo inspirador de como a tecnologia *blockchain* pode ser aplicada para enfrentar desafios humanitários complexos. Ao fornecer um sistema descentralizado e transparente para a distribuição de alimentos e recursos, o projeto

---

<sup>125</sup> NÚCLEO DE ESTUDOS E ANÁLISES INTERNACIONAIS. **Na Jordânia, campo de refugiados é organizado por blockchain.** 19 jul. 2019. Disponível em: <https://neai-unesp.org/na-jordania-campo-de-refugiados-e-organizado-por-blockchain/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>126</sup> CNN BRASIL. **Empresas usam blockchain para rastrear e organizar doações, veja como funciona.** Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/empresas-usam-blockchain-para-rastrear-e-organizar-doacoes-veja-como-funciona/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

demonstra seu potencial para melhorar a vida de milhões de refugiados e pessoas afetadas por desastres em todo o mundo, garantindo uma resposta humanitária mais eficaz e sustentável.

O uso de criptomoedas suscita debates sobre ética e preocupações relacionadas ao seu uso indevido, uma vez que pessoas mal-intencionadas, como criminosos internacionais e terroristas, podem se aproveitar da nova tecnologia para a realização de transações ilícitas e dificultar o rastreamento por autoridades. Portanto, é fundamental ao público compreender o seu funcionamento e verdadeiro potencial, para utilizá-la de maneira mais responsável e eficiente.

Frequentemente, as criptomoedas e a tecnologia *blockchain* têm sido alvo de discussões sobre ética e preocupações devido ao potencial de uso indevido por indivíduos mal-intencionados, a exemplo de criminosos internacionais e terroristas. A natureza descentralizada e anônima das transações com criptomoedas pode facilitar atividades ilícitas, dificultando o rastreamento e a identificação dos envolvidos pelas autoridades. Nesse contexto, a educação e a conscientização são fundamentais para garantir que as pessoas reconheçam os riscos e os benefícios associados a essas tecnologias e possam tomar decisões informadas ao utilizá-las.

Além disso, compete aos governos e aos órgãos reguladores o desenvolvimento de políticas e de legislações adequadas para abordar os problemas éticos e de segurança associados ao uso de criptomoedas e *blockchain*, o que pode incluir a implementação de medidas de combate à lavagem de dinheiro (AML) e ao financiamento do terrorismo (CFT) específicas para o setor de criptoativos.

A colaboração entre os setores público e privado também é crucial para garantir o desenvolvimento de soluções técnicas que ajudem a identificar e prevenir atividades ilícitas na *blockchain*, sem comprometer a privacidade e a segurança dos usuários legítimos. Isso pode ser alcançado por meio do desenvolvimento de padrões e melhores práticas para a indústria, além da adoção de tecnologias inovadoras, como a análise forense de *blockchain*, para auxiliar no rastreamento e na identificação de transações suspeitas.

Em suma, é fundamental abordar as preocupações éticas e de segurança relacionadas ao uso de criptomoedas e *blockchain* através da educação, da conscientização, da regulamentação e da inovação. Ao equilibrar adequadamente a necessidade de proteger os usuários e prevenir atividades ilícitas com respeito à privacidade e à liberdade de inovação, é possível garantir que o potencial transformador dessa tecnologia seja aproveitado de maneira responsável e eficiente.

No varejo, a adoção da *blockchain* tem crescido, muitas vezes até de forma imperceptível aos usuários. Moedas digitais e *tokens* são usados como meios de pagamento com certa frequência. Pontos de venda já aceitam criptomoedas devido à proteção adicional

proporcionada pela tecnologia. Além disso, a rastreabilidade e a transparência são fundamentais, pois permitem o monitoramento e acompanhamento dos dados desde a sua criação. Essas características são valorizadas pelos varejistas, pois garantem o rastreamento dos produtos e serviços ao longo da cadeia produtiva, evitando, assim, fraudes e problemas logísticos<sup>127</sup>.

Diante disso, a adoção da *blockchain* no varejo pode proporcionar benefícios tangíveis aos consumidores. Com a capacidade de rastrear a origem dos produtos, os compradores obtêm mais confiança na autenticidade e na qualidade dos itens adquiridos, o que é particularmente relevante em setores como alimentos, vestuário e produtos de luxo, nos quais a proveniência e a sustentabilidade são preocupações crescentes.

A *blockchain* também pode melhorar a eficiência das operações de varejo ao automatizar processos e reduzir a necessidade de intermediários. Contratos inteligentes, por exemplo, podem ser usados para simplificar e agilizar transações, reduzindo custos e aumentando a velocidade de pagamento. Isso resulta em uma melhor experiência para o cliente e maior lucratividade para os varejistas.

Em resumo, a adoção da tecnologia *blockchain* no setor de varejo traz inúmeros benefícios tanto para varejistas quanto para consumidores. A crescente popularidade das moedas digitais como meio de pagamento, aliada à rastreabilidade e transparência proporcionadas pela *blockchain*, oferece segurança e eficiência aprimoradas, ajudando a criar um ambiente de varejo mais confiável e sustentável aos envolvidos.

O banco pela internet, similar às criptomoedas conectadas à *blockchain*, integra o cotidiano atual. No Brasil, há três tipos de moedas: metálicas, papel-moeda e escritural. A evolução tecnológica e a globalização transformaram os meios de pagamento, com cartões de plástico amplamente aceitos e difundidos, ultrapassando fronteiras<sup>128</sup>.

A evolução tecnológica tem proporcionado uma ampla gama de opções de pagamento, além das tradicionais. Os cartões de plástico, por exemplo, passaram a ser aceitos e difundidos, não apenas no Brasil, mas internacionalmente, permitindo às pessoas realizarem transações de maneira mais rápida e eficiente, contribuindo, assim, para a expansão do comércio global.

---

<sup>127</sup> SOBRINHO, Vagner. Antifraude *Blockchain*. Conheça cinco exemplos de uso do *blockchain* que estão moldando o varejo. **Crypto ID**. 24 jun. 2022. Disponível em: <https://cryptoid.com.br/criptografia-identificacao-digital-id-biometria/conheca-cinco-exemplos-de-uso-do-blockchain-que-estao-moldando-o-varejo/>. Acesso em: 29 nov. 2022.

<sup>128</sup> MACHADO, Vivian. Criptomoedas x moedas digitais de bancos centrais. 09 jan. 2022. **Rede Brasil Atual**. Disponível em: <https://www.redebrasilatual.com.br/blogs/blog-na-rede/criptomoedas-x-moedas-digitais-de-bancos-centrais/>. Acesso em: 29 nov. 2022.

Além disso, a popularidade crescente das criptomoedas, como o Bitcoin, tem revolucionado o setor financeiro. Essas moedas digitais descentralizadas, baseadas na tecnologia *blockchain*, oferecem maior privacidade, segurança e rapidez nas transações, atraindo cada vez mais usuários e investidores.

Ademais, a adoção dessas novas formas de pagamento tem facilitado o comércio internacional, diminuindo as barreiras e permitindo que empresas e indivíduos realizem transações de maneira mais eficiente, independentemente de sua localização geográfica. Além disso, o uso de tecnologias como a *blockchain* nos sistemas financeiros tem o potencial de aumentar a transparência, combater fraudes e melhorar a eficiência das transações.

Em suma, a evolução tecnológica e a globalização têm transformado os meios de pagamento, permitindo maior integração entre os sistemas financeiros em todo o mundo. O banco pela internet, juntamente com criptomoedas baseadas em *blockchain*, tem sido um fator-chave nessa mudança, trazendo maior conveniência e eficiência às transações financeiras e contribuindo para o crescimento do comércio internacional.

As trocas de criptomoedas têm interfaces similares aos bancos pela internet, mas com algumas diferenças. No banco, utiliza-se nome de usuário e senha, enquanto na *blockchain*, há um endereço longo, a chave privada, fornecida pelo sistema. Esta chave é única e funciona como nome de usuário e senha, tornando a dinâmica diferente dos bancos tradicionais na internet<sup>129</sup>.

A chave privada, fornecida pelo sistema no momento da criação da conta, é fundamental para garantir a segurança e a privacidade das transações realizadas na plataforma. Essa chave é única e funciona como uma combinação de nome de usuário e senha, permitindo que os usuários tenham controle total sobre seus ativos digitais. Como resultado, a dinâmica de utilização das plataformas de criptomoedas é diferente daquela encontrada nos bancos tradicionais pela internet.

A utilização de chaves privadas em substituição aos nomes de usuário e senhas convencionais traz benefícios, como maior segurança e proteção contra ataques cibernéticos. Além disso, a descentralização das plataformas de criptomoedas proporciona aos usuários maior autonomia e maior controle sobre seus recursos financeiros, sem a necessidade de depender de instituições financeiras centralizadas.

Por outro lado, essa diferença também pode apresentar desafios, como a necessidade de armazenar e gerenciar com segurança a chave privada. A perda ou o roubo da chave privada

---

<sup>129</sup> UDEMY. **Site institucional.** Disponível em: <https://www.udemy.com/course/all-about-blockchain-and-crypto-focus-on-global-business/learn/lecture/25730010#overview>. Acesso em: 29 nov. 2022.

pode resultar na perda irreversível dos ativos digitais associados a ela. Portanto, é essencial que os usuários tomem precauções adequadas ao lidar com criptomoedas e plataformas baseadas em *blockchain*.

Em resumo, as trocas de criptomoedas apresentam uma dinâmica diferente dos bancos tradicionais pela internet, especialmente no que diz respeito ao uso de chaves privadas em vez de nomes de usuário e senhas. Essa abordagem oferece benefícios como maior segurança e descentralização, mas também exige cuidados adicionais pelos usuários para garantir a segurança de seus ativos digitais.

Os principais bancos centrais do mundo têm projetos de moedas digitais, como o Real Digital no Brasil. O objetivo é estabelecer uma Central Bank Digital Currency (CBDC) para aumentar a eficiência do sistema de pagamentos e favorecer transações transfronteiriças. A chave privada, que serve como senha, é gerada usando uma função matemática e não está vinculada a nenhum banco ou organização privada<sup>130</sup>.

A chave privada é um elemento fundamental no funcionamento das CBDCs, pois serve como senha para os usuários acessarem seus fundos digitais. É gerada por meio de funções matemáticas criptográficas, garantindo sua exclusividade e segurança. O fato de a chave privada não estar vinculada a nenhum banco ou organização privada proporciona maior autonomia e controle aos usuários de CBDCs<sup>131</sup>.

A implementação das CBDCs também pode trazer benefícios econômicos e sociais, pois têm o potencial de aumentar a inclusão financeira, proporcionando acesso a serviços bancários a populações não bancarizadas. Além disso, as CBDCs podem reduzir custos de transação, aumentar a velocidade de pagamentos e tornar as transações internacionais mais eficientes<sup>132</sup>.

No entanto, há desafios associados às CBDCs, por exemplo, quanto à privacidade, à segurança e à regulamentação. Os bancos centrais devem garantir que as CBDCs sejam projetadas de maneira a proteger a privacidade dos usuários e evitar atividades ilícitas, ao mesmo tempo em que promovem a inovação e a eficiência no setor financeiro<sup>133</sup>.

---

<sup>130</sup> FEDERAL RESERV BOARD. Central **Bank Digital Currency (CBDC)**. Disponível em: <https://www.federalreserve.gov/central-bank-digital-currency.htm>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>131</sup> BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Real digital**. Disponível em: [https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/real\\_digital](https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/real_digital). Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>132</sup> FEBRABAN TEC. **CBDCs terão impactos econômicos e sociais nos países, dizem especialistas**. Disponível em: <https://febrabantech.febraban.org.br/temas/regulacao/cbdc-terao-impactos-economicos-e-sociais-nos-paises-dizem-especialistas>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>133</sup> BLOOMBERG LÍNEA. **CBDC terá como desafio a privacidade do usuário**. Disponível em: <https://www.bloomberglinea.com.br/2022/05/03/cdbc-tera-como-desafio-a-privacidade-do-usuario/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

Em resumo, os projetos de moedas digitais dos bancos centrais, como o Real Digital no Brasil, visam estabelecer CBDCs para aumentar a eficiência do sistema de pagamentos e facilitar transações transfronteiriças. As chaves privadas, geradas por funções matemáticas e não vinculadas a bancos ou organizações privadas são essenciais para garantir a segurança e a autonomia dos usuários das CBDCs. Essas moedas digitais têm o potencial de trazer inúmeros benefícios, mas também enfrentam desafios relacionados à privacidade, à segurança e à regulamentação

A principal diferença entre criptomoedas e moedas digitais é a ausência de um órgão regulador que as monitore. A CBDC, uma versão digital da moeda fiduciária emitida pelo Banco Central, seria centralizada e mais estável. Já as criptomoedas, como o Bitcoin, são transacionadas por meio da plataforma *blockchain*, oferecendo privacidade, descentralização e segurança.

A criptografia protege as informações que circulam pela internet, e as criptomoedas são intangíveis, sem valor intrínseco associado e altamente voláteis. Seu valor é determinado pelo nível de confiança dos usuários e, por serem emitidas por entidades privadas, são muito instáveis.

Quase metade das maiores empresas de capital aberto do mundo utiliza a tecnologia *blockchain*. Das 100 maiores, 86 estão estudando ou já implementaram essa tecnologia em suas rotinas ou processos. Os projetos ligados à *blockchain* abrangem três áreas principais: pesquisa do potencial de aplicações, projetos em estágio piloto ou desenvolvimento de serviços e produtos já lançados e utilizados por funcionários, parceiros e clientes<sup>134</sup>.

Na divisão por setores, a área de tecnologia, mídia e telecomunicações é a que possui o maior número de empresas utilizando *blockchain* (16). É seguida por consumo e varejo (9), materiais básicos e industriais (9), finanças (5), energia e utilidades (4) e saúde (1). Entre as companhias estão gigantes de ramos diversos como Apple, Intel, Tencent, Nvidia, Meta, Alphabet (controladora do Google), Visa, Mastercard, PayPal, McDonald's, Nike, Disney, JPMorgan, Shell, L'Oreal e Adobe. Em relação às maiores empresas do mundo que não pesquisam ou utilizam o *blockchain* em projetos, o *Blockdata* destacou a companhia de investimentos do bilionário Warren Buffett, Berkshire Hathaway, e a fabricante de

---

<sup>134</sup> EXAME. Future of money. **Blockchain é usado por 44 das 100 maiores empresas de capital aberto do mundo, mostra estudo.** Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/blockchain-e-usado-por-44-das-100-maiores-empresas-de-capital-aberto-do-mundo-mostra-estudo/>. Acesso em: 10 jun. 2023

semicondutores Texas Instruments. Assim, as oportunidades para a tecnologia *blockchain* no varejo são imensas<sup>135</sup>:

As soluções *blockchain* podem ser usadas para transparência da cadeia de suprimentos, eliminação de produtos falsificados, criação de programas de fidelidade para clientes e *design* e *marketing* de *tokens* não-fungíveis (NFTs)<sup>136</sup>.

As aplicações comerciais, como os contratos inteligentes, não têm qualquer tipo de apreensões e reservas relacionadas aos regulamentos do governo local. Um exemplo é a Ethereum, que cria contratos inteligentes e produtos financeiros descentralizados, além de outras aplicações da *blockchain* cada vez mais populares<sup>137</sup>. A maioria delas é articulada em algum tipo de criptomoeda semelhante ao *bitcoin*, mas é possível contornar a arquitetura da *blockchain*. A aplicação mais bem-sucedida nos últimos tempos foi a *blockchain finance*, que contou com a ajuda dos contratos inteligentes. Além disso, outros produtos financeiros estão sendo oferecidos utilizando a tecnologia *blockchain*. Um exemplo no comércio internacional é o empréstimo de dinheiro não convencional, que é raro, mas traz melhores resultados ao prestador, aos mutuários e aos financiadores. Estes produtos estão se tornando cada vez mais populares, o que leva ao aumento do comércio dessas modalidades. Espera-se, inclusive, que o volume de negócios ultrapasse algo como US\$ 100 bilhões até 2035<sup>138</sup>.

Uma aplicação comercial interessante é a Smart Properties, ou Internet das Propriedades Baseadas nas Coisas, envolvendo propriedades tangíveis e intangíveis. Ao serem vinculadas à Internet e possuírem códigos únicos, podem ser transformadas em ativos digitais, negociados no mundo virtual através da tecnologia *blockchain*.

Essa abordagem aumenta a confiança entre as partes transacionando em propriedades inteligentes, criando um ambiente favorável aos negócios virtuais e digitais envolvendo imóveis

---

<sup>135</sup> FORBES. **Blockchain**: conheça as empresas que usam a tecnologia. Companhias bilionárias investiram em inovação e economizaram milhões de dólares. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-money/2022/02/forbes-top-50-blockchain-conheca-as-empresas-bilionarias-que-utilizam-a-tecnologia/>. Acesso em: 7 jun. 2022.

<sup>136</sup> MALAR, João Pedro. *Blockchain* é usado por 44 das 100 maiores empresas de capital aberto do mundo, mostra estudo. **Exame**. Future of Money. 13 out. 2022. Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/blockchain-e-usado-por-44-das-100-maiores-empresas-de-capital-aberto-do-mundo-mostra-estudo/>. Acesso em: 29 nov. 2022.

<sup>137</sup> ETHEREUM. **O que é um contrato inteligente?** Disponível em: [https://ethereum.org/pt-br/developers/docs/smart-contracts/#:~:text=Os%20contratos%20inteligentes%20s%C3%A3o%20um,e%20s%C3%A3o%20executados%20como%20programados](https://ethereum.org/pt-br/developers/docs/smart-contracts/#:~:text=Os%20contratos%20inteligentes%20s%C3%A3o%20um,e%20s%C3%A3o%20executados%20como%20programados.). Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>138</sup> UDEMY. **Site institucional**. Disponível em: <https://www.udemy.com/course/all-about-blockchain-and-crypto-focus-on-global-business/learn/lecture/25730010#overview>. Acesso em: 29 nov. 2022.

ou propriedades inteligentes. Assim, os ativos digitais integrados à plataforma *blockchain* ganham novo significado e facilitam as transações.

A tecnologia *blockchain* está emergindo como uma força poderosa nas relações internacionais de comércio, um avanço significativo que promete impulsionar o crescimento global e a cooperação entre nações.

Examina-se, ademais, como essa tecnologia inovadora pode fortalecer a democracia e melhorar a governança, conforme discutido no artigo *A democracia e a tecnologia blockchain*, de Mateus de Oliveira Fornasi. Ao explorar as implicações da *blockchain* no comércio internacional, analisa-se como essa tecnologia disruptiva pode promover a transparência, a eficiência e a segurança nas transações comerciais, ao mesmo tempo em que fortalece a confiança entre parceiros comerciais. Observam-se, nesse contexto, oportunidades e desafios apresentados pela *blockchain* para os formuladores de políticas, reguladores e participantes do mercado, à medida que buscam navegar neste cenário tecnológico em constante evolução.

Em suas considerações, Mateus de Oliveira Fornasier explora a relação entre a tecnologia *blockchain* e a democracia, ao analisar como essa tecnologia pode impactar positivamente a governança e a tomada de decisões. A *blockchain* tem o potencial de melhorar a eficiência, a transparência e a segurança nos processos democráticos e governamentais, ao mesmo tempo que aumenta a confiança entre os cidadãos e as instituições.

Para o autor, são várias as aplicações da *blockchain* na democracia, incluindo votação eletrônica, registro de propriedade, identificação digital e combate à corrupção. A votação eletrônica baseada em *blockchain*, por exemplo, pode ajudar a garantir a integridade e a confiabilidade do processo eleitoral, diminuindo a possibilidade de fraude e de manipulação. Além disso, o uso da *blockchain* para registro de propriedade e identificação digital pode aumentar a transparência e a rastreabilidade das informações, melhorar a eficiência e a segurança dos processos burocráticos.

Nesse contexto, são discutidos os desafios e as preocupações relacionados à implementação da tecnologia *blockchain* na democracia, o que inclui a necessidade de se garantir a privacidade e a segurança dos dados dos cidadãos, o risco de exclusão digital devido à falta de acesso à tecnologia e a importância de se estabelecer um ambiente regulatório adequado.

Em suma, o autor ressalta a detalhada relação entre a tecnologia *blockchain* e a democracia, destacando o potencial dessa inovação para melhorar a governança e a tomada de decisões. Ao mesmo tempo, reconhece os desafios e as preocupações inerentes à

implementação dessa tecnologia e enfatiza a importância de abordar esses pontos de maneira cuidadosa e bem planejada<sup>139</sup>.

A tecnologia *blockchain* tem como potencial trazer inúmeras melhorias à governança e à tomada de decisões, além de impactar positivamente as relações internacionais de comércio. Diante disso, a aplicação dessa tecnologia no comércio internacional pode ser um vetor para o crescimento, aumentando a sua eficiência, a transparência e a segurança nas transações e processos comerciais.

No entanto, é fundamental abordar as preocupações e os desafios associados à implementação dessa tecnologia, especialmente no que diz respeito às implicações legais e regulatórias no âmbito do ordenamento jurídico. Além dos aspectos já mencionados, a tecnologia *blockchain* pode trazer benefícios adicionais nas relações internacionais de comércio, dentre os quais, destacam-se:

1. redução de custos: a *blockchain* pode eliminar intermediários e simplificar processos comerciais, resultando em economia de tempo e recursos financeiros para as empresas envolvidas.
2. rastreabilidade de produtos: a aplicação da tecnologia *blockchain* em cadeias de suprimentos permite o rastreamento eficiente e seguro de produtos ao longo de sua jornada desde a origem até o consumidor final, garantindo a autenticidade e a qualidade dos produtos comercializados.
3. facilitação do comércio internacional: a *blockchain* pode ajudar a superar as barreiras burocráticas e regulatórias do comércio internacional, facilitando o compartilhamento de informações entre os países e as autoridades aduaneiras, o que pode acelerar os processos de importação e exportação.
4. inclusão financeira: a tecnologia *blockchain* pode proporcionar acesso a serviços financeiros e bancários para populações não bancarizadas ou sub-bancarizadas, incentivando a participação de pequenas e médias empresas no comércio internacional.

Em síntese, a *blockchain* apresenta-se como uma inovação tecnológica capaz de transformar o comércio internacional e impulsionar o crescimento nas relações comerciais entre os países. No entanto, é fundamental garantir que a implementação dessa tecnologia seja

---

<sup>139</sup> FORNASIER, Mateus de Oliveira. A democracia e a tecnologia *blockchain*. **Sequência** (Florianópolis), 42(89), 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2177-7055.2021.e71337>. Acesso em: 31 maio 2023.

conduzida de forma responsável e inclusiva, considerando suas implicações legais e regulatórias, os desafios e as preocupações relacionados à privacidade e à segurança dos dados.

Ao explorar o impacto da tecnologia *blockchain* no cenário global de negócios e como ela tem transformado a maneira como as transações comerciais são conduzidas, Fernanda da Silva Momo, Giovana Sordi Schiavi, Ariel Behr e Percival Lucena<sup>140</sup> discutem os modelos de negócios emergentes e as mudanças significativas proporcionadas pela *blockchain* em diversos setores.

Investiga-se como a descentralização, a segurança e a transparência oferecidas pela tecnologia *blockchain* estão remodelando o comércio internacional, eliminando intermediários e agilizando os processos. Além disso, analisa-se o potencial da *blockchain* para criar novas oportunidades de negócios e superar desafios tradicionais enfrentados nas relações comerciais internacionais.

Os autores exploram, sobretudo, o impacto da tecnologia *blockchain* nos modelos de negócios e como essa inovação pode transformar o cenário empresarial global. O estudo se concentra em analisar as oportunidades e os desafios surgidos com a implementação da *blockchain* em diferentes setores da economia. Começam por discutir os fundamentos da tecnologia *blockchain*, destacando suas principais características, como a descentralização, a imutabilidade e a transparência e abordam a diferença entre *blockchains* públicas e privadas, além das suas possíveis aplicações em várias indústrias.

Em seguida, Fernanda da Silva Momo, Giovana Sordi Schiavi, Ariel Behr e Percival Lucena avaliam como a *blockchain* está afetando os modelos de negócios tradicionais e quais mudanças podem ser esperadas com sua implementação. Nesse contexto, identificam áreas como finanças, cadeias de suprimentos, governança corporativa e propriedade intelectual como exemplos de setores que podem se beneficiar significativamente da introdução da tecnologia *blockchain*.

O estudo apresenta casos de uso em que a *blockchain* já está sendo aplicada com sucesso, demonstrando seu potencial para melhorar a eficiência e a segurança dos processos comerciais. Esses exemplos incluem a gestão de ativos, a rastreabilidade de produtos e a redução de custos associados a transações financeiras. Ato contínuo, discutem as implicações da *blockchain* para as relações internacionais de comércio, destacando como a tecnologia pode

---

<sup>140</sup> MOMO, Fernanda da Silva; SCHIAVI, Giovana Sordi; BEHR, Ariel; LUCENA, Percival. Business models and blockchain: what can change? *Revista de Administração Contemporânea*, 23(2), p. 228-248, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2019180086>. Acesso em: 31 maio 2023.

facilitar as transações comerciais globais, melhorar a eficiência e promover a cooperação entre diferentes partes envolvidas no comércio internacional.

Por fim, enfatizam a importância da adaptação aos avanços tecnológicos, como a *blockchain*, para que os atores envolvidos se mantenham competitivos no mercado global e concluem que, embora a tecnologia ainda esteja em desenvolvimento e possa enfrentar desafios regulatórios, seu potencial disruptivo é inegável, o que pode levar a mudanças significativas nos modelos de negócios e na economia global<sup>141</sup>.

Em síntese, como principais pontos de discussão, ressaltam: 1. Descentralização, imutabilidade e transparência são características fundamentais da tecnologia *blockchain*; 2. *blockchains* públicas e privadas têm diferentes aplicações e implicações para os negócios; 3. A *blockchain* pode transformar setores como finanças, cadeias de suprimentos, governança corporativa e propriedade intelectual; 4. A tecnologia já está sendo aplicada com sucesso em casos de uso como gestão de ativos, rastreabilidade de produtos e redução de custos em transações financeiras; 5. A *blockchain* tem implicações significativas para o comércio internacional, melhorando a eficiência e a cooperação entre as partes envolvidas.

Em resumo, trata-se de uma inovação poderosa que pode ter implicações legais e regulatórias significativas no ordenamento jurídico. Para um leigo, ela permite o armazenamento e a troca de informações de forma descentralizada, segura e transparente. No que tange às empresas, trata-se de uma tecnologia que tem o potencial de transformar a maneira como elas operam, afetando diversos setores e facilitando o comércio internacional. No entanto, ainda há desafios consideráveis a serem enfrentados em relação às implicações legais e regulatórias dessa inovação, o que requer adaptação e cooperação entre os reguladores e os profissionais do setor.

### **2.3 O desafio de regulação da *blockchain* no Brasil e no mundo**

A regulação da tecnologia *blockchain* é um desafio complexo e multifacetado que requer uma abordagem cuidadosa e equilibrada. Ao se explorar as dificuldades enfrentadas ao formular uma estrutura regulatória adequada para a *blockchain* no Brasil e no mundo, utiliza-se como os textos de Álvaro Osório do Valle Simeão e Marcelo Dias Varella<sup>142</sup>, que destacam

---

<sup>141</sup> MOMO, Fernanda da Silva; SCHIAVI, Giovana Sordi; BEHR, Ariel; LUCENA, Percival. Business models and blockchain: what can change? *Revista de Administração Contemporânea*, 23(2), p. 228-248, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2019180086>. Acesso em: 31 maio 2023.

<sup>142</sup> SIMEÃO, Álvaro Osório do Valle; VARELLA, Marcelo Dias. A impossibilidade de regulação jurídica nacional do *blockchain*: rumo à um direito criptográfico? [The impossibility of national legal framework to

as peculiaridades e os obstáculos da governança de uma tecnologia global e descentralizada. A necessidade de uma abordagem jurídica inovadora, como o direito criptográfico proposto pelos autores, é trazida para lidar com os desafios da regulação da *blockchain*.

Além disso, examina-se o trabalho de Don Tapscott e Alex Tapscott<sup>143</sup>, que fornece uma visão detalhada acerca de como a *blockchain* está desafiando as convenções financeiras e catalisando uma transformação sem precedentes no setor de serviços financeiros. Os autores destacam a importância da regulação adequada da *blockchain* em uma escala global, considerando questões como proteção ao consumidor, prevenção de crimes financeiros, privacidade e transparência de dados. Discutem, ainda, os desafios relacionados aos contratos inteligentes, à educação e à conscientização sobre a *blockchain* e ao equilíbrio entre proteção e inovação.

Kevin Werbach, em *The blockchain and the new architecture of trust*, aprofunda o tema da regulação da *blockchain* ao destacar a importância da confiança na tecnologia, mesmo sendo descentralizada, e aborda desafios adicionais, como a dicotomia entre transparência e privacidade, a padronização e a interoperabilidade, a resiliência dos sistemas, a regulação de novas formas de organização, a reputação e a responsabilidade, além dos desafios legais envolvidos.

Tendo em vista esses desafios, a regulação da *blockchain* requer uma abordagem abrangente, que considere a complexidade da tecnologia, suas implicações econômicas e sociais, e a necessidade de se equilibrar proteção e inovação. À medida que se avança na compreensão e na regulamentação da *blockchain*, é crucial a capacidade para aproveitar seu potencial transformador de maneira sustentável, garantir a confiança e a segurança necessárias para sua adoção em larga escala.

Álvaro Osório do Valle Simeão e Marcelo Dias Varella<sup>144</sup> enfatizam a ideia de que a regulação nacional da *blockchain* enfrenta obstáculos significativos devido à sua natureza descentralizada, transfronteiriça e criptográfica, o que indica a necessidade de uma abordagem jurídica diferente, talvez até uma nova vertente do direito, o direito criptográfico.

---

regulate blockchain technology: towards cryptographic law?'] **Revista Direitos Culturais**, 13(31), p. 43-70, 2018.

<sup>143</sup> TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution** – how the technology behind bitcoins is changing money, business and the world, Penguin, 2016.

<sup>144</sup> SIMEÃO, Álvaro Osório do Valle; VARELLA, Marcelo Dias. A impossibilidade de regulação jurídica nacional do *blockchain*: rumo à um direito criptográfico? [The impossibility of national legal framework to regulate blockchain technology: towards cryptographic law?'] **Revista Direitos Culturais**, 13(31), p. 43-70, 2018.

Embora essa nova vertente não seja totalmente desenvolvida no texto, é apresentada como uma abordagem que incorporaria o entendimento da tecnologia *blockchain* e suas implicações, ao invés de se tentar adaptar essa tecnologia a estruturas jurídicas já existentes que podem não ser adequadas.

Para os autores, a descentralização da *blockchain* não significa necessariamente que ela esteja além da regulação ou do controle. Ao contrário, argumentam que as características da *blockchain*, como a imutabilidade dos dados e a transparência, podem até mesmo facilitar a supervisão e a aplicação da lei em alguns aspectos.

Em suma, Álvaro Osório do Valle Simeão e Marcelo Dias Varella<sup>145</sup> abrem uma discussão relevante sobre a interseção do direito e da tecnologia *blockchain*, apontando para a necessidade de inovação jurídica para lidar efetivamente com os desafios e as oportunidades apresentadas pela *blockchain*.

A criação de um direito criptográfico, no entanto, apresenta seus próprios desafios. Isto porque, seria necessário um alto grau de cooperação internacional para a implementação da sua estrutura legal. Além disso, tendo em vista as rápidas mudanças na tecnologia *blockchain*, qualquer nova estrutura deveria ser suficientemente flexível para se adaptar a essas mudanças.

Diante disso, a *blockchain*, a tecnologia por trás das criptomoedas, está mudando a maneira como as transações são realizadas e as informações armazenadas. Todavia, devido à sua natureza global e descentralizada, é difícil para um único país regular efetivamente essa tecnologia. A solução passaria pela criação de um novo tipo de lei, o direito criptográfico, a ser construído em torno do entendimento da *blockchain* e suas implicações, ao invés de se tentar forçar a tecnologia por meio de leis já existentes, mas que não podem ser adequadas<sup>146</sup>.

À medida que mergulhamos no desafio de regulamentar a tecnologia *blockchain* no cenário global, é fundamental considerar a abrangência desta tecnologia revolucionária e como ela está reformulando os serviços financeiros e outros setores. A obra de Don Tapscott e Alex Tapscott<sup>147</sup> oferece uma visão perspicaz deste desenvolvimento tecnológico.

---

<sup>145</sup> SIMEÃO, Álvaro Osório do Valle; VARELLA, Marcelo Dias. A impossibilidade de regulação jurídica nacional do *blockchain*: rumo à um direito criptográfico? [The impossibility of national legal framework to regulate blockchain technology: towards cryptographic law?] **Revista Direitos Culturais**, 13(31), p. 43-70, 2018.

<sup>146</sup> SIMEÃO, Álvaro Osório do Valle; VARELLA, Marcelo Dias. A impossibilidade de regulação jurídica nacional do *blockchain*: rumo à um direito criptográfico? [The impossibility of national legal framework to regulate blockchain technology: towards cryptographic law?] **Revista Direitos Culturais**, 13(31), p. 43-70, 2018.

<sup>147</sup> TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. Financial services: building blockchain one block at a time. *In: Financial Times* (Series “The Dialogue”). London: FT Publishers, 2020.

Os autores trazem uma visão detalhada sobre como a tecnologia *blockchain* está desafiando as convenções financeiras e catalisando uma transformação sem precedentes na maneira como os negócios são conduzidos, as transações são feitas e a forma pela qual se lida hoje com recursos financeiros. Ao passo que o potencial da *blockchain* para revolucionar o setor financeiro é inegável, ainda há muitas perguntas quanto à regulação adequada dessa tecnologia em uma escala global.

Nesse contexto, são discutidos os desafios e as possibilidades de regulamentação da *blockchain* em uma escala global e exploradas as complexidades da regulamentação em diferentes jurisdições, a envolver questões como proteção do consumidor, prevenção de crimes financeiros, privacidade e transparência de dados, ao mesmo tempo em que se aponta o equilíbrio necessário para permitir inovação e crescimento econômico. A jornada para o entendimento acerca da regulação da *blockchain* é complexa e repleta de incertezas, mas deve ser empreendida para se aproveitar plenamente o potencial desta tecnologia transformadora.

Os problemas de regulação estão no cerne desses desafios. A *blockchain*, por ser uma tecnologia global, não se encaixa bem nas estruturas de regulação nacionais, o que é agravado pelo fato de que a *blockchain* e as criptomoedas associadas ainda são, para muitos reguladores, territórios não mapeados. Existe, portanto, uma necessidade urgente de um quadro regulamentar robusto e eficaz que possa lidar com a complexidade e a escala global da *blockchain*.

Os autores trazidos à discussão destacam, ainda, a necessidade de se proteger o consumidor, visto que, enquanto a *blockchain* tem o potencial de tornar as transações mais seguras, a tecnologia ainda é vulnerável a falhas técnicas e fraudes. Daí ser crucial que os usuários de serviços baseados em *blockchain* sejam protegidos.

O debate trazido por Don Tapscott e Alex Tapscott<sup>148</sup> é um chamado para a ação – um impulso para que reguladores, instituições financeiras e outros *stakeholders* enfrentem os desafios e as oportunidades apresentadas pela *blockchain*. O sucesso na construção da *blockchain*, um bloco de cada vez, não depende apenas da tecnologia em si, mas também de como se navegam as questões de regulação, proteção ao consumidor, e outros desafios ao longo do caminho.

Don Tapscott e Alex Tapscott<sup>149</sup> também exploram o conceito de contratos inteligentes – programas de computador que facilitam, verificam e executam o cumprimento de um

---

<sup>148</sup> TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. Financial services: building blockchain one block at a time. In: **Financial Times** (Series “The Dialogue”). London: FT Publishers, 2020.

<sup>149</sup> TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. Financial services: building blockchain one block at a time. In: **Financial Times** (Series “The Dialogue”). London: FT Publishers, 2020.

contrato. Os contratos inteligentes poderiam transformar uma variedade de operações financeiras, desde a realização de acordos de seguro até a realização de transações de títulos. Eles representam uma das muitas maneiras pelas quais a *blockchain* pode tornar o setor financeiro mais eficiente e transparente.

No entanto, os autores também apontam que os contratos inteligentes não estão isentos de desafios regulatórios. Por exemplo, quem seria responsável se um contrato inteligente funcionasse mal ou fosse explorado por *hackers*? Como a lei existente seria aplicada a essa nova forma de contrato?

Além disso, os autores destacam a necessidade de uma maior educação e conscientização sobre a *blockchain*. Apesar de todo o seu potencial, muitas pessoas ainda não entendem o que é ou como ela funciona, o que cria uma barreira para a adoção da tecnologia, além de aumentar o risco de indivíduos e empresas serem enganados ou explorados. Destaca-se, ainda, o papel desempenhado por reguladores e legisladores na promoção da inovação. Ao mesmo tempo em que é necessário estipular regulamentações para proteger os consumidores e manter a estabilidade financeira, devem ser implementadas políticas que incentivem a experimentação e o crescimento. Embora seja uma linha delicada, os autores são otimistas no sentido de que é possível atingir o equilíbrio certo.

No geral, os autores oferecem uma visão instigante e equilibrada sobre a *blockchain* e seu impacto potencial no setor de serviços financeiros. Embora a tecnologia apresente desafios significativos, pintam um cenário de grande promessa quanto aos pontos envolvendo regulamentação e adesão, que são multifacetados e complexos. Abaixo, destacam-se os aspectos principais envolvendo o tema:

✓ *Natureza global da blockchain*: Dado que a *blockchain* não está restrita a fronteiras nacionais, a regulamentação deve ter uma perspectiva global. No entanto, a coordenação internacional quanto à regulamentação é complexa e requer um consenso substancial entre as nações, que pode ser difícil de alcançar.

✓ *contratos inteligentes*: Os contratos inteligentes que operam na *blockchain* podem transformar várias operações financeiras. No entanto, existem questões regulatórias relativas à responsabilidade em caso de falha ou exploração por *hackers* desses contratos.

✓ *anonimato e prevenção de crimes*: A *blockchain*, especialmente com o uso de criptomoedas, oferece um certo grau de anonimato que pode ser aproveitado para atividades

ilegais. Reguladores estão lutando para encontrar maneiras de prevenir isso, sem inibir a privacidade e a liberdade legítimas dos usuários.

✓ *educação e conscientização*: há uma falta de compreensão geral sobre o que é a *blockchain* e como ela funciona, o que dificulta a formulação de regulamentações adequadas e cria um risco de exploração e fraude.

✓ *equilíbrio entre proteção e inovação*: reguladores precisam equilibrar a necessidade de proteger os consumidores e manter a estabilidade financeira com a necessidade de encorajar a inovação e a experimentação. O desafio aqui é criar regulamentações que atendam a esses dois objetivos simultaneamente.

É fato, portanto, que a regulação da *blockchain* é questão delicada a demandar uma abordagem equilibrada e bem pensada<sup>150</sup>. É tarefa complexa e multifacetada que envolve uma grande variedade de desafios intrincados. Em *The Blockchain and the New Architecture of Trust*, Kevin Werbach<sup>151</sup> desdobra essas questões, destacando o núcleo do problema na regulação do *blockchain*: o delicado equilíbrio entre liberdade tecnológica e necessidade regulatória. Ao desvendar a natureza disruptiva da *blockchain* e seu potencial para remodelar a maneira como se opera e se confia nos sistemas digitais, oferece-se uma visão sobre os desafios enfrentados pela regulação da *blockchain* no cenário global.

Kevin Werbach<sup>152</sup> analisa os desafios da regulação da *blockchain* e argumenta que a confiança, elemento muitas vezes considerado dispensável por defensores da descentralização completa, é fundamental no novo contexto da *blockchain*. Eis os principais desafios identificados pelo autor:

✓ *descentralização e confiança*: embora a *blockchain* seja frequentemente descrita como uma tecnologia que elimina a necessidade de intermediários de confiança, na prática, confiança ainda é necessária. Por exemplo, os usuários precisam confiar que o sistema de *blockchain* não será dominado por participantes mal-intencionados, por isso, algum nível de regulação pode ser necessário para proteger os participantes.

---

<sup>150</sup> TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. Financial services: building blockchain one block at a time. *In: Financial Times* (Series “The Dialogue”). London: FT Publishers, 2020.

<sup>151</sup> WERBACH, Kevin. **The blockchain and the new architecture of trust**. Massachusetts: MIT Press, 2018.

<sup>152</sup> WERBACH, Kevin. **The blockchain and the new architecture of trust**. Massachusetts: MIT Press, 2018.

✓ natureza global da *blockchain*: a natureza global e descentralizada da *blockchain* torna difícil aplicar leis e regulamentos nacionais, o que significa que a cooperação internacional será essencial para a efetiva regulamentação da *blockchain*.

✓ anonimato e risco de atividades ilegais: o potencial de anonimato oferecido pela *blockchain* poderia ser explorado para atividades ilegais; trata-se de um grande desafio para os reguladores, que precisam descobrir como lidar com esse risco sem prejudicar a utilidade legítima da *blockchain*.

✓ desafios técnicos: alguns são significativos com a *blockchain*, incluindo a possibilidade de *forks* (quando a *blockchain* se divide em duas), a segurança das carteiras de criptomoedas e a possibilidade de um ataque de 51% (quando uma entidade ganha controle de mais da metade da rede). Os reguladores precisam entender esses desafios para poderem criar regras efetivas.

Segundo Kevin Werbach<sup>153</sup>, enquanto a *blockchain* oferece muitas oportunidades interessantes, é crucial que os reguladores entendam e abordem os desafios associados a esta tecnologia, tendo em vista que sua regulação precisa ser pensada de maneira cuidadosa para proteger os usuários e a integridade do sistema sem sufocar a inovação.

Além dos desafios citados, o autor explora mais profundamente as nuances da relação entre *blockchain*, confiança e regulação, acrescentando alguns pontos de preocupação nesse contexto:

✓ *transparência vs. privacidade*: a *blockchain* apresenta uma dicotomia fundamental entre transparência e privacidade e, embora seja transparente por natureza – pois todas as transações são registradas em um registro público – permite também certo grau de anonimato, o que cria um desafio para os reguladores, pois devem equilibrar a necessidade de transparência para fins de supervisão e controle, com o direito à privacidade dos indivíduos. Trata-se de um desafio complexo e delicado a ser cuidadosamente navegado.

✓ *padronização e interoperabilidade*: a padronização é crucial para a adoção em massa de qualquer tecnologia, e o mesmo se aplica à *blockchain*. No entanto, com tantos tipos diferentes de *blockchains* disponíveis, cada um com suas próprias regras e protocolos,

---

<sup>153</sup> WERBACH, Kevin. **The blockchain and the new architecture of trust**. Massachusetts: MIT Press, 2018.

estabelecer padrões comuns é um desafio significativo. Além disso, garantir que esses sistemas diferentes possam trabalhar juntos (interoperabilidade) é outro grande obstáculo.

✓ *resiliência de sistemas*: as redes de *blockchain* são projetadas para serem extremamente resilientes, o que também pode ser uma desvantagem, pois se houver erros ou fraudes, será difícil reverter as transações, pois isso exigiria o consenso da maioria da rede. Por isso, é necessário encontrar um equilíbrio entre a resiliência do sistema e a possibilidade de corrigir erros.

✓ *regulação de novas formas de organização*: a *blockchain* permite a existência de *decentralized autonomous organizations (DAOs)*, organizações geridas por códigos de computador, sem uma hierarquia central. Assim, regulamentar essas novas formas de organização é um território inexplorado a apresentar desafios únicos.

✓ *reputação e responsabilidade*: na *blockchain*, a reputação é geralmente pseudônima e fluida, o que pode complicar a aplicação de conceitos tradicionais de responsabilidade. Reguladores deverão encontrar maneiras de assegurar a responsabilidade dos atores no espaço *blockchain*.

✓ *desafios legais*: as questões legais também estão entre os principais desafios para a regulação da *blockchain*. A identificação do tipo jurídico de um *token* (se é uma moeda, um ativo, um título financeiro) pode ter implicações significativas em termos de qual legislação e regulação devem ser aplicadas. Além disso, a localização do nó que valida a transação também pode ter implicações legais.

Kevin Werbach<sup>154</sup> enfatiza que, apesar da promessa de descentralização e transparência, a *blockchain* é uma tecnologia complexa e multifacetada, cujos desafios são significativos. Para regulá-la de maneira eficaz, os reguladores precisarão ir além das soluções simplistas e desenvolver uma compreensão profunda de como a *blockchain* funciona e de seu impacto na economia e na sociedade em geral<sup>155</sup>. Trata-se de um desafio complexo, que requer uma abordagem abrangente e equilibrada.

---

<sup>154</sup> WERBACH, Kevin. **The blockchain and the new architecture of trust**. Massachusetts: MIT Press, 2018.

<sup>155</sup> WERBACH, Kevin. **The blockchain and the new architecture of trust**. Massachusetts: MIT Press, 2018.

A natureza descentralizada e global da *blockchain* apresenta dificuldades para a regulação em âmbito nacional, daí a exigência de maior cooperação internacional. A criação de uma nova área legislativa, a exemplo do direito criptográfico proposto por alguns autores, pode ser necessária para lidar com as peculiaridades da tecnologia. A transparência e a imutabilidade dos dados na *blockchain* podem facilitar a supervisão e a aplicação da lei, mas também levantam questões de privacidade. Ademais, a regulamentação dos contratos inteligentes, a educação e conscientização sobre a *blockchain* e o equilíbrio entre proteção e inovação também são desafios importantes. A confiança e a cooperação entre os reguladores, instituições financeiras e outros *stakeholders* são fundamentais para se enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades apresentadas pela *blockchain*. Ao final, embora a regulação da *blockchain* seja complexa, é crucial e urgente encontrar soluções que permitam o desenvolvimento sustentável dessa tecnologia transformadora em vários segmentos.

### 3 AS *STARTUPS* DIANTE DOS CONCEITOS TRADICIONAIS E A *BLOCKCHAIN*

A *blockchain* está reconfigurando os paradigmas convencionais em diversas esferas da economia e da sociedade. Porém, juntamente com essa revolução, vêm importantes desafios a serem enfrentados para que a promessa desta tecnologia seja efetivamente realizada. Estes desafios são multifacetados e envolvem questões técnicas, regulatórias, de segurança e de adoção. Neste capítulo, o objetivo é discutir esses desafios, aprofundar a reflexão surgida acerca de suas dificuldades específicas ao implementar e regular a tecnologia *blockchain*. Além disso, explora-se a aplicabilidade da *blockchain* em vários setores para demonstrar como essa tecnologia está moldando o futuro do comércio, da governança e da sociedade em geral. Considera-se as potencialidades trazidas pela *blockchain*, mas, sobretudo, as complexidades surgidas na medida em que se faz um grande esforço para integrá-la aos sistemas já existentes.

Neste mundo globalizado e acelerado, a desburocratização e a simplificação das relações empresariais são tendências inevitáveis. Ao se contemplar a vasta diferença entre uma pessoa jurídica tradicional e as emergentes *startups*, somos forçados a confrontar a quantidade considerável de burocracia que ainda permeia o mundo corporativo, tanto no Brasil quanto no exterior. Fica claro o tamanho do desafio pela frente: prever os impactos de uma *startup* sobre a sociedade e entender os fatores que permitiram às gigantes tecnológicas – Amazon, Apple, Alphabet (Google), Microsoft e Meta (Facebook) – atingirem um crescimento exponencial, especialmente durante a pandemia.

O século XXI trouxe uma mudança paradigmática na forma como se encara a produção e o comércio. A entrada das *startups* e os novos serviços trazidos por elas quebraram o modelo convencional de cadeia de produção, na qual um único país seria responsável por todos os aspectos da fabricação de um produto. Hoje, um *smartphone* pode ter sido montado na China, mas incluir *design* gráfico dos EUA, programação da França e metais preciosos da América Latina. Este modelo, examinado de perto pela OCDE e OMC, desafia as noções tradicionais de fluxos comerciais globais e leva a reconsiderar como o valor agregado nas importações e nas exportações pode transformar a política comercial internacional e as relações comerciais entre os países.

A ascensão da China como a segunda maior economia do mundo é um exemplo de como a aplicação eficiente dessa estratégia, originalmente adotada por países asiáticos como o Japão pós-guerra, a Coreia do Sul e Taiwan na década de 1970, pode trazer resultados notáveis. Ao focarem na exportação de manufaturas para a economia global, esses países conseguiram criar

complexidade tecnológica, aumentar a produtividade e gerar crescimento *per capita* sustentável, fenômeno que levou ao surgimento de novos atores asiáticos e normas comerciais diferenciadas.

Entretanto, apesar do rápido avanço dessas novas potências econômicas, algumas questões prementes quanto à sua regulamentação permanecem. Ao se comparar aspectos regulatórios enfrentados por uma empresa tradicional e uma *startup*, vê-se como a burocracia pode ser uma barreira substancialmente diferente para esses dois tipos de empresas. Portanto, um dos maiores desafios hoje é equilibrar a necessidade de regulamentação com a necessidade de se permitir a inovação e a flexibilidade que caracterizam as *startups* e a nova economia digital.

Enquanto as empresas tradicionais costumam estar enraizadas em estruturas físicas e hierarquias rígidas, as *startups* costumam operar em um ambiente mais fluido e dinâmico. No entanto, tanto as empresas tradicionais quanto as *startups* devem navegar pelas águas da regulamentação, embora cada uma enfrente seus próprios desafios. As empresas tradicionais, por exemplo, podem lutar para se adaptar a regulamentos não projetados para acomodar as novas formas de fazer negócios possibilitadas pela era digital. Em contraste, as *startups*, que muitas vezes se baseiam em inovação e disrupção, podem se encontrar em um limbo regulatório, no qual a falta de precedentes deixa incerto como suas operações se enquadram na estrutura legal existente.

A tecnologia *blockchain* adiciona uma nova camada de complexidade a essa equação. A natureza descentralizada e a segurança inerente da *blockchain* fazem dela uma tecnologia atrativa para uma variedade de aplicações. No entanto, sua característica de evadir o controle centralizado também a torna desafiadora para os reguladores. A *blockchain* pode cruzar fronteiras nacionais com facilidade, levantando questões, por exemplo, sobre qual jurisdição deve ser aplicada em casos de disputas ou infrações. Além disso, a possibilidade de se realizar transações anônimas na *blockchain* tem trazido preocupações sobre possíveis usos para fins ilegais.

As Big Techs como Amazon, Apple, Alphabet (Google), Microsoft e Meta (Facebook) têm se destacado não apenas por seu crescimento vertiginoso, mas também por sua capacidade de influenciar as normas e os regulamentos em torno das tecnologias emergentes. Durante a pandemia, por exemplo, essas empresas foram capazes de se adaptar rapidamente e até mesmo prosperar em um ambiente em que muitos lutavam para sobreviver. E o fizeram através da inovação e da exploração de novas oportunidades trazida pela própria dinâmica da situação, como o aumento do trabalho remoto e do comércio eletrônico.

Por fim, na esteira da ascensão da China como uma potência econômica, vê-se o surgimento de novos atores no cenário econômico global. Estes novos atores, como as empresas de tecnologia asiáticas, trazem consigo novas normas e regulamentos, o que pode levar a uma maior fragmentação do cenário regulatório global. Ao mesmo tempo, o sucesso desses novos atores pode servir como exemplo para outros países em desenvolvimento, demonstrando a eficácia de estratégias baseadas na exportação e na adoção de tecnologias emergentes.

Em resumo, a regulação da *blockchain* e das novas formas de negócios surgidas no século XXI é um desafio complexo a requerer um equilíbrio cuidadoso entre inovação e proteção. A experiência de empresas como as Big Techs e a ascensão de novos atores econômicos como a China oferecem lições valiosas sobre como essa regulação pode ser abordada de maneira eficaz.

As dinâmicas do empreendedorismo no Brasil são tão diversificadas quanto desafiadoras. Em uma tentativa de desvendar a complexidade das relações empresariais, a legislação brasileira reconhece cinco categorias de sociedades empresariais, cada uma com suas peculiaridades, vantagens e desvantagens. Nesse contexto, emerge a questão sobre como essas estruturas moldam o perfil empresarial do país e a forma como as empresas – desde *startups* em fase inicial até corporações bem estabelecidas – navegam no ecossistema comercial.

Nesse cenário, lança-se luz sobre a tipologia empresarial no Brasil, a predominância de determinados tipos de negócios e como essas estruturas impactam tanto o crescimento econômico quanto a inovação. Mais relevante é entender como o surgimento das *startups* está mudando a paisagem empresarial, trazendo uma nova onda de inovação, desafiando o *status quo* e oferecendo novas oportunidades de geração de renda para milhões de brasileiros.

Esta abordagem explora a forma pela qual diferentes tipos de negócios – das sociedades em nome coletivo às sociedades anônimas – têm contribuído para o ecossistema empresarial. A análise proposta enfatiza especialmente as sociedades de responsabilidade limitada e a sociedade anônima, devido à sua predominância no cenário empresarial brasileiro.

Através deste exame, busca-se entender a trajetória do empreendedorismo no Brasil, as tendências atuais e as possíveis direções futuras. Como a economia brasileira continua a evoluir, é crucial compreender como essas mudanças estão impactando o setor empresarial e as oportunidades de geração de renda para os brasileiros.

Alguns aspectos das empresas tradicionais e *startups* estão ligados ao fato de que a lei brasileira reconhece cinco tipos de sociedades empresárias: sociedade em nome coletivo (CC/2002, arts. 1.039 e 1.044), apenas 0,005% do total das empresas no Brasil (1000); sociedade em comandita simples (CC/2002, arts. 1.045 a 1.051), apenas 48; sociedade em

comandita por ações (Lei n. 6.404/76 c/c o CC/2002, arts. 1.090 a 1.092), apenas 70; sociedade limitada (CC/2002, arts. 1.052 a 1.087), que é de longe a mais utilizada, 1 de 4 empresas (4,6 de 19 milhões são Ltda.) – foi a lei alemã de 20 de abril de 1892 que, pela primeira vez, disciplinou o perfil da sociedade de responsabilidade limitada (*Gesellschaft mit beschränkter Haftung* – GmbH) – e a sociedade anônima (Lei n. 6.404/1976), 177 mil<sup>156</sup>.

Isto significa que boa parte das empresas (13,2 milhões de 19 milhões) são individuais, incluindo o MEI; 4,6 milhões são sociedades empresárias limitadas e 1 milhão são Eireli. Os demais tipos somam menos de 0,5%. Segundo o Ministério da Economia, foram abertas no país 4,026 milhões de empresas em 2021, um recorde histórico em um ano. No mesmo período, no entanto, foram fechadas 1,410 milhões. O saldo de novos negócios ficou positivo em 2,615 milhões. Assim, abrir o próprio negócio no Brasil acabou se tornando um dos meios mais viáveis para geração de renda<sup>157</sup>.

O cenário empresarial brasileiro demonstra, assim, a predominância das sociedades limitadas (Ltda.) e das empresas individuais, incluindo os Microempreendedores Individuais (MEI), o que evidencia uma tendência clara de empreendedores individuais e pequenos grupos optando por estruturas empresariais mais simples e menos burocráticas.

A alta incidência de sociedades limitadas (mais de 24% das empresas no Brasil) demonstra a preferência por este modelo que, além de limitar a responsabilidade dos sócios ao valor do capital social, apresenta menos exigências regulatórias e administrativas quando comparado à sociedade anônima.

No entanto, a preponderância das empresas individuais, incluindo o MEI, é ainda mais impressionante. Este modelo é reconhecido pela sua facilidade de configuração e manutenção, além de apresentar benefícios fiscais significativos. Esses aspectos tornam o modelo especialmente atrativo aos pequenos empreendedores e podem explicar sua prevalência no país.

O fato de o Brasil ter visto um número recorde de novas empresas sendo abertas em 2021, mesmo em meio a uma pandemia global, é uma prova do espírito empreendedor do povo brasileiro. Este crescimento, no entanto, vem com seus próprios desafios, como a necessidade de regulação adequada, o suporte governamental e o acesso a financiamento.

---

<sup>156</sup> GOVERNO DIGITAL. Portal Gov.br. **Empresas & Negócios**. Painéis do Mapa de Empresas. Disponível em: <https://www.gov.br/empresas-e-negocios/pt-br/mapa-de-empresas/painel-mapa-de-empresas>. Acesso em: 08 fev. 2023.

<sup>157</sup> GOVERNO DIGITAL. Portal Gov.br. **Empresas & Negócios**. Painéis do Mapa de Empresas. Disponível em: <https://www.gov.br/empresas-e-negocios/pt-br/mapa-de-empresas/painel-mapa-de-empresas>. Acesso em: 08 fev. 2023.

Além disso, a taxa de fechamento de empresas, embora seja menor que o número de novos negócios, ainda é significativa, o que sugere a existência de desafios que podem ser obstáculos para a sobrevivência e o crescimento das empresas, como a complexidade tributária, a burocracia e a volatilidade econômica.

Finalmente, reconhece-se que, em meio a todas as dificuldades, o empreendedorismo tem se tornado uma estratégia crucial de geração de renda para muitos brasileiros. Diante desse cenário, imperativo fomentar um ambiente empresarial mais amigável e propício ao desenvolvimento de negócios em todas as suas formas e tamanhos.

O primeiro Código Civil a regular as relações sociais data do início do século XIX (1808), na França. O diploma civil de 2002 não conceituou a empresa, preferindo fixar apenas a definição de empresário. Segundo Rubens Requião, a empresa “apresenta-se como um elemento abstrato. O empresário, titular da empresa, é quem ostenta a condição de sujeito de direito”. Já o conceito de *startup*, segundo a Lei Complementar n. 182, que institui o marco legal das *startups* e do empreendedorismo inovador, assim especifica: “Art. 4º. São enquadradas como *startups* as organizações empresariais ou societárias, nascentes ou em operação recente, cuja atuação caracteriza-se pela inovação aplicada a modelo de negócios ou a produtos ou serviços ofertados”<sup>158</sup>.

No contexto dos sistemas legais e da organização empresarial, observa-se como a definição de entidades corporativas evoluiu ao longo do tempo. O Código Civil francês do século XIX, por exemplo, não trazia o conceito moderno de “empresa”, preferindo se concentrar no papel do empresário como o principal agente nas relações comerciais. Este foco no empresário como a figura central se reflete na legislação posterior, incluindo o Código Civil de 2002, que optou por definir o empresário em vez da empresa.

No entanto, com o advento de novos tipos de organizações corporativas no século XXI, os legisladores se viram confrontados com os desafios de enquadrar e de regulamentar essas novas formas de negócio. A introdução do conceito de *startup* na Lei Complementar n. 182 é um exemplo disso. Aqui, a definição de *startup* não se concentra tanto na figura do empresário, mas na natureza da organização em si, caracterizando-a como uma entidade inovadora, seja em termos de modelo de negócio ou de produtos e serviços oferecidos.

---

<sup>158</sup> BRASIL. **Lei Complementar n. 182, de 1º de junho de 2021**. Institui o marco legal das *startups* e do empreendedorismo inovador; e altera a Lei n. 6.404, de 15 de dezembro de 1976, e a Lei Complementar n. 123, de 14 de dezembro de 2006. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/Lcp182.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/Lcp182.htm). Acesso em: 9 out. 2022.

Esta mudança de enfoque sinaliza uma evolução na forma como são percebidas as organizações empresariais, passando de uma perspectiva centrada no empresário para uma visão mais organizacional e orientada para a inovação. Isso reflete as mudanças na paisagem empresarial e na sociedade em geral, na qual a inovação e a disrupção são cada vez mais valorizadas.

O cenário, no entanto, revela também novos desafios do ponto de vista regulatório e jurídico. Como as *startups* frequentemente operam em setores emergentes ou disruptivos, podem surgir questões sobre como as leis existentes se aplicam a essas novas formas de negócio. Além disso, a definição legal de uma *startup* pode ter implicações significativas para conceitos como responsabilidade corporativa, impostos e financiamento.

Em última análise, a evolução das definições legais de empresário e *startup* ilustra a maneira dinâmica pela qual o sistema jurídico brasileiro se adapta às mudanças na sociedade e na economia. Todavia, também serve como um lembrete de que essas adaptações não estão isentas de desafios, especialmente em um mundo de rápida inovação tecnológica e empresarial.

Segundo Fábio Ulhoa Coelho, os bens e serviços de que todos precisam para viver (vestuário, alimentação, saúde, educação e lazer) são produzidos em organizações econômicas especializadas (fortemente estimuladas a ganhar muito dinheiro, formando o grupo dos empresários) e negociados no mercado.

Quanto ao conceito de *startups*, Bruno Feigelson explica:

melhorar a vida das pessoas com tecnologia e de uma maneira disruptiva, inovadora e escalável [...] *Startups* são tão entusiasmantes justamente porque envolvem uma energia muito grande concentrada nas mãos de um pequeno grupo de pessoas<sup>159</sup>.

No contexto dessa discussão, questiona-se, ainda, se uma *startup* estaria isenta de responsabilidades empresariais, o que não é verdade. Apesar de ser uma empresa em estágio inicial de desenvolvimento, o negócio não está isento de responsabilidades empresariais independentemente do país em que se encontrar. No Brasil, as *startups* não possuem privilégios em relação às demais empresas no que tange à adoção de um modelo societário, à sua constituição (CNPJ), às formalidades empresariais e ao regime tributário. Há modelos menos complexos, como o sistema SIMPLES de tributação, que torna o cálculo tributário mais fácil ao pequeno empresário. No entanto, o fato de a *startup* ser uma “empresa-embriã” não a exime de obrigações dessa natureza, tampouco obriga a uma escolha desses modelos simplificados.

---

<sup>159</sup> FEIGELSON, Bruno *et al.* **Direito das startups**. São Paulo: Saraiva, 2018.

As obrigações legais devem ser observadas por estas empresas, visto que se há deveres legais envolvidos, há um direito a permear essas relações e, conseqüentemente, a necessidade da atuação de um profissional do meio jurídico responsável por cuidar da sua regularização. Mas, o que ocorre na prática? Muitas vezes, a natureza dinâmica dos empreendedores modernos e de seus negócios leva as questões jurídicas na consolidação de suas atividades a serem ignoradas ou geridas sem cuidado. Isso porque, frequentemente, essas questões estão associadas aos excessos de burocracia e aos modelos obsoletos de gestão característicos do Brasil.

Assim, a natureza e os objetivos de uma *startup* se encaixam na definição dada por Fábio Ulhoa Coelho: organizações econômicas especializadas que produzem bens e serviços necessários para a sociedade. Bruno Feigelson acrescenta que *startups*, em particular, possuem uma energia única e um potencial disruptivo. Eles têm a capacidade de melhorar significativamente a vida das pessoas através da inovação tecnológica, e fazem isso de uma maneira escalável<sup>160</sup>.

A despeito da energia, da inovação e do entusiasmo que caracterizam as *startups*, elas não estão isentas de responsabilidades empresariais. Independentemente da natureza inovadora e disruptiva de uma *startup*, ela ainda é uma organização empresarial e, como tal, está sujeita a regulamentação e a legislação relevantes.

Significa dizer que as *startups* devem cumprir os mesmos requisitos empresariais e tributários que outras empresas, o que inclui a adoção de um modelo societário, a constituição legal da empresa, a conformidade com formalidades empresariais e a aderência ao regime tributário.

Entretanto, destaca-se, embora existam obrigações e responsabilidades a serem cumpridas, muitas vezes a dinâmica e o ritmo acelerado dos empreendedores de *startups* podem levar a uma gestão insatisfatória de questões jurídicas. Isso pode ser agravado pela burocracia e por modelos de gestão obsoletos, características comuns em algumas jurisdições, como o Brasil.

Portanto, para garantir a legalidade e a sustentabilidade de uma *startup*, é vital que os empreendedores e os gerentes da *startup* estejam cientes das suas obrigações legais e regulatórias e sejam apoiados por profissionais jurídicos competentes. Ao mesmo tempo, é crucial que os sistemas legais e regulatórios evoluam para melhor apoiar e facilitar a inovação e o crescimento das *startups*, sem sacrificar a proteção dos consumidores e a integridade do mercado.

---

<sup>160</sup> FEIGELSON, Bruno *et al.* **Direito das startups**. São Paulo: Saraiva, 2018.

As diversas formas pelas quais as *startups* podem buscar serviços jurídicos são os objetos de estudo de D. Ibrahim<sup>161</sup>. Em recente pesquisa, o autor demonstra que grandes empresas têm optado por manter um departamento exclusivo para tratar de questões jurídicas, conhecido como *Legal Operations*, conforme se vê em companhias gigantes da área de tecnologia, como Google, Oracle e Facebook.

Segundo D. Ibrahim, as justificativas para se eleger um serviço jurídico externo são:

- a) manter um departamento interno não justifica os custos que isso envolve;
- b) advogados externos oferecem uma cobertura maior de serviços;
- c) advogados externos são mais independentes/objetivos;
- d) possuir um advogado externo contratado aprimora a reputação da companhia;
- e) um advogado num ambiente externo pode trazer novas conexões e, conseqüentemente, novos investimentos<sup>162</sup>.

Já as justificativas para a eleição de um conselheiro jurídico interno seguem nessa linha:

- a) um departamento próprio compreenderia melhor as características do negócio;
- b) as respostas do departamento seriam mais rápidas e com melhor *timing*;
- c) de dentro, é mais fácil monitorar as atividades da empresa. De acordo com a pesquisa de Weinberg Heine, advogados podem agregar valor à *startup* quando atuarem por cinco diferentes formas: a) comunicando-se com o cliente de forma eficiente;
- b) compreendendo o negócio do cliente;
- c) aconselhando de maneira factível;
- d) propondo soluções, não somente gestão de risco;
- e) oferecendo formas de pagamento flexíveis<sup>163</sup>.

Jack Wroldsen considera os advogados uma espécie de *disruption framers*, ou seja, balizadores da disrupção. O papel do advogado, segundo ele, vai muito além de um auxiliar para as transações ocorridas no ambiente empresarial. Além disso, destaca o potencial dos profissionais jurídicos e do direito a partir de quatro importantes externalidades:

- a) clínicas de atendimento jurídico;
- b) *Transaction Costs Engineers*, ou simplesmente indivíduos atuantes para a diminuição de custos de transação e mitigação de riscos;
- c) leis que encorajam o empreendedorismo;
- d) o Direito como forma de estratégia para o empreendedor<sup>164</sup>.

---

<sup>161</sup> IBRAHIM, D. How do start-ups obtain their legal services. **Wisconsin Law Review**, Issue 2, 2012, p. 333-358.

<sup>162</sup> IBRAHIM, D. How do start-ups obtain their legal services. **Wisconsin Law Review**, Issue 2, 2012, p. 333-358.

<sup>163</sup> HEINE, J. A.; WEINBERG, A. R. Counseling the startup: how attorneys can add value to startup clients businesses. **Journal of Business & Securities Law**, v. 15, Fall, 2014, p. 39-62.

<sup>164</sup> WROLDSEN, Jack. Creative destructive legal conflict: lawyers as disruption framers in entrepreneurship. 20 nov. 2015. **University of Pennsylvania Journal of Business Law** 733, 2016. California Polytechnic State University, San Luis Obispo. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2692833](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2692833). Acesso em: 08 fev. 2023.

Jack Wroldsen<sup>165</sup> traz cinco exemplos nos quais se percebeu a presença de conflitos legais que ultrapassam a necessidade de um advogado apenas para efetivar transações. Por meio dos casos Tesla, Uber, Crowdfunding, Netflix e Napster, o autor demonstrou que o papel dos agentes jurídicos é bem maior que uma simples atuação sumária em questões pontuais. Advogados especializados em disrupção (os *disruptive framers*, nos termos do autor) são, na realidade, responsáveis por contornar problemas e desenvolver estratégias legais para os empreendedores, no contexto da destruição criadora. Para tanto, não é necessário somente uma especialização pontual em determinadas necessidades dos empreendedores, mas toda a compreensão de uma realidade inovadora<sup>166</sup>.

O estudo de D. Ibrahim<sup>167</sup> e as reflexões de Jack Wroldsen<sup>168</sup> trazem à tona uma questão-chave: a natureza multifacetada e indispensável do aconselhamento jurídico para as *startups*. Seja um departamento jurídico interno ou serviços jurídicos externos, ambas as opções possuem méritos e desvantagens que podem variar de acordo com as necessidades e a natureza de cada *startup*.

O uso de advogados externos pode oferecer uma variedade maior de serviços e uma perspectiva objetiva valiosa. Além disso, um advogado externo pode agregar valor à reputação da empresa e trazer novas conexões e possíveis investimentos. Por outro lado, um departamento jurídico interno pode oferecer um entendimento mais aprofundado das características específicas do negócio, além de uma resposta mais rápida e oportuna<sup>169</sup>.

Entretanto, a discussão não se limita à escolha entre um departamento interno ou externo. Ambas as perspectivas ressaltam a importância da compreensão do negócio do cliente, da proposição de soluções em vez de apenas gerenciar riscos, e da oferta de formas flexíveis de

---

<sup>165</sup> WROLDSEN, Jack. Creative destructive legal conflict: lawyers as disruption framers in entrepreneurship. 20 nov. 2015. **University of Pennsylvania Journal of Business Law** 733, 2016. California Polytechnic State University, San Luis Obispo. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2692833](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2692833). Acesso em: 08 fev. 2023.

<sup>166</sup> WROLDSEN, Jack. Creative destructive legal conflict: lawyers as disruption framers in entrepreneurship. 20 nov. 2015. **University of Pennsylvania Journal of Business Law** 733, 2016. California Polytechnic State University, San Luis Obispo. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2692833](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2692833). Acesso em: 08 fev. 2023.

<sup>167</sup> IBRAHIM, D. How do start-ups obtain their legal services. **Wisconsin Law Review**, Issue 2, 2012, p. 333-358.

<sup>168</sup> WROLDSEN, Jack. Creative destructive legal conflict: lawyers as disruption framers in entrepreneurship. 20 nov. 2015. **University of Pennsylvania Journal of Business Law** 733, 2016. California Polytechnic State University, San Luis Obispo. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2692833](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2692833). Acesso em: 08 fev. 2023.

<sup>169</sup> WROLDSEN, Jack. Creative destructive legal conflict: lawyers as disruption framers in entrepreneurship. 20 nov. 2015. **University of Pennsylvania Journal of Business Law** 733, 2016. California Polytechnic State University, San Luis Obispo. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2692833](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2692833). Acesso em: 08 fev. 2023.

pagamento. Além disso, a abordagem de Jack Wroldsen<sup>170</sup> realça o papel dos advogados como “balizadores da disrupção”, essencial no ambiente dinâmico e em constante mudança das *startups*.

Os advogados, portanto, desempenham um papel crucial não apenas em facilitar as transações, mas também na formação e na condução da estratégia legal da empresa. Os casos de Tesla, Uber, Crowdfunding, Netflix e Napster ressaltam essa visão, destacando a necessidade de advogados especializados que não apenas respondam a questões legais pontuais, mas que também compreendam a realidade inovadora e ajudem a moldá-la.

Isso ressalta a importância de advogados que podem não apenas fornecer aconselhamento jurídico, mas também entender a dinâmica do ambiente empresarial inovador, e ter a capacidade de antecipar problemas, desenvolver estratégias legais proativas e eficazes, e servir como um pilar fundamental de suporte para *startups* em suas jornadas empreendedoras.

O ecossistema de *startups* no Brasil<sup>171</sup> tem experimentado um crescimento significativo nos últimos anos. Com quase 22.500 *startups* registradas em todo o país até outubro de 2022, este setor se tornou um componente-chave da economia nacional. São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul lideram a lista de estados com o maior número de *startups*, refletindo o dinamismo e a diversidade da cena empreendedora brasileira<sup>172</sup>. As *startups* brasileiras estão cada vez mais voltadas para uma variedade de públicos-alvo, como empresas (B2B), consumidores (B2C), governos (B2G) e até mesmo setores sociais (B2S), contribuindo para uma ampla gama de setores e criando soluções inovadoras para o enfrentamento de desafios comerciais e sociais. Explora-se nesta pesquisa os diferentes modelos de negócio dessas *startups* e como eles se alinham aos seus respectivos públicos-alvo.

Em outubro de 2022, o Brasil já contava com 22.488 *startups* que atuam voltadas aos mais diversos públicos-alvo<sup>173</sup>. Dentre os estados com o maior número de iniciativas estão São Paulo (4.872), Minas Gerais (1.469), Rio Grande do Sul (1.144), Rio de Janeiro (1.047), Santa

---

<sup>170</sup> WROLDSEN, Jack. Creative destructive legal conflict: lawyers as disruption framers in entrepreneurship. 20 nov. 2015. *University of Pennsylvania Journal of Business Law* 733, 2016. California Polytechnic State University, San Luis Obispo. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2692833](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2692833). Acesso em: 08 fev. 2023.

<sup>171</sup> STARTUPBASE. **Acompanhe em tempo real as principais informações do ecossistema de startups através de nossas estatísticas**. Disponível em: <https://startupbase.com.br/home/stats>. Acesso em: 09 out. 2022.

<sup>172</sup> STARTUPBASE. **Acompanhe em tempo real as principais informações do ecossistema de startups através de nossas estatísticas**. Disponível em: <https://startupbase.com.br/home/stats>. Acesso em: 09 out. 2022.

<sup>173</sup> STARTUPBASE. **Acompanhe em tempo real as principais informações do ecossistema de startups através de nossas estatísticas**. Disponível em: <https://startupbase.com.br/home/stats>. Acesso em: 09 out. 2022.

Catarina (949), Paraná (852) e Pernambuco (261)<sup>174</sup>. Abaixo, relacionam-se alguns dos seus públicos e focos de atuação:

- ✓ B2B – *Business to Business* (3.075) – diz respeito às empresas que vendem soluções a outras empresas, que podem ou não repassá-las ao consumidor final;
- ✓ B2C *Business to Consumer* (1.195) – tipo de transação mais comum, realizada entre uma empresa e o consumidor final. É um modelo encontrado com frequência em lojas de varejo que vendem produtos para quem irá consumir de fato.
- ✓ B2B2C *Business to Business to Consumer* (1.975) – agrupamento das relações B2B e B2C que dá origem à negociação B2B2C. É a transação entre empresas visando uma venda para o cliente final. O formato de venda proposto pelos *marketplaces* é um exemplo perfeito, pois o lojista negocia seu produto por meio de um canal de venda terceiro (*marketplace*), buscando vender a mercadoria para o consumidor final<sup>175</sup>.
- ✓ P2P (115) *Peer to Peer* ou *Ponto a Ponto* ou *C2C Consumer to Consumer* – modelo de negócios que permite ao consumidor contactar outro consumidor, ou de ponta a ponta, sem nenhum intermediário, trocando produtos ou serviços. Foi idealizado inicialmente para não cobrar nenhuma quantia dos usuários, apenas ganhar dinheiro com a venda dos espaços publicitários para terceiros. Porém, este modelo sofreu algumas variações, de modo que, conforme a complexidade e o grau de segurança exigidos na troca do produto ou serviços, houvesse o pagamento de uma comissão ao detentor da plataforma de trocas, conforme o valor envolvido. Empresas *startups* que utilizam este modelo de negócios são: Amazon, Mercado Livre, Airbnb, etc. Para ter sucesso neste modelo de negócios, as *startups* devem investir na boa experiência de conexão de ambos os lados, estabelecendo um bom relacionamento e satisfação mútua entre os usuários de ponta a ponta, permitindo o ganho de escalabilidade do negócio.
- ✓ B2G *Business to Government* (71) – são negociações entre empresas e governo. Geralmente, esse tipo de relação passa por um processo de licitação (concorrência pública). É o caso de montadoras de veículos que desejam fornecer frota de carros para a polícia ou ainda empreiteiras que visam a construção de obras públicas, como rodovias, escolas etc<sup>176</sup>.
- ✓ B2S (87) – termo muito em voga atualmente. São empresas que têm foco em negócios sociais<sup>177</sup>.

Este texto destaca o estado vigoroso e diversificado do ecossistema de *startups* brasileiro em 2022, com uma concentração particularmente alta de *startups* em São Paulo, Minas Gerais

---

<sup>174</sup> STARTUPBASE. **Acompanhe em tempo real as principais informações do ecossistema de startups através de nossas estatísticas.** Disponível em: <https://startupbase.com.br/home/stats>. Acesso em: 09 out. 2022.

<sup>175</sup> OLIST + TINY + VNDA. **O que é B2C, B2B, B2E, B2G, B2B2C, C2C e D2C + novos modelos de negócio.** Diego Giandomenico. 29 ago. 2017. Disponível em: <https://olist.com/blog/pt/como-empresender/planejamento-estrategico/o-que-e-b2c-b2b-b2e-b2g-b2b2c-c2c-d2c/>. Acesso em: 09 out. 2022.

<sup>176</sup> POLINÁRIO ADVOGADOS ASSOCIADOS. **Os modelos de negócios para startups** – I. Disponível em: <https://polinario.adv.br/os-modelos-de-negocios-para-startups/>. Acesso em: 09 out. 2022.

<sup>177</sup> STARTUPS MAPS. **Desmistificando o Startupês!** Confira as principais siglas, termos, nomenclaturas, expressões ou terminologias mais utilizadas por *startups* mundo afora. Disponível em: <https://www.startupsmaps.com.br/dicionario-startups>. Acesso em: 09 out. 2022.

e Rio Grande do Sul. As *startups* brasileiras adotam vários modelos de negócios para atender a diferentes públicos-alvo.

O modelo *Business to Business* (B2B), por exemplo, pelo qual as empresas vendem soluções para outras empresas, é aparentemente o mais comum. Isso reflete a natureza cada vez mais interconectada das economias modernas, na qual as empresas dependem umas das outras para oferecerem serviços especializados.

O modelo *Business to Consumer* (B2C), no qual as empresas vendem diretamente ao consumidor, também é popular, comum em lojas de varejo. Interessante também é o modelo *Business to Business to Consumer* (B2B2C), que combina elementos dos modelos B2B e B2C. Este modelo é especialmente relevante na era digital, na qual *marketplaces* como Amazon e Mercado Livre atuam como intermediários entre vendedores e consumidores.

O modelo *Peer to Peer* (P2P) representa uma abordagem mais descentralizada, permitindo aos consumidores interagirem diretamente uns com os outros, o que é facilitado por plataformas que cobram comissões ou geram receita através de publicidade.

Os modelos *Business to Government* (B2G) e *Business to Social* (B2S) são menos comuns, mas, ainda assim, importantes. O B2G envolve negócios que visam contratos governamentais, enquanto o B2S é focado em empresas que procuram causar um impacto social positivo.

Em geral, a variedade de modelos de negócios adotados pelas *startups* brasileiras ilustra a adaptabilidade e a inovação dessas empresas jovens, que continuam a explorar novas formas de gerar valor e atender às necessidades dos seus públicos-alvo.

À medida que as *startups* continuam a florescer e a moldar o cenário empresarial, a tecnologia *blockchain* se apresenta como uma ferramenta promissora para enfrentar os desafios e explorar as oportunidades oferecidas por esse ecossistema em constante evolução. A aplicabilidade da *blockchain* em setores como comércio, governança e sociedade em geral está se tornando cada vez mais evidente, trazendo consigo um potencial disruptivo e transformador.

No entanto, a implementação e a regulamentação da *blockchain* também trazem desafios complexos. A natureza descentralizada e segura da tecnologia cria questões sobre jurisdição, transações anônimas e conformidade regulatória. Os reguladores estão enfrentando o desafio de encontrar um equilíbrio entre a necessidade de regulamentação e a promoção da inovação e flexibilidade trazidas pelas *startups* e pela nova economia digital.

Além disso, as *startups* estão redefinindo as estruturas empresariais tradicionais e desafiando conceitos estabelecidos. Elas operam em um ambiente fluido e dinâmico, enquanto as empresas tradicionais estão enraizadas em estruturas físicas e hierarquias rígidas. A

burocracia e as regulamentações existentes podem ser um obstáculo para ambas, mas de maneiras diferentes.

Diante desses desafios, é crucial reconhecer a importância do aconselhamento jurídico para as *startups*. Advogados especializados em disrupção têm um papel fundamental na orientação e no suporte legal das *startups*. Eles não apenas facilitam as transações comerciais, mas também ajudam a moldar a estratégia legal das empresas e a antecipar e contornar problemas legais.

No Brasil, país em que o empreendedorismo tem se mostrado uma estratégia crucial para a geração de renda, é necessário promover um ambiente empresarial mais amigável e propício ao desenvolvimento de negócios de todas as formas e tamanhos. Isso inclui a evolução dos sistemas legais e regulatórios para acompanhar as mudanças na sociedade e na economia, além da disponibilidade de serviços jurídicos especializados para as *startups*.

Portanto, ao enfrentar os desafios da aplicabilidade da *blockchain*, das estruturas empresariais tradicionais e da regulamentação, é essencial reconhecer a importância do aconselhamento jurídico especializado e buscar soluções inovadoras para permitir que as *startups* prosperem e contribuam para o crescimento econômico e a inovação do país. Somente assim será possível aproveitar todo o potencial das *startups* e da tecnologia *blockchain* para a economia e a sociedade em geral.

A *blockchain* já tem sido explorada por uma variedade de *startups* e empresas de tecnologia estabelecidas, as chamadas *big techs*. A tecnologia de registro distribuído do *blockchain*, que garante a segurança, privacidade e imutabilidade dos dados, está sendo utilizada para criar soluções inovadoras conforme se mostra a seguir, por meio de exemplos reais:

*Pelas startups:*

*Supply Chain:* everledger é uma *startup* que usa a tecnologia *blockchain* para rastrear a origem de produtos de luxo, incluindo diamantes, vinhos e obras de arte. Isso garante a autenticidade dos produtos e ajuda a prevenir o comércio de bens falsificados.<sup>178</sup>

---

<sup>178</sup> EVERLEDGER. **Symphony Of Tech**. Disponível em: <https://everledger.io/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

Finanças: ripple é uma *startup* que usa *blockchain* para facilitar transferências internacionais de dinheiro entre bancos. Ela permite transações rápidas e seguras, reduzindo o tempo e os custos associados a transferências internacionais.<sup>179</sup>

Saúde: medrec é uma *startup* que utiliza *blockchain* para criar registros médicos interoperáveis, permitindo que pacientes, médicos e provedores de saúde acessem e compartilhem registros médicos de maneira segura e eficiente<sup>180</sup>.

### *Big Techs:*

IBM: A IBM *blockchain* é uma plataforma que permite às empresas construir suas próprias soluções de *blockchain*. Um exemplo é a IBM Food Trust, que usa *blockchain* para melhorar a rastreabilidade e a transparência na cadeia de suprimentos de alimentos.<sup>181</sup>

Microsoft: A Microsoft oferece o Azure Blockchain Service, que permite às empresas desenvolverem, gerenciarem e governarem redes de *blockchain* de consórcio. Ela também está envolvida em projetos de identidade descentralizada usando *blockchain*, com o objetivo de dar aos indivíduos mais controle sobre seus dados pessoais.<sup>182</sup>

Facebook (Meta): A empresa desenvolveu a Novi, uma carteira digital para a criptomoeda Diem (anteriormente conhecida como Libra). Apesar do projeto enfrentar uma resistência regulatória significativa, ele destaca o interesse da empresa na aplicação da tecnologia *blockchain* para serviços financeiros.<sup>183</sup>

Embora a tecnologia *blockchain* apresente um grande potencial, ela também enfrenta desafios significativos, incluindo questões de escalabilidade, eficiência energética e aceitação regulatória. Desafios esses que deverão ser superados para a tecnologia *blockchain* alcançar de fato sua melhor performance.

É fato, portanto, que as aplicações da tecnologia *blockchain* estão se expandindo e se diversificando a cada dia, com *startups* inovadoras e *big techs* explorando seu potencial em

---

<sup>179</sup> USP. **USP e Ripple fazem parceria para inovação em blockchain.** 11 fev. 2019. Disponível em: <https://sites.usp.br/ubri/noticia-1/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>180</sup> 101 BLOCKCHAINS. **Casos reais da blockchain:** 46 aplicações da blockchain. Disponível em: <https://101blockchains.com/pt/aplicacoes-da-blockchain/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>181</sup> IBM. **IBM Supply Chain Intelligence Suite:** Food Trust. Disponível em: <https://www.ibm.com/products/supply-chain-intelligence-suite/food-trust>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>182</sup> WEB 3. **Crie soluções Web3 com produtos confiáveis do Azure, ferramentas de desenvolvedor e serviços de segurança.** Disponível em: <https://azure.microsoft.com/pt-br/solutions/web3/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>183</sup> ESTADÃO. **Conheça “Novi”, o sistema de pagamento com criptomoedas do Facebook.** Disponível em: <https://investidor.estadao.com.br/investimentos/novi-criptomoedas-facebook/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

uma variedade de setores. Contudo, para a tecnologia *blockchain* atingir sua performance plena, desafios como escalabilidade, eficiência energética e aceitação regulatória precisam ser superados. Ainda assim, o impacto potencial do *blockchain* é imenso, com promessa de maior transparência, segurança e eficiência em vários aspectos.

### 3.1 Fases da evolução de uma *startup*

As *startups* são amplamente conhecidas pela sua capacidade de inovação e flexibilidade, fatores que possibilitam a sua atuação em uma infinidade de setores e mercados. Além de variar quanto ao estágio de desenvolvimento – que pode ir da ideação à escala – essas empresas também se distinguem pelo modelo de negócio escolhido. Esse modelo pode variar desde a criação de *marketplaces*, o desenvolvimento de *softwares* como serviço (SaaS), até a venda direta de produtos ou serviços. No entanto, a diversidade não se limita apenas aos modelos de negócio ou à fase de evolução da *startup*. O espectro de segmentos de mercado em que as *startups* podem atuar é surpreendentemente vasto e continua a se expandir. Em seguida, são explorados alguns desses segmentos para demonstrar a extensão da influência das *startups* no cenário empresarial moderno.

Além do público alvo, cada *startup* pode estar numa fase distinta de evolução (tração, operação, fora de operação, ideação, escala e validação) ou atuar nos mais diversos modelos de negócio, por exemplo, *marketplace*, SaaS (*software as a service*), *consumer*, venda direta, *hardware*, *Application Programming Interface* (API), licenciamento ou venda de dados. A diversidade de segmentos nos quais uma *startup* pode atuar é enorme. São alguns exemplos: *adtech* (*advertising*), agronegócio, *autotech* (automotivo), *babytech* (infantil), *beauty tech* (moda e beleza), *big data*, biotecnologia, casa e família, *cleantechs* (energia limpa), *cloud computing*, comunicação e mídia, construção civil, CRM, desenvolvimento de *software*, *e-commerce/marketplace*, economia circular, educação, *energytech* (energia), entretenimento, eventos e turismo, *eventstech* (eventos), finanças, *foodtech* (alimentação), *games*, gestão, *govtech* (gestão pública), *greentech* (gestão de resíduos), *hardware*, *hrtech* (recursos humanos), imobiliário, indústria, *insurtech* (seguros), internet, *lawtech* (direito), logística e mobilidade urbana, meio ambiente, *mobile*, MVNO (Telecom), nanotecnologia, óleo e gás, *pettech* (animal), produtos de consumo, *retailtech* (varejo), *robotech* (robótica), *salestech* (vendas),

saúde e bem-estar, segurança e defesa, serviços profissionais, *smart cities*, *socialtech* (impacto social), *sportstech* (esportes), *turistech* (turismo), vídeo<sup>184</sup>.

O mundo real das *startups* no Brasil destaca os Unicórnios, *startups* com valor superior a US\$ 1 bilhão, como as listadas abaixo:

- ✓ *Busca Óculo\$* de Manaus – criou uma nova forma de pesquisar e economizar para comprar seus óculos.
- ✓ *Loft* – reinventou o processo de compra e venda de imóveis no Brasil.
- ✓ *Stone* – segmento de finanças, que trabalha por um mercado mais justo para os empreendedores, oferecendo soluções eficazes e sem burocracias.
- ✓ *Arco Educação* – empresa de *software* educacional.
- ✓ *Loggi*, de Barueri/SP – serviço *online* de entrega expressa que conecta o cliente diretamente com o mensageiro.
- ✓ *Nubank* – oferece controle total do cartão de crédito e da Nuconta 100% digital.
- ✓ *Ifood*, de São Paulo – inventou um jeito mais fácil de pedir *delivery* de comida<sup>185</sup>.
- ✓ *Ebanx* – plataforma de pagamentos para *globaltechs* como Shein, AliExpress, Shopee, Kwai, Airbnb, Uber, Sony se expandiram na América Latina, alinhando segurança e alta escalabilidade para empresas globais crescerem no universo digital. A plataforma hospedada na nuvem oferece aos clientes a API com melhor performance em 15 mercados latino-americanos: Brasil, México, Argentina, Colômbia, Chile, Peru e outros 9 países da região<sup>186</sup>.
- ✓ *99* de São Paulo – fundada em 2011 no Marketplace de Taxis; em 2018, tornou-se o primeiro unicórnio brasileiro ao ser adquirido pela DiDi, a maior plataforma de transporte por celular do mundo, que atinge mais de 60% da população mundial e cobre mais de mil cidades com serviço de mobilidade.
- ✓ *Quinto Andar*, de São Paulo – integra o segmento imobiliário e tem como público-alvo B2B2C. Trata-se de empresa de tecnologia que facilita o processo de aluguel de imóveis do início ao fim.
- ✓ *Único* – a mais nova unicórnio brasileira, a primeira anunciada no 2º semestre de 2021. Pioneira e líder do segmento no Brasil, desenvolve soluções inovadoras para proteger a identidade dos brasileiros nas relações com empresas privadas: biometria facial para autenticação de identidades, assinatura eletrônica biométrica e admissão digital. A IDtech está presente nos maiores bancos, varejistas, *fintechs*, *e-commerces* e indústrias.
- ✓ *Gympass* – empresa inovadora que visa incentivar a atividade física e melhorar a qualidade de vida das pessoas em todo o Brasil<sup>187</sup>.

Os dados apresentados fornecem uma visão abrangente e inspiradora do ecossistema de *startups* no Brasil, destacando a existência de empresas que alcançaram o *status* de Unicórnio,

---

<sup>184</sup> RIES, Eric. *A startup enxuta*. Rio de Janeiro: Sextante, 2019.

<sup>185</sup> STARTUPBASE. **Site institucional**. Disponível em:

<https://startupbase.com.br/home/startups?query=unicornio&>. Acesso em: 9 out. 2022.

<sup>186</sup> EBANX. **A plataforma de pagamentos para global techs expandirem na América Latina**. Disponível em:

<https://business.ebanx.com/pt-br/>. Acesso em: 9 out. 2022.

<sup>187</sup> TROPOSLAB. **Lista completa das startups unicórnio brasileiras**. Disponível em:

<https://troposlab.com/lista-startups-unicornio-brasileiras/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

ou seja, que têm um valor de mercado superior a 1 bilhão de dólares. Isso é um marco expressivo que destaca a força e a inovação da economia digital brasileira.

Por exemplo, empresas como a Busca Óculo\$ de Manaus e a Loft de São Paulo demonstram como a inovação pode ser aplicada em setores tradicionais como a venda de óculos e o mercado imobiliário. Elas conseguiram criar novas formas de oferecer produtos e serviços, resolvendo problemas de consumidores de maneiras inovadoras e economicamente viáveis.

Em outros casos, como Nubank e Stone, observa-se a disruptura no setor financeiro, antes dominado por grandes bancos e instituições financeiras. Essas empresas estão democratizando o acesso a serviços financeiros e reduzindo a burocracia, o que é especialmente importante em um país como o Brasil, no qual muitas pessoas ainda são desbancarizadas.

A lista também inclui empresas que estão reinventando a educação, como a Arco Educação, e a entrega de alimentos, como o iFood. A Ebanx, por outro lado, está desempenhando um papel fundamental na expansão de empresas globais para a América Latina, fornecendo soluções de pagamento escaláveis e seguras.

Finalmente, temos a Único, a mais recente unicórnio brasileira, que está protegendo a identidade dos brasileiros através de soluções tecnológicas inovadoras. Isso reforça o fato de que a segurança e a proteção de dados são cada vez mais importantes na era digital.

Em suma, esses exemplos de *startups* unicórnio no Brasil ilustram a força, a diversidade e a capacidade de inovação do ecossistema de *startups* brasileiro.

A empresa tradicional e a *startup* são maiores ou menores a depender do seu faturamento. Por exemplo, a microempresa auferirá, em cada ano-calendário, receita bruta igual ou inferior a R\$ 360 mil; a empresa de pequeno porte terá receita bruta superior a R\$ 360 mil e igual ou inferior a R\$ 4,8 milhões (76% dos novos empregos surgem nessas empresas)<sup>188</sup>.

Se a empresa quer ser grande, do ponto de vista jurídico e administrativo, deve atuar desta forma desde os primeiros momentos, sem, contudo, perder os valores de flexibilidade e adaptação de uma *startup*. Isto porque, não é somente com mesas de *ping pong* e de sinuca espalhadas pelos seus ambientes que se fazem as grandes empresas de tecnologia. Há, principalmente, muito trabalho, inspiração, métricas, contratos, planilhas e planejamento.

Segundo Eric Ries, cinco são os princípios de uma *startup* enxuta:

---

<sup>188</sup> SEBRAE. **Lei Geral da Micro e Pequena Empresa**. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/lei-geral-da-micro-e-pequena-empresa,46b1494aed4bd710VgnVCM10000d701210aRCRD>. Acesso em: 10 jun. 2023.

1. os empreendedores estão por toda parte. Não é preciso trabalhar numa garagem para fazer parte de uma *startup*. Minha definição de *startup*: uma instituição humana projetada para criar novos produtos e serviços sob condições de extrema incerteza.
2. Empreender é gerenciar. Uma *startup* é uma instituição, não apenas um produto, por isso exige um novo tipo de gestão, equipado especificamente para o contexto de extrema incerteza.
3. Aprendizagem validada. As *startups* existem não somente para produzir bens, gerar dinheiro ou mesmo atender aos clientes, mas também para aprender a construir um negócio sustentável.
4. Construir-medir-aprender. A atividade fundamental de uma *startup* é transformar ideias em produtos, avaliar a reação dos clientes e, a partir daí, concluir se deve pivotar ou perseverar.
5. Contabilidade para inovação. Precisamos nos concentrar nas tarefas tediosas: medir o progresso, estabelecer marcos e priorizar o trabalho. Isso exige um novo tipo de contabilidade, específico para *startups* – e para as pessoas a quem elas devem prestar contas<sup>189</sup>.

Os dados apresentados enfocam a importância das diferenças estruturais e culturais entre *startups* e empresas tradicionais, as diretrizes estabelecidas por Eric Ries, conhecido por sua metodologia de *Startup Enxuta*.

Em primeiro lugar, é enfatiza-se que o tamanho da empresa, seja ela uma *startup* ou uma empresa tradicional, é determinado pelo seu faturamento anual. A diferenciação entre microempresas e pequenas empresas é importante, pois cada uma dessas categorias possui diferentes requisitos legais e fiscais. A ênfase é que a maioria dos novos empregos vêm de empresas de pequeno porte, o que destaca o seu papel crucial na economia.

Eric Ries<sup>190</sup>. destaca, ainda, a necessidade de uma empresa que aspira ser grande, adotar uma mentalidade e práticas jurídicas e administrativas correspondentes desde o início. Isso não significa perder a flexibilidade e a adaptabilidade características de uma *startup*. Contratos, métricas, planilhas e planejamento são elementos fundamentais para construir uma empresa sólida e bem-sucedida, não apenas a atmosfera divertida simbolizada por mesas de ping pong e sinuca.

Os princípios da *Startup Enxuta*, de acordo com Eric Ries<sup>191</sup>, são apresentados para mostrar uma abordagem prática para *startups*, visto que elas estão em toda parte e que o empreendedorismo é uma forma de gestão. O autor sugere, ainda, que a aprendizagem validada é o propósito principal de uma *startup* e que o ciclo de “construir-medir-aprender” é a atividade fundamental. Finalmente, Eric Ries enfatiza a importância da contabilidade para a inovação, o

---

<sup>189</sup> RIES, Eric. *A startup enxuta*. Rio de Janeiro: Sextante, 2019.

<sup>190</sup> RIES, Eric. *A startup enxuta*. Rio de Janeiro: Sextante, 2019.

<sup>191</sup> RIES, Eric. *A startup enxuta*. Rio de Janeiro: Sextante, 2019.

que implica focar no progresso mensurável, estabelecer metas claras e priorizar efetivamente o trabalho<sup>192</sup>.

Em suma, os dados e as ideias apresentadas refletem a necessidade de uma abordagem consciente e estratégica para a gestão de *startups*, além do valor de entender diferenças e semelhanças entre *startups* e empresas tradicionais<sup>193</sup>.

As *startups* possuem, ainda, um modo muito peculiar de operar. É bastante conhecido um glossário que traz os termos mais usados neste tipo de empresa, o *startupês*. Três termos muito utilizados são o *bootstrapping* (como se chama o modelo de autofinanciamento de uma *startup* – ou seja, quando ela é financiada por recursos do próprio empreendedor ou por receita da própria empresa, sem capital externo). O termo vem do inglês e se refere a uma alça atrás das botas que ajuda a colocá-las. No século XIX, a expressão *to pull oneself up by one's bootstraps* (“puxar a si mesmo pelas próprias alças dos sapatos”, em tradução livre) significava fazer algo por conta própria, sem ajuda externa<sup>194</sup>.

O segundo exemplo é a expressão *elevator pitch*:

imagine encontrar o investidor perfeito para a sua *startup* em um elevador – como você venderia sua ideia? Como usaria os 30 segundos que vocês têm juntos para convencê-lo a investir no seu negócio? Essa é a lógica do *elevator pitch*: uma apresentação rápida e concisa, de menos de um minuto, na qual o empreendedor deve convencer quem está assistindo de sua ideia<sup>195</sup>.

O terceiro exemplo é o *intraempreendedorismo*, um tipo de empreendedorismo que não tem a finalidade de fundar uma nova empresa. O objetivo é criar ou desenvolver um projeto inovador que contribua com a atividade de uma organização que já está no mercado<sup>196</sup>.

Exemplos marcantes de *startups* fundadas no final do século XX são a Yahoo e a Amazon. Em dois anos, a partir de 1996, essas empresas quadruplicaram os valores de suas ações por meio de IPOs. O *boom* das empresas chamadas *pontocom*, no entanto, ocorreu de forma intensa e curta. O *crash* que o sucedeu foi igualmente repentino e avassalador. No Brasil, a Nubank revolucionou o sistema bancário digital e foi o protagonista de uma das maiores IPO da história. O Uber disruptou a forma como as pessoas se locomovem. O Airbnb, em 4 anos,

---

<sup>192</sup> RIES, Eric. *A startup enxuta*. Rio de Janeiro: Sextante, 2019.

<sup>193</sup> RIES, Eric. *A startup enxuta*. Rio de Janeiro: Sextante, 2019.

<sup>194</sup> RIES, Eric. *A startup enxuta*. Rio de Janeiro: Sextante, 2019.

<sup>195</sup> LAFRATTA, Camila. *Startup e o “startupês”*: um glossário dos termos mais usados. *Elevator pitch, bootstrapping, investidor-anjo...tem todo um idioma próprio para aprender*. 28 jan. 2020. Disponível em: <https://blog.nubank.com.br/startup-glossario/#elevator-pitch>. Acesso em: 9 out. 2022.

<sup>196</sup> LIGHT INSIGHTS. *Saiba quais os termos mais utilizados pelas startups e seus significados*. Disponível em: <https://insights.liga.ventures/inovacao/glossario-de-startup/>. Acesso em: 9 out. 2022.

passou a oferecer 650 mil quartos, algo que a tradicional rede Hilton levou 90 anos para conseguir<sup>197</sup>. Por fim, o Facebook, em 1,5 ano atingiu 50 milhões de audiência, façanha que o rádio demorou 50 anos para galgar<sup>198</sup>.

Os dados citados enfatizam o rápido crescimento e a capacidade disruptiva de várias *startups* de alto perfil fundadas no final do século XX e no início do século XXI. Essas empresas, como Yahoo, Amazon, Nubank, Uber, Airbnb e Facebook, conseguiram revolucionar setores inteiros em um curto espaço de tempo.

No entanto, essa rápida ascensão não é isenta de riscos, como ilustrado pelo *boom* e *crash* das empresas pontocom no final dos anos 1990 e início dos anos 2000. A intensa especulação em torno dessas empresas resultou em um rápido aumento e posterior queda dos preços das ações, causando uma crise financeira.

Somadas, as cinco gigantes de tecnologia conhecidas pelo acrônimo Gafam (Google, Amazon, Facebook, Apple e Microsoft) chegaram à última semana do ano com valor de mercado de US\$ 9,7 trilhões<sup>199</sup>. Nesse ritmo, elas quebrarão a emblemática barreira dos US\$ 10 trilhões em menos de 30 dias. Sozinhas, equivalem a 12% do PIB Global. Apenas as economias da China e dos Estados Unidos são maiores<sup>200</sup>.

O ritmo impressionante foi acompanhado pelas demais. Na verdade, foi superado pelas demais. O Facebook, hoje sob o nome Meta Platforms, dobrou de tamanho: cresceu exatos 100%. A Microsoft cresceu 105%; o Google, 145%; e a Apple, 169%. Esta já se aproxima da casa dos US\$ 3 trilhões de valor de mercado – está em US\$ 2,808 trilhões, seguida por Microsoft (US\$ 2,4 trilhões), Google (US\$ 1,8 trilhão), Amazon (US\$ 1,7 trilhão) e Facebook (US\$ 928 bilhões)<sup>201</sup>.

O texto acima destaca o desempenho excepcional e a influência global das cinco principais empresas de tecnologia, comumente referidas pelo acrônimo GAFAM (Google,

---

<sup>197</sup> EPOCA NEGOCIOS. “Nenhum governo vai nos salvar do trânsito”, diz CEO do Waze. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2020/01/nenhum-governo-vai-nos-salvar-do-transito.html>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>198</sup> FERRAMENTAL. **Mundo real ou virtual? Qual a diferença?** Disponível em: <https://www.revistaferramental.com.br/artigo/mundo-real-ou-virtual-qual-diferenca/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>199</sup> ISTOE DINHEIRO. **BigTechs: 2021, o ano em que as gigantes de tecnologia se tornaram insuperáveis.** Disponível em: <https://www.istoedinheiro.com.br/bigtechs-2021-o-ano-em-que-as-gigantes-de-tecnologia-se-tornaram-insuperaveis/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>200</sup> PODER 360. **China crescerá mais de 5% em 2023; é há 12 anos a 2ª maior potência...** Disponível em: [https://www.poder360.com.br/internacional/china-crescera-mais-de-5-em-2023-e-ha-12-anos-a-2a-maior-potencia/#:~:text=Enquanto%20na%20pot%C3%Aancia%20norte%20Americana,era%20de%20US%24%206%2C714%20trilh%C3%B5es](https://www.poder360.com.br/internacional/china-crescera-mais-de-5-em-2023-e-ha-12-anos-a-2a-maior-potencia/#:~:text=Enquanto%20na%20pot%C3%Aancia%20norte%20Americana,era%20de%20US%24%206%2C714%20trilh%C3%B5es.). Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>201</sup> ISTO É DINHEIRO. **BigTechs: 2021, o ano em que as gigantes de tecnologia se tornaram insuperáveis.** 20 dez. 2021. Por Edson Rossi. Disponível em: <https://www.istoedinheiro.com.br/bigtechs-2021-o-ano-em-que-as-gigantes-de-tecnologia-se-tornaram-insuperaveis/>. Acesso em: 31 maio 2023.

Amazon, Facebook, Apple e Microsoft). Com um valor de mercado combinado de US\$ 9,7 trilhões, essas empresas têm um impacto econômico enorme, equivalente a 12% do PIB global. Para colocar isso em perspectiva, apenas as economias dos Estados Unidos e da China são maiores. Essas empresas ultrapassarão provavelmente a marca de US\$ 10 trilhões em um futuro próximo, dada a sua taxa de crescimento.

Além disso, a Apple alcançou um marco histórico, tornando-se a primeira empresa a atingir um valor de mercado de US\$ 3 trilhões. Isso evidencia a força contínua da marca e sua capacidade de inovar e lançar produtos que ressoam com os consumidores<sup>202</sup>.

Estas informações ilustram o poder e a influência das gigantes da tecnologia na economia global. Ainda assim, levanta questões sobre monopolização, concorrência justa, privacidade de dados e responsabilidade corporativa, que continuam a ser áreas de debate e legislação em muitos países ao redor do mundo.

A Apple, como indicado, depende fortemente de seu produto estrela, o iPhone, um ícone da cultura popular e um importante motor de lucro. O fato de mais da metade de sua receita vir de um único produto demonstra a força do iPhone no mercado de *smartphones*<sup>203</sup>.

A Microsoft e a Amazon têm apostado fortemente em serviços em nuvem, uma escolha inteligente considerando a crescente digitalização da economia. O Azure, da Microsoft, tem sido um dos principais contribuintes para a sua receita, assim como o *e-commerce* é para a Amazon. Ambas as empresas se diversificaram além de seus produtos iniciais – software para a Microsoft e comércio de livros para a Amazon – para se tornarem líderes em tecnologia em várias frentes<sup>204</sup>.

Por outro lado, as empresas de mídia social e busca na internet, como Meta e Alphabet, ganham dinheiro de maneira um pouco diferente. A maioria de suas receitas vem de publicidade, destacando o valor da atenção do usuário na era da informação. A Meta e o Google têm acesso a enormes quantidades de dados de usuários, o que lhes permite direcionar anúncios de maneira muito eficaz, o que se reflete claramente em suas receitas<sup>205</sup>.

---

<sup>202</sup> CNN BRASIL. **Apple acaba de se tornar a primeira empresa de US\$ 3 trilhões do mundo.** Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/apple-acaba-de-se-tornar-a-primeira-empresa-de-us-3-trilhoes-do-mundo/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>203</sup> VISUAL CAPITALIST. **How Do Big Tech Giants Make Their Billions?** Disponível em: <https://www.visualcapitalist.com/how-big-tech-makes-their-billions-2022/#:~:text=In%202021%2C%20the%20Big%20Five,and%20how%20does%20it%20breakdown%3F>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>204</sup> VISUAL CAPITALIST. **How Do Big Tech Giants Make Their Billions?** Disponível em: <https://www.visualcapitalist.com/how-big-tech-makes-their-billions-2022/#:~:text=In%202021%2C%20the%20Big%20Five,and%20how%20does%20it%20breakdown%3F>. Acesso em: 10 jun. 2023.

Nota-se como essas empresas de tecnologia, apesar de começarem em nichos de mercado muito diferentes, encontraram maneiras de diversificar e expandir suas ofertas de produtos para se tornarem algumas das empresas mais valiosas do mundo. Além disso, suas estratégias e modelos de negócios são frequentemente usados como padrões para *startups* e outras empresas de tecnologia.

O desafio enfrentado pelas *startups* diante dos conceitos tradicionais é observado nos aspectos regulatórios em outros países, por exemplo, perante as leis da Itália, da Letônia e da França. Para ser considerada uma *startup* inovadora, são requisitos da lei italiana que a empresa seja constituída no máximo há 5 anos, tenha sede na Itália, não distribua lucro, faturamento anual inferior a 5 milhões de euros e comercialize produtos ou serviços de alto valor tecnológico, além de estabelecer outros aspectos básicos. Por outro lado, a lei da Letônia requer que a *startup* inovadora seja constituída no máximo há cinco anos, com faturamento nos dois primeiros anos de existência inferior a 200 mil euros, ao menos 50% dos gastos da empresa sejam direcionados à pesquisa e ao desenvolvimento e que, pelo menos 70% dos colaboradores possuam um mestrado ou doutorado. Já a lei francesa requer que a empresa tenha constituição em período inferior a oito anos, seja qualificada como uma microempresa ou empresa de pequeno porte conforme a lei do país, tenha na sua composição societária pelo menos 50% das quotas ou ações detidas por empreendedores ou fundos de venture capital<sup>206</sup>.

Nota-se, portanto, que o conceito de *startup* e empresa tradicional para fins legislativos se altera conforme a política pública que se deseja promover tanto no Brasil como em outros países. O grau de aderência à inovação e à tecnologia de uma empresa tradicional poderá definir se o seu futuro será ou não duradouro. É o que se vê com empresas tradicionais que, atualmente, são exemplos de desempenho ao longo de décadas, como a IBM, que tem mais de 100 anos (1911) e a HP (1939), e algumas mais recentes, da década de 1970, como a Microsoft (1975) e a Apple (1976). O que determina o sucesso dessas empresas não é o fato de ser ou não tradicional, mas seu “apetite” para aprender, desaprender e reaprender.

Evidente, portanto, a natureza variável dos requisitos regulatórios para *startups* inovadoras em diferentes países, a revelar como diferentes contextos legais moldam a definição e os critérios para o que constitui uma *startup*. Por exemplo, a legislação italiana define uma *startup* como uma empresa jovem (não mais do que cinco anos de idade), com sede na Itália,

---

<sup>205</sup> VISUAL CAPITALIST. **How Do Big Tech Giants Make Their Billions?** Disponível em: <https://www.visualcapitalist.com/how-big-tech-makes-their-billions-2022/#:~:text=In%202021%2C%20the%20Big%20Five,and%20how%20does%20it%20breakdown%3F>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>206</sup> FEIGELSON, Bruno *et al.* **Direito das startups**. São Paulo: Saraiva, 2018.

não distribui lucros, e se concentra em produtos ou serviços de alta tecnologia. Em contraste, a Letônia tem requisitos mais rigorosos em termos de nível educacional da equipe e o montante gasto em P&D, enquanto a França enfatiza a propriedade empresarial e o tamanho da empresa<sup>207</sup>.

Outro ponto: a definição de uma *startup* ou uma empresa tradicional pode mudar conforme as políticas públicas de um país, enfatizando que a capacidade de uma empresa se adaptar e inovar é essencial para seu sucesso e longevidade. Exemplos de empresas tradicionais, como IBM e HP, que foram capazes de evoluir e se adaptar ao longo de muitas décadas, são usados para ilustrar esse ponto.

Além disso, a chave para o sucesso duradouro de uma empresa, seja ela uma *startup* ou uma empresa estabelecida, está na sua capacidade de “aprender, desaprender e reaprender”. Isso sugere a importância de uma cultura de aprendizagem contínua, adaptabilidade e inovação, independentemente da idade ou do tamanho da empresa.

No entanto, estas observações também levantam questões interessantes sobre a eficácia e a justiça das políticas regulatórias em relação às *startups* em diferentes países, além dos desafios enfrentados pelas *startups* ao navegar por esses diferentes conjuntos de regras.

### **3.2 Blockchain e as aplicabilidades e dificuldades no comércio internacional**

A implementação da tecnologia *blockchain* no comércio internacional levanta uma série de questões e desafios que devem ser enfrentados para a efetiva utilização dessa ferramenta. Apesar da promessa de transformar os processos comerciais tornando-os mais eficientes e seguros, a *blockchain* enfrenta obstáculos como o alto consumo de energia para seu funcionamento e a falta de padronização e compatibilidade entre as diferentes plataformas usadas no comércio global. Atualmente, o comércio internacional é caracterizado por procedimentos burocráticos complexos envolvendo diversos atores e uma grande quantidade de documentação, o que leva a atrasos no transporte de mercadorias e aumento dos custos de importação.

Confrontada com essa realidade de complexidade e custos elevados, a *blockchain* emerge como uma tecnologia promissora que pode trazer agilidade e segurança para as transações de comércio internacional. No entanto, sua adoção não é tão simples e direta quanto parece.

---

<sup>207</sup> FEIGELSON, Bruno *et al.* **Direito das startups**. São Paulo: Saraiva, 2018.

Primeiramente, a questão do consumo de energia da *blockchain* é um problema significativo. Os processos de mineração de criptomoedas, a espinha dorsal da *blockchain*, são conhecidos por seu alto consumo de energia, o que pode ter implicações ambientais, além de aumentar os custos operacionais de negócios dependentes dessa tecnologia.

Além disso, a falta de padronização e a compatibilidade entre diferentes plataformas *blockchain* representa um desafio importante. No comércio internacional, no qual a coordenação e a cooperação entre várias partes são essenciais, a ausência de uma linguagem comum pode dificultar a implementação efetiva da *blockchain*. Esse problema é ainda mais acentuado pelo fato de muitas empresas terem seus próprios sistemas internos que podem não ser compatíveis com a tecnologia *blockchain*.

Estudos sobre o tema estimam que o comércio internacional de mercadorias movimentava US\$ 19 trilhões ao ano<sup>208</sup>. Tendo em vista os desafios enfrentados diariamente em operações de comércio exterior, assim como o crescente número de operações, foram desenvolvidos sistemas com a tecnologia *blockchain* para otimizar as operações de importação. Nesse contexto, passa-se a analisar dois deles: os sistemas Tradelens<sup>209</sup> e Covantins<sup>210</sup>, cujo objetivo é simplificar as transações de comércio internacional, utilizando *blockchain* para reduzir os custos e os atrasos gerados por procedimentos baseados em documentos de papel.

A redução dos custos nas operações logísticas é apenas uma das vantagens do uso da *blockchain*, pois essa tecnologia pode revolucionar diferentes setores envolvidos no comércio exterior. Por exemplo, o algoritmo garante segurança às transações, o compartilhamento de dados gera transparência às partes envolvidas, e o uso de ferramentas digitais reduz o tempo dos procedimentos de importação<sup>211</sup>. A análise que se faz agora, porém, ressalta as aplicações desta tecnologia nas áreas de transporte, logística e procedimentos aduaneiros.

Uma das alternativas para se conferir segurança aos dados na *blockchain* é o uso de algoritmos *proof-of-work* que demandam um grande consumo de energia. Estima-se que *blockchains* usadas em *bitcoins* exigem 64 TWh por ano, o que equivaleria ao consumo de energia de um país como a Suíça<sup>212</sup>.

---

<sup>208</sup> WORLD TRADE ORGANIZATION. **Global trade growth loses momentum as trade tensions persist**. 2 abr. 2019. Disponível em: [https://www.wto.org/english/news\\_e/pres19\\_e/pr837\\_e.htm](https://www.wto.org/english/news_e/pres19_e/pr837_e.htm). Acesso em: 30 set. 2020.

<sup>209</sup> TRADELENS. **Supply chains are challenged**. It's time for new ideas. Disponível em: <https://www.tradelens.com/>. Acesso em: 05 jun. 2022.

<sup>210</sup> COVANTIS. **More post-trade efficiency**. Disponível em: <https://www.covantis.io/about>. Acesso em: 2 jan. 2020.

<sup>211</sup> EUROPEAN PARLIAMENT. *Blockchain for supply chains and international trade*. Study panel for the future of science and technology. **Scientific Foresight Unit (STOA)**. PE 641.544, maio 2020.

<sup>212</sup> DIGICONOMIST. **Bitcoin energy consumption index**. Disponível em: <https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption>. Acesso em: 2 jan. 2020.

Além disso, há problemas técnicos para se operar a tecnologia *blockchain*, já que diferentes países possuem plataformas e interfaces distintas, de maneira que seus algoritmos não “falam um com o outro”. Por fim, é preciso abordar a ausência de legislação que reconheça a validade de assinaturas, documentos e transações digitais, e que confira um *status* legal para as operações realizadas por *blockchain*<sup>213</sup>.

Inicialmente, retomam-se aqui os conceitos básicos sobre o funcionamento do *blockchain*. Em um segundo momento, apresenta-se os benefícios da tecnologia *blockchain* no comércio internacional e sua aplicação nos casos Tradelens e Covantins. Por fim, aborda-se os desafios para a sua implementação no comércio internacional.

Por quatro décadas, a troca de dados pela internet melhorou de maneira significativa o fluxo da economia. Porém, originalmente, a Web 2.0 foi construída para compartilhar informações acadêmicas entre universidades e conduzir a economia. Em janeiro de 2009, nasceu a primeira moeda digital, o *bitcoin*, que não precisa de banco, governo ou autoridade central. Ao contrário, é gerenciada pelo consenso dos próprios usuários. Em 22/05/2010, foi registrado o primeiro caso documentado do pagamento de *bitcoins*, realizado por Laszlo Hanyecz, que pagou 10 mil *bitcoins* a Jeremy Sturdivant pela entrega de duas pizzas em sua casa em Jacksonville, nos EUA. Onze anos mais tarde, o pagamento das duas pizzas equivale a US\$ 590 milhões. Significa dizer que a recente investida da Tesla de US\$ 1,5 bilhão teria *bitcoins* suficientes para comprar 6 pizzas em 2010<sup>214</sup>.

Em março de 2021, a moeda estava cotada em R\$ 300 mil e, no mesmo mês do ano anterior, dez vezes menos R\$ 30 mil, segundo dados da plataforma Coinbase. A supervalorização do *bitcoin* concentrou-se basicamente em 2020. Em um período de 12 meses terminados em 31/03/2021, o *bitcoin* subiu mais de 800%, saltando de US\$ 6,5 mil para US\$ 59 mil<sup>215</sup>.

A internet precisa de um “livro” de confiança para tudo. A partir desta ideia, surgiu a *blockchain*, que além de oferecer segurança e confiança quanto ao *bitcoin*, não serve apenas para registrar pagamentos e lucros, mas certidões de nascimento e óbito, títulos de propriedade, rastrear votos, procedimentos médicos, trazer uma vastidão de conceitos para o mundo

---

<sup>213</sup> GANNE, Emmanuelle. World Trade Organization. Can *blockchain* revolutionize international trade? **WTO Publications**, 2018.

<sup>214</sup> VALOR ECONÔMICO. **Com investidor institucional, *bitcoin* vive uma nova onda de valorização**. 5 abr. 2021. Disponível em: <https://valor.globo.com/financas/noticia/2021/04/05/com-investidor-institucional-bitcoin-vive-uma-nova-onda-de-valorizacao.ghtml>. Acesso em: 5 abr. 2021.

<sup>215</sup> VALOR ECONÔMICO. **Com investidor institucional, *bitcoin* vive uma nova onda de valorização**. 5 abr. 2021. Disponível em: <https://valor.globo.com/financas/noticia/2021/04/05/com-investidor-institucional-bitcoin-vive-uma-nova-onda-de-valorizacao.ghtml>. Acesso em: 5 abr. 2021.

organizacional, como armazenar, validar e rastrear qualquer coisa que possa expressar em código, autorizar e fazer transações através da internet com potencial de ser uma tecnologia disruptiva, ou ser a porta para uma terceira grande invenção – o computador e a internet foram as duas últimas grandes invenções do século.

A *blockchain* é uma tecnologia que permite mover dados com segurança, apesar de ser aberta, pública e imutável devido à criptografia mandatória dos dados, o que permite às pessoas confiarem nos dados e transacionarem sem intermediários. Significa dizer que, agora, pela primeira vez na história, duas ou mais partes em qualquer lugar do mundo podem fazer negócios ponta-a-ponta usando a *blockchain*, a segunda era da Internet, sem intermediários poderosos, mas por meio da colaboração, de criptografia e de um código inteligente<sup>216</sup>.

A tecnologia *blockchain* está ganhando atenção significativa em diversas indústrias devido ao seu potencial de transformar as maneiras pelas quais as transações são feitas e os dados são armazenados e acessados. Isso levou CEOs e líderes governamentais a se questionarem quais são os desafios e as possibilidades específicas apresentadas pela *blockchain* em suas respectivas áreas de atuação.

A *blockchain* tem potencial para mudar drasticamente o panorama do comércio internacional, promovendo a transparência, aumentando a eficiência e reduzindo a fraude. No entanto, apesar dessas promessas, o desenvolvimento e a implementação dessa tecnologia não estão isentos de desafios.

Um desses desafios é esclarecer questões regulatórias. Com o rápido desenvolvimento da tecnologia *blockchain*, os regulamentos atuais podem não estar adequados ou atualizados para abordar adequadamente as questões levantadas por essa tecnologia. Portanto, é necessário um ambiente regulatório flexível o suficiente para se adaptar à evolução da tecnologia, ao mesmo tempo em que oferece proteções suficientes aos consumidores e usuários.

Outro desafio significativo é a interoperabilidade, ou seja, a capacidade das diferentes *blockchains* de interagirem umas com as outras. Diante de tantas diferentes implementações de *blockchain* em desenvolvimento, é crucial a existência de uma maneira padronizada para interagirem entre si para garantir a eficiência e a eficácia da tecnologia em uma escala maior.

Os desafios técnicos também existem, como o alto consumo de energia da *blockchain*, já mencionado. Trata-se de uma preocupação, assim como os problemas de escalabilidade surgidos à medida que aumentam o tamanho e a complexidade das *blockchains*.

---

<sup>216</sup> TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution** – how the technology behind bitcoins is changing money, 06 maio 2016.

Finalmente, convencer as partes interessadas da segurança e confiabilidade da *blockchain* é outra tarefa importante. Embora seja inerentemente segura, a percepção pública pode ser moldada por histórias de violações de segurança, especialmente no mundo das criptomoedas.

Superar esses desafios requer colaboração entre líderes corporativos, desenvolvedores, reguladores e outras partes interessadas. Daí a importância de se manter um diálogo aberto e contínuo, além do investimento em pesquisa e em desenvolvimento.

Além das criptomoedas, há os conceitos de “criptoativos”, “identidade digital”, “contratos inteligentes”, “novos modelos de negócios” e o livro-razão das coisas. Após mais de 2 anos de pandemia da Covid-19, as novas tecnologias e o avanço da *blockchain* está acelerando o progresso mundial e tornando realidade a interoperabilidade de janela única. Além disso, questiona-se quem irá construir um sistema que poderá ser utilizado pelos dois países envolvidos na operação.

Há iniciativas bem interessantes como o ASYCUDA, sistema computadorizado projetado pela UNCTAD para administrar as alfândegas de um país. Em 2004, surgiram mais de 50 projetos operacionais que implicaram gastos superiores a US\$ 7 milhões. É o maior programa de cooperação técnica da UNCTAD, abrangendo mais de 80 países e 4 projetos regionais. O objetivo da UNCTAD era construir um sistema computadorizado para auxiliar as autoridades alfandegárias (ou seus equivalentes locais) em todo o mundo a automatizar e controlar seus processos principais e obter informações oportunas, precisas e valiosas para apoiar as projeções e o planejamento do governo<sup>217</sup>.

De acordo com o *White Paper Blockchain in Trade Facilitation* da ONU, publicado em 2020<sup>218</sup>, a tecnologia *blockchain* é baseada no uso inovador da criptografia e tem atraído muita atenção devido às suas características, que incluem a criação de registros de dados permanentes (ou seja, não podem ser alterados ou apagados); a capacidade de identificar o tempo e a origem de cada entrada em uma *blockchain*; o potencial de colaboração que fornece acesso aos dados em uma *blockchain* a múltiplos participantes; e a implementação garantida de contratos inteligentes (programas) que se executam automaticamente uma vez que um conjunto de condições acordadas é cumprido. Um ponto interessante deste estudo diz respeito a quando usar a tecnologia *blockchain*. O texto observa que a decisão de implementá-la nos setores público

---

<sup>217</sup> ASYCUDA. **Relatório de Atividades ODS**. Organização das Nações Unidas. Disponível em: <https://asycuda.org/pt/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>218</sup> UNITED NATIONAL ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE. **United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business**. Geneve, 2020. Disponível em: [https://unece.org/DAM/trade/Publications/ECE-TRADE-457E\\_WPBlockchainTF.pdf](https://unece.org/DAM/trade/Publications/ECE-TRADE-457E_WPBlockchainTF.pdf). Acesso em: 7 jun. 2022.

ou privado deve ser uma decisão comercial baseada na capacidade da tecnologia de suportar um dos seguintes fatores: serviços novos e melhorados; processos e/ou implementação mais rápidos; ou processos e/ou implementação mais econômicos. Algumas das principais características a serem consideradas são: vulnerabilidade (para *hacking* e outras falhas no sistema); robustez (como lidam com problemas como código defeituoso ou *hackeados*); custo (custo de transação, às vezes chamado de gás); velocidade e capacidade de escalar (para grandes volumes de transação); e grau de privacidade (sem anonimato vs. pseudo anonimato vs. anonimato total e conformidade com a legislação de privacidade)<sup>219</sup>.

Em 2018, o tema *blockchain* já era amplamente discutido pelo governo no fórum *BlockchainGov* sobre as contribuições da *blockchain* para a transformação digital de governos. Na ocasião, debateu-se a respeito do mapeamento da tecnologia *blockchain* no Brasil e no exterior. Observa-se que o uso de tecnologias inovadoras pelos governos pode transformar a prestação de serviços públicos no Brasil, ao melhorar a eficiência e a eficácia dos recursos aplicados e, principalmente, ao multiplicar o poder de decisão, acompanhamento e fiscalização dos cidadãos. Nesse cenário, a *blockchain* tem um papel fundamental<sup>220</sup>.

A *blockchain*, conforme tema já amplamente explorado neste trabalho, traz consigo a premissa de descentralização, a maneira pela qual todas as partes interessadas podem ter acesso aos dados, ou seja, tanto um indivíduo quanto uma entidade podem acessá-la deliberadamente, de qualquer lugar do mundo. Justamente por isso, torna-se mais segura, por meio de uma criptografia quase inviolável, daí seu potencial de mudar a forma como valores em dinheiro são transacionados<sup>221</sup>.

Apesar do grande otimismo trazido pela tecnologia *blockchain*, questiona-se qual seria o seu papel e o seu percurso (começo, meio e fim) no comércio exterior. Qual *blockchain* atenderia aos países para a troca de informações como soberania, segurança de dados e reconhecimento de documentos digitais? É certo que a pandemia da Covid-19, já considerada o pior evento do século XXI, acelerou esse processo devido ao uso exacerbado de tecnologias.

Nesse contexto, investiga-se se já existe algum país do mundo no qual a *blockchain* já funciona. O cenário criptográfico sul-coreano, por exemplo, inclui regulamentações rigorosas

---

<sup>219</sup> UNITED NATIONAL ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE. **United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business**. Geneve, 2020. Disponível em: [https://unece.org/DAM/trade/Publications/ECE-TRADE-457E\\_WPBlockchainTF.pdf](https://unece.org/DAM/trade/Publications/ECE-TRADE-457E_WPBlockchainTF.pdf). Acesso em: 7 jun. 2022.

<sup>220</sup> BNDES. **Fórum BlockchainGov** – contribuições da *blockchain* para a transformação digital dos governos. 4 dez. 2018. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/seminarios/blockchaingov>. Acesso em: 7 jun. 2022.

<sup>221</sup> CONSENSYS. **Blockchain knowledge base**. Disponível em: <https://consensus.net/knowledge-base/>. Acesso em: 7 jun. 2022.

em certas frentes, embora o país seja conhecido por hospedar uma significativa atividade comercial de criptografia. Nas plataformas sul-coreanas, o *bitcoin* às vezes negocia com base em preços acima do restante do mercado, levando à criação do termo *Kimchi premium* – um nome para a diferença entre os preços do *bitcoin* sul-coreano e o restante do mercado<sup>222</sup>.

Mas, e no Brasil? Teria havido algum avanço nesse sentido durante o período da pandemia da Covid-19? A resposta é positiva. O Decreto n. 10.550/2020<sup>223</sup> previu a fatura comercial digital e a *blockchain*, alterando o Decreto n. 6.759/2009, que regulamenta a administração das atividades aduaneiras, a fiscalização, o controle e a tributação das operações de comércio exterior.

Imagina-se que o potencial de utilizar a tecnologia *blockchain* para resolver problemas complexos como no caso da reforma tributária é bem significativo. O Brasil é, sem dúvida, um país muito digitalizado em vários setores, que já apresentou resultados de grande magnitude nesse contexto. Alguns exemplos são as entregas da CTPS digital, CNH digital, IPVA digital (CRLV), RG digital, OAB digital, transações bancárias, cartão SUS, e-CPF, fatura digital e Imposto de Renda digital.

Uma iniciativa da tecnologia *blockchain* no Brasil é o *bConnect*, ferramenta que permite o compartilhamento em rede de informações cadastrais das empresas certificadas pela Receita Federal como Operador Econômico Autorizado (OEA) e que usufruem de benefícios como facilitação dos procedimentos aduaneiros, tanto no Brasil quanto no exterior.

Segundo o auditor da Receita Federal do Brasil, Sérgio Alencar,

As empresas certificadas como OEA estão listadas na internet, mas precisávamos de um sistema em que fosse possível enviar os dados das empresas brasileiras e ao mesmo tempo consultar a certificação de empresas estrangeiras, então apresentamos o bCONNECT, que está sendo alimentado com os dados brasileiros em sua fase de protótipo<sup>224</sup>.

---

<sup>222</sup> COINTELEGRAPH. The future of the money. **South Korea News**. Disponível em: <https://cointelegraph.com/tags/south-korea>. Acesso em: 7 jun. 2022.

<sup>223</sup> BRASIL. **Decreto n. 10.550, de 24 de novembro de 2020**. Altera o Decreto n. 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, que regulamenta a administração das atividades aduaneiras, e a fiscalização, o controle e a tributação das operações de comércio exterior. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2020/decreto-10550-24-novembro-2020-790836-publicacaooriginal-161865-pe.html>. Acesso em: 7 jun. 2022. “Art. 562. A Secretaria Especial da Receita Federal do Brasil do Ministério da Economia poderá dispor, em relação à fatura comercial, sobre: IV – formas de assinatura mecânica ou eletrônica, permitida a confirmação de autoria e autenticidade do documento, inclusive na hipótese de utilização de blockchain;”

<sup>224</sup> SERPRO. Notícias. **Como o governo federal usa o *blockchain*?** 16 jan. 2023. Disponível em: <https://www.serpro.gov.br/menu/noticias/noticias-2023/blockchain-no-governo-federal>. Acesso em: 08 fev. 2023.

Apesar das diversas aplicações da tecnologia *blockchain*, as mais populares estão relacionadas às criptomoedas, tipo *bitcoin* e Ethereum. Esse tipo de *blockchain* tem a desvantagem de limitar as transações por segundo (TPS) ou a falta de escalabilidade, que confere aos mineradores o poder de adiar ou de cancelar completamente a transação. Para isso, há mecanismos de consenso que limitam tanto poder aos mineradores. São exatamente os tipos de consenso que regulam toda a economia em torno das redes de diversos projetos de criptomoedas. O mecanismo de consenso está relacionado à validação de transações que estão sendo adicionadas ao livro-razão (DLT/*blockchain*). É necessário chegar a um consenso antes de o livro-razão ser atualizado para garantir que apenas transações legítimas sejam registradas na cadeia. Os mecanismos de consenso são, portanto, descentralizados, o que significa dizer que nenhuma autoridade é responsável por alterar o estado da rede<sup>225</sup>.

Todavia, no mundo empresarial, a *blockchain* vem sendo utilizada em diversas aplicações além das criptomoedas. Em 2022, a revista Forbes publicou dados curiosos ao apurar, por exemplo, que quase metade das empresas da lista Forbes Top 50 *Blockchain* tem sede fora dos Estados Unidos; 14% delas são chinesas. A grande novidade daquele ano eram as empresas de capital de risco (*venture capital*), que investiram juntas mais de US\$ 32 bilhões no setor em 2021<sup>226</sup>.

Diariamente surgem novos modelos de negócios relacionados às capacidades da tecnologia *blockchain* e que levam as grandes empresas a apostarem fortemente nessa tecnologia. É o que mostra, por exemplo, a empresa dinamarquesa de transporte e logística A.P. Moller-Maersk, que conta com as plataformas de tecnologia *blockchain* TradeLens, Hyperledger Fabric e IBM *Blockchain*, todas capitaneadas pelo principal executivo da companhia, Michel White, CEO da GTG Solution, uma subsidiária da Maersk dedicada ao desenvolvimento da plataforma TradeLens<sup>227</sup>.

O *blockchain* da Maersk está digitalizando informações da sua cadeia de transporte e logística. Desde seu lançamento, em agosto de 2018, já esteve em cerca de 50% dos navios porta-contêineres ao redor do mundo. Em 2020, processou 1 bilhão de remessas, 30 milhões de

---

<sup>225</sup> BLOCKINFO. **Focando em *blockchains***. A importância dos mecanismos de consenso para DLTs e *blockchains*. Disponível em: <https://blockinfo.com.br/a-importancia-dos-mecanismos-de-consenso-para-dlts-e-blockchains/>. Acesso em: 7 jun. 2022.

<sup>226</sup> FORBES. ***Blockchain***: conheça as empresas que usam a tecnologia. Companhias bilionárias investiram em inovação e economizaram milhões de dólares. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-money/2022/02/forbes-top-50-blockchain-conheca-as-empresas-bilionarias-que-utilizam-a-tecnologia/>. Acesso em: 7 jun. 2022.

<sup>227</sup> MAERSK. **CEO transition in GTD Solution and TradeLens**. Disponível em: <https://www.maersk.com/news/articles/2022/03/28/ceo-transition-in-gtd-solution-and-tradelens>. Acesso em: 10 jun. 2023.

contêineres e 14 milhões de documentos, mais que o dobro do ano anterior<sup>228</sup>. A Maersk também firmou parceria com a Microsoft para processar seguro marítimo usando *blockchain*<sup>229</sup>.

Segundo a revista Forbes<sup>230</sup>, em fevereiro de 2021, em sua terceira edição, a *blockchain 50* elencou as empresas que mais usaram a tecnologia no último ano, com receita ou avaliação de, ao menos, US\$ 1 bilhão. Além da Maersk, há empresas dos mais diversos segmentos, por exemplo, a Boeing, que utiliza o *Skygrid*, um sistema de controle de tráfego aéreo habilitado para *blockchain* para rastrear e se comunicar com drones. O *Skygrid* cria um registro permanente de dados, recurso importante para a entrega de pacotes, inspeções industriais e, talvez algum dia, táxis voadores autônomos. Outra empresa é a Cargill que, em 2017, utilizou o *Hyperledger Sawtooth*, da Intel, para rastrear perus em sua cadeia de suprimentos. Em 2020, criou na plataforma *Covantis* um registro imutável de cada etapa do processo de movimentação de cargas de grãos e sementes oleaginosas ao redor do mundo<sup>231</sup>.

No Brasil, a rede *bConnect* começou permitindo o compartilhamento de informações de Operadores Econômicos Autorizados (OEA), um parceiro estratégico da Receita Federal. Hoje, a rede já conta com 415 empresas (Exportadores e Importadores OEA). Em abril de 2022, os OEA representaram 27,64% das declarações registradas no mês (importação + exportação). Já há previsão de incremento da rede para atender ao compartilhamento de informações de declarações aduaneiras [isto é, da alfândega]. Mais do que um produto, está sendo implantado um conceito que permite a troca de quaisquer informações entre os países de forma segura e ágil, preservando a soberania de cada país, conforme explica Paulo Ramos, gerente de Soluções de Comércio Exterior do Serpro<sup>232</sup>.

Dado o histórico apresentado, a academia e os universos financeiro e tecnológico se deparam constantemente com afirmações frequentes e generalizadas como “*the blockchain is the new Google*” ou a pergunta “*Is blockchain the most important IT invention of our age?*”,

---

<sup>228</sup> EXAME. Future of Money. **Gigante do transporte marítimo, Maersk usa blockchain para otimizar exportação de café**. Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/gigante-do-transporte-maritimo-maersk-usa-blockchain-para-otimizar-exportacao-de-cafe/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>229</sup> MICROSOFT. **Líder global de transporte e logística, a Maersk oferece otimização de custos do Azure em toda a organização**. Vídeos do Azure. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/pt-br/shows/azure-videos/global-transport-and-logistics-leader-maersk-delivers-organization-wide-azure-cost-optimization>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>230</sup> FORBES. **Blockchain 50**: as empresas que mais usaram a tecnologia no último ano. 12 fev. 2022. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-money/2021/02/blockchain-50-as-empresas-que-mais-usaram-a-tecnologia-no-ultimo-ano/>. Acesso em: 18 mar. 2021.

<sup>231</sup> FORBES. **Blockchain 50**: as empresas que mais usaram a tecnologia no último ano. 12 fev. 2022. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-money/2021/02/blockchain-50-as-empresas-que-mais-usaram-a-tecnologia-no-ultimo-ano/>. Acesso em: 18 mar. 2021.

<sup>232</sup> SERPRO. Notícias. **Como o governo federal usa o blockchain?** 16 jan. 2023. Disponível em: <https://www.serpro.gov.br/menu/noticias/noticias-2023/blockchain-no-governo-federal>. Acesso em: 08 fev. 2023.

finalizando com a assertiva de que a *blockchain* seria uma das últimas 3 maiores invenções do século, depois do computador e da internet. É certo que todas são objeto de estudos e de investigações mais aprofundadas dada a velocidade das transformações delas decorrentes.

### **3.3 *Blockchain* e Incoterms: uma nova fronteira para a padronização do comércio internacional**

No contexto do direito comercial internacional moderno, são perceptíveis raízes na *lex mercatoria* da Idade Média, da qual emanam diversos princípios fundamentais. Entre eles, a preferência por procedimentos e instituições arbitrais, a seleção de árbitros e leis aplicáveis, e a mira em espelhar os costumes, o uso e a boa prática entre as partes. Grande parte destes princípios e regras da *lex mercatoria* foram incorporados nos códigos civis já no início do século XIX.

A *lex mercatoria* não se estabeleceu sob o comando de uma autoridade centralizada. Ao contrário, sua evolução se deu a partir do uso e dos costumes, à medida que os próprios comerciantes forjavam princípios e regulamentos para dirigir suas transações. Este compilado de regras era comum aos comerciantes europeus, embora apresentasse algumas nuances locais.

A progressão da sociedade e a evolução de sua organização fomentaram o refinamento das fontes dos princípios que orientam a sociedade comercial. No início do século XIX, ainda não havia uma distinção clara entre a sociedade civil e os comerciantes internacionais, uma vez que estes ainda não formavam uma sociedade independente. Os comerciantes do mercado internacional conduziam contratos de venda conforme a técnica usual, respeitando os Códigos Civil ou Comercial (ou outras fontes legislativas nacionais) e se beneficiando da liberdade contratual prevista pelo corpo de direitos europeus para a disposição de soluções legais.

A unificação do direito comercial sob a égide ‘inglesa’ no século XIX pode ser presumida a partir dos contratos de compra e venda impostos pelo comércio britânico. No entanto, com a primeira crise econômica capitalista em 1917, e o início da segunda metade do século XX, muitas soluções aceitas anteriormente foram rejeitadas, desencadeando uma transformação no mundo comercial internacional.

A ascensão do comércio globalizado exigiu uma reavaliação do papel do Estado, dado o crescimento exponencial das relações econômicas. Como resposta, instituições como casas de câmbio, bancos e bolsas de valores foram criadas. Esse desenvolvimento estimulou o comércio internacional a procurar mecanismos que facilitassem a integração total entre os mercados, o que pressupõe uma regulamentação supranacional.

Nesse cenário, os Incoterms se apresentam como um exemplo bem-sucedido de padronização do comércio global. No entanto, a implementação da tecnologia *blockchain* no comércio internacional apresenta um desafio, apesar do seu potencial transformador. Assim como os Incoterms, a *blockchain* poderia promover uma padronização ainda maior, mas a sua complexidade técnica, questões de escalabilidade, interoperabilidade e a necessidade de consenso tornam sua aplicação no comércio global uma tarefa desafiadora.

Assim, o sucesso dos Incoterms serve como um estímulo para a superação dos desafios da aplicação da *blockchain* no comércio internacional, na busca pela contínua evolução e aprimoramento das práticas comerciais globais.

Além disso, a disparidade mundial entre Estados desenvolvidos e aqueles com baixo índice de desenvolvimento também acendeu a necessidade de normatização das relações entre eles, de forma a garantir a máxima igualdade possível nas suas interações comerciais.

Neste mundo globalizado, a manutenção de relações pacíficas entre Estados, assim como a resolução pacífica de seus conflitos, são de suma importância. Este ideal é apoiado por organizações internacionais, muitas vezes legitimadas pelos próprios Estados. O filósofo Immanuel Kant (século XVIII) argumentou em seu projeto de paz perpétua que uma das garantias da paz é o “espírito de comércio que não pode coexistir com a guerra”.

Portanto, diante das mudanças no cenário econômico global, o Estado tem se afastado cada vez mais de seu papel como único emissor de normas e solucionador de conflitos advindos de relações comerciais internacionais. Isto aponta para uma volta à *lex mercatoria*, contexto em que os próprios agentes do comércio estabelecem suas regras e procedimentos.

O caso dos Incoterms evidencia o sucesso dessa abordagem de autorregulamentação e sugere um caminho para a adoção de novas tecnologias, como a *blockchain*, no comércio internacional. No entanto, o caminho para uma implementação bem-sucedida e eficaz da *blockchain* permanece cheio de desafios e implica uma série de considerações técnicas e legais que ainda precisam ser totalmente abordadas e resolvidas.

Nesse sentido, a busca por soluções eficientes e justas para a integração global do comércio, embora complexa, é uma empreitada necessária e promissora, tendo como balizas o exemplo bem-sucedido dos Incoterms e a perspectiva desafiadora, porém revolucionária, da aplicação da *blockchain*.

No entanto, à medida que se move em direção a um futuro mais digital e interconectado, a implementação efetiva e segura da tecnologia *blockchain* no comércio internacional é um dos desafios mais intrigantes e complexos.

A *blockchain* oferece oportunidades sem precedentes para a eficiência, a transparência e a segurança do comércio internacional. Mas, assim como no caso dos Incoterms, seu sucesso dependerá da capacidade de adaptar e padronizar a tecnologia às necessidades do comércio global, com respeito às leis e regulamentos de cada país.

Assim, enquanto os Incoterms representam um exemplo notável de sucesso na padronização do comércio global, a *blockchain* representa um desafio, ainda não totalmente resolvido, da aplicabilidade de uma nova tecnologia ao comércio internacional.

Além disso, a adoção da tecnologia *blockchain* precisa ser abordada com uma consideração cuidadosa da interoperabilidade, uma vez que diferentes soluções de *blockchain* podem não ser compatíveis entre si, situação que pode levar à fragmentação e à ineficiência, em vez da esperada harmonização e eficiência.

Outro desafio significativo é a necessidade de infraestrutura robusta e confiável para apoiar a implementação da *blockchain*. Embora a digitalização esteja em rápida ascensão em todo o mundo, ainda há lugares nos quais o acesso à tecnologia é limitado.

Ao final, a implementação bem-sucedida da *blockchain* no comércio internacional requer um equilíbrio delicado entre inovação e regulamentação, entre eficiência e segurança, e entre a adoção de novas tecnologias e a garantia de que elas sejam acessíveis e úteis para todos os participantes do comércio global.

Em conclusão, enquanto os Incoterms provaram ser um exemplo de sucesso na padronização do comércio global, a *blockchain* representa o próximo passo nessa jornada. Embora repleto de desafios, o potencial da *blockchain* para transformar o comércio internacional é vasto e empolgante. É apenas uma questão de tempo até que os desafios sejam superados e o potencial da *blockchain* seja totalmente realizado no âmbito do comércio global.

Assim, a *blockchain* surge como uma ferramenta potencialmente revolucionária na realização da *lex mercatoria*, de acordo com a definição de Irineu Strenger<sup>233</sup> e Antonio Carlos Rodrigues do Amaral<sup>234</sup>. Com a sua capacidade de facilitar transações seguras e eficientes, independentemente das fronteiras nacionais, ela poderia servir como a base tecnológica para uma nova forma de comércio internacional, livre das restrições dos sistemas nacionais. Em outras palavras, a *blockchain* poderia fornecer a infraestrutura para uma verdadeira *lex mercatoria* do século XXI, criando um ambiente no qual as regras costumeiras do comércio internacional possam ser aplicadas de forma eficaz e uniforme.

---

<sup>233</sup> STRENGER, Irineu. **Direito do comércio internacional e *lex mercatoria***. São Paulo: LTr., 1996.

<sup>234</sup> AMARAL, Antonio Carlos Rodrigues (org.). **Direito do comércio internacional: aspectos fundamentais**. São Paulo: Aduaneiras, 2004.

Segundo Irineu Strenger, *lex mercatoria* pode ser entendida como “um conjunto de procedimentos que possibilita adequadas soluções para as expectativas do comércio internacional, sem conexões necessárias com os sistemas nacionais e de forma juridicamente eficaz”<sup>235</sup>. Para Antônio Carlos Rodrigues do Amaral, são as “regras costumeiras desenvolvidas em negócios internacionais aplicáveis em cada área determinada do comércio internacional, aprovadas e observadas com regularidade”<sup>236</sup>.

Ana Paula Martins Amaral, por sua vez, define *lex mercatoria* como “um novo direito nacional, surgido no seio da comunidade dos comerciantes internacionais, formado por usos e costumes internacionais, jurisprudência arbitral e contratos-tipo”<sup>237</sup>.

Talvez o antagonismo entre o protecionismo e o livre comércio possa ser resolvido no futuro pela *lex mercatoria*, que pode trazer as melhores práticas de comércio em lugares diversos, quer seja onde o Estado tem uma parcela maior de interferência na entrada e saída de mercadorias e serviços, quer seja onde o Estado tem participação mínima, é apenas um coadjuvante e não o protagonista.

Este tipo de contrato ocorre quando os comerciantes de um mesmo ramo profissional se reúnem em associações nacionais e internacionais. Estas últimas pretendem estabelecer uma regulamentação jurídica para reger o contrato de venda e todos os contratos acessórios (seguro, transporte), a fim de normatizar (organizar) as condições de venda e introduzir princípios justos e equitativos nos contratos, além de retirar a liquidação das pendências das jurisdições estatais e transferi-las para um órgão de arbitragem, em geral, profissional. A associação londrina para o comércio de cereais, a *London Corn Trade Association*, constituída em 1877 e reformulada em 1886, é a mais conhecida, e propõe 60 tipos de contratos-tipo, além de sua famosa cláusula de seguros FPA para os contratos CIF<sup>238</sup>.

Outras associações têm estatutos análogos. São, essencialmente, associações limitadas a membros que tratam de certo produto, isto é, especializadas quanto ao seu objeto, mas abertas em relação à nacionalidade do associado. As cláusulas desses diversos tipos de contratos divergem apenas em relação aos detalhes (prazos, validade, locais, etc.), o que atesta certa objetividade na sua confecção. Estas divergências são causas de inúmeros litígios, todavia, há

---

<sup>235</sup> STRENGER, Irineu. **Direito do comércio internacional e *lex mercatoria***. São Paulo: LTr., 1996.

<sup>236</sup> AMARAL, Antonio Carlos Rodrigues (org.). **Direito do comércio internacional: aspectos fundamentais**. São Paulo: Aduaneiras, 2004.

<sup>237</sup> AMARAL, Ana Paula Martins. *Lex mercatoria* e autonomia da vontade. **Jus Navigandi**, Teresina, ano 9, n. 592, 20 fev. 2005. Disponível em: <http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=6262>. Acesso em: 10 set. 2006.

<sup>238</sup> ENGELBERG, Esther. **Contratos internacionais do comércio**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2003, p. 28.

tentativas no intuito de regulá-las e de atenuá-las, tanto no plano puramente profissional, como sob a tutela das Nações Unidas<sup>239</sup>.

A ideia da *lex mercatoria*, apresentada por Ana Paula Martins Amaral, como um direito anacional, formado por usos e costumes internacionais, parece encontrar uma realização prática nas associações profissionais que estabelecem contratos-tipo para regular seus respectivos setores de atividade. Essas associações, que incluem organizações como a *London Corn Trade Association*, buscam criar regras justas e equitativas que possam ser aplicadas internacionalmente, com o objetivo de superar divergências e litígios que possam surgir devido às diferenças entre os sistemas jurídicos nacionais. Dessa forma, através da sua ação, estão contribuindo para a formação de uma verdadeira *lex mercatoria* que pode harmonizar as práticas comerciais em todo o mundo, sejam elas provenientes de ambientes mais protecionistas ou mais orientados para o livre comércio.

Diante disso, surgem contratos a fim de atender às necessidades de determinado produto e do importador quando, por exemplo, os exportadores brasileiros de resinas decidem propor e discutir contratos-tipo com várias associações de importadores, adaptando-os à particularidade de cada país ou região com a qual esse segmento de comércio almeja se relacionar.

Este tipo de segmentação contratual mitiga as burocracias contratuais, pois cria um padrão para determinadas compras e vendas, trazendo naturalmente maior segurança e previsibilidade para quem compra e para quem vende um produto, considerando o objeto contratual aperfeiçoado de tempos em tempos.

Com sede em Nova Iorque, a ONU, através da Comissão Econômica para a Europa, planejou a formulação de cada produção e as condições gerais de compra e venda que pudessem ser aceitas e adotadas pelas associações profissionais, ou, ao menos, pelos profissionais com firmas sediadas na Europa, independentemente de sua posição no contrato. Segundo Philippe Kahn, “se esta prática se generalizasse nós estaríamos rapidamente em face de uma unificação absolutamente notável”<sup>240</sup>.

Essas associações de profissionais contribuíram e continuam a fazê-lo para diminuir a burocracia dos Estados. Atualmente, quando profissionais de determinada classe se associam através de entidades específicas, conseguem negociar com o governo questões burocráticas que afetam o seu negócio de forma mais ordenada.

O COMECON foi uma importante realização referente ao pacto de ajuda mútua que rege os Estados nele agrupados: a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas, a Polônia, a

---

<sup>239</sup> ENGELBERG, Esther. **Contratos internacionais do comércio**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2003, p. 29.

<sup>240</sup> KAHN, Philippe. **La vente commerciale**. Paris: Sirey, 1961, p. 26.

Tchecoslováquia, a Bulgária, a Romênia, a Hungria, a Albânia e a República Democrática, enfim, todas as democracias populares, exceto a China. Estes Estados mantinham um importante comércio que envolvia tanto razões políticas (comunismo) quanto econômicas, geográficas e internacionais<sup>241</sup>.

Com o propósito de redigir uma fórmula de condições gerais obrigatórias a todas as relações comerciais entre os sete Estados, em 1957, reuniu-se em Moscou uma comissão dos técnicos dos Estados membros. O texto firmado na ocasião, contendo a fórmula de condições gerais obrigatórias a todas as relações comerciais entre os sete Estados, foi publicado pelo Ministro do Comércio Exterior de cada Estado membro. Os contratos de venda foram firmados a partir de 1958 pelas organizações do comércio exterior dos Estados membros que passaram, então, a prever as condições gerais obrigatórias a todas as relações comerciais entre eles. Nesse contexto, um dos mais importantes passos das relações comerciais internacionais foi o *Incoterms*<sup>242</sup>.

Os *Incoterms* são regras para a interpretação das cláusulas comerciais, resultantes de uma vasta pesquisa realizada em plano mundial que deu origem à publicação que atribui significado às cláusulas e aos contratos em diversos Estados. Às expressões que determinam um contrato de compra e venda, o Comitê das Cláusulas Comerciais da Câmara do Comércio Internacional deu sua própria interpretação. Não se trata de uma interpretação arbitrária, mas aquela usualmente aceita no tocante às principais características contratadas pelo vendedor e pelo comprador<sup>243</sup>.

Desta forma, aos contratantes, basta apontar no contrato que se refere ao *Incoterms* (no que toca aos novos contratos firmados) o conteúdo exato de suas obrigações, simplesmente indicando CIF ou *free on rail*<sup>244</sup>.

Nesse contexto, a tecnologia *blockchain* surge como um instrumento valioso para lidar com a complexidade inerente a esses contratos-tipo e *Incoterms*, que envolvem diversos atores de diferentes jurisdições. A *blockchain*, com sua capacidade de registrar transações de maneira imutável e transparente, pode facilitar o rastreamento de mercadorias ao longo de toda a cadeia

---

<sup>241</sup> BRITANNICA. **Comecon**. International Organization. Disponível em: <https://www.britannica.com/topic/Comecon>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>242</sup> ENGELBERG, Esther. **Contratos internacionais do comércio**. São Paulo: Atlas, 2003.

<sup>243</sup> ICC BRASIL. **Modelos de Contratos e Modelos de Cláusulas**. A ICC oferece diversos modelos de contrato e cláusulas com objetivo de ajudar as empresas com os processos de negociações comerciais e elaboração de contratos internacionais. Disponível em: <https://www.iccbrasil.org/solucoes/modelos-de-contratos/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>244</sup> ENGELBERG, Esther. **Contratos internacionais do comércio**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2003, p. 32.

de fornecimento, aumentando assim a confiança e a previsibilidade para todas as partes envolvidas.

Adicionalmente, a *blockchain* também pode auxiliar na resolução de conflitos surgidos em relação à interpretação e aplicação dos Incoterms. Com a *blockchain*, é possível criar contratos inteligentes executados automaticamente quando certas condições são cumpridas. Esses contratos inteligentes poderiam incorporar os Incoterms, garantindo assim sua aplicação de forma consistente e justa.

No entanto, um dos principais desafios para a implementação da *blockchain* no comércio internacional é a interoperabilidade. Dado que existem muitas *blockchains* diferentes, cada uma com suas próprias características técnicas e protocolos, é crucial que elas possam se comunicar e interagir de maneira eficaz. Sem interoperabilidade, a eficácia da *blockchain* seria seriamente limitada.

Para superar esse desafio, os desenvolvedores de *blockchain* estão trabalhando em soluções que permitam a comunicação entre elas. Uma delas é a *blockchain* interoperável, que pode se comunicar e interagir com as demais *blockchains*. Esse tipo poderia servir como uma ponte entre diferentes redes, a permitir que as transações sejam registradas e rastreadas de maneira consistente.

Em última análise, a *blockchain* tem o potencial de transformar a maneira pela qual os contratos-tipo e os Incoterms são usados no comércio internacional. Por meio dela, seria possível observar uma maior padronização e harmonização das práticas comerciais, reduzindo a burocracia e facilitando o comércio global. No entanto, para que esse potencial seja totalmente realizado, é necessário superar os desafios relativos à interoperabilidade.

Durante a evolução dessa tecnologia, é possível identificar quatro estágios do seu desenvolvimento: *blockchain* 1.0 com aplicação de criptomoeda, *blockchain* 2.0 fornecendo contratos inteligentes, *blockchain* 3.0 desenvolvendo aplicações distribuídas que vão além das aplicações financeiras ou transferências de ativos, e *blockchain* 4.0 incluindo aplicações da indústria 4.0.

Como já trazido nesta pesquisa, a *blockchain* tem sido utilizada em diversas indústrias, em instrumentos financeiros, manutenção de registros públicos/privados, registros de saúde, ativos tangíveis ou intangíveis. Devido à ampla gama de aplicações das tecnologias de registro distribuído, diferentes organizações desenvolveram suas próprias versões de sistemas de *blockchain*, atendendo às suas necessidades. Isso levou ao desenvolvimento de diferentes projetos de *blockchain* utilizando diferentes protocolos e arquiteturas, tornando o

desenvolvimento altamente fragmentado, com pouca ou nenhuma interoperabilidade entre diferentes projetos<sup>245</sup>.

Passa-se, agora, a abordar os desafios da interoperabilidade da *blockchain*. Destaca-se que, há mais de 100 anos, a criação dos Incoterms também enfrentou desafios, os quais foram superados, levando-o a ser utilizado hoje com sucesso pela maioria dos países que fazem comércio no mundo.

✓ *fragmentação*: um dos desafios fundamentais da interoperabilidade da *blockchain* é a fragmentação do ecossistema de *blockchain*. Assim como ocorreu com os Incoterms há mais de um século, diferentes organizações desenvolvem seus próprios sistemas de *blockchain* para atender às suas necessidades específicas, o que levou à criação de muitos sistemas de *blockchain* que utilizam diferentes tecnologias, protocolos e arquiteturas, tornando a interoperabilidade uma tarefa complexa.

✓ *falta de padrões comuns*: outro desafio significativo é a falta de um método padrão pelo qual diferentes sistemas de *blockchain* podem se comunicar uns com os outros e com a internet. Isso é análogo aos desafios enfrentados pelos Incoterms, que inicialmente lutaram para estabelecer regras e regulamentos comuns que poderiam ser usados em todo o mundo.

✓ *problemas de segurança*: a segurança é um desafio crítico na interoperabilidade da *blockchain*. Assim como os Incoterms tiveram que considerar questões de segurança ao lidar com transações internacionais, as *blockchains* precisam garantir que a interoperabilidade não comprometa a segurança das transações. Especificamente, a abertura de canais de comunicação entre diferentes *blockchains* pode aumentar o risco de ataques e a exploração de vulnerabilidades.

✓ *complexidade*: outro desafio é a complexidade envolvida no *design* de protocolos de interoperabilidade que podem facilitar a comunicação entre *blockchains* heterogêneas. A diversidade das tecnologias e protocolos utilizados em diferentes *blockchains* torna o *design* de protocolos de interoperabilidade uma tarefa desafiadora. Isso é análogo aos desafios enfrentados pelos Incoterms ao tentarem criar regras e regulamentos que pudessem ser aplicados a uma variedade de situações de negócios internacionais.

---

<sup>245</sup> MOHANTY, Debasis; ANAND, Divya; ALJAHDALI, Hani Moaiteq; VILLAR, Santos Gracia. Blockchain interoperability: towards a sustainable payment system. *Sustainability*, 2022, 14, 913. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su14020913>. Acesso em: 05 jun. 2023.

✓ *adoção generalizada*: é preciso existir um consenso entre as partes interessadas para que um sistema de *blockchain* seja interoperável com outro. Além disso, é necessário um esforço coordenado para implementar os padrões e protocolos necessários que permitam a interoperabilidade.

Em conclusão, a interoperabilidade da *blockchain*, assim como os Incoterms, enfrenta uma série de desafios. No entanto, superá-los pode trazer benefícios significativos, permitindo uma maior eficiência e eficácia das transações comerciais, tal como os Incoterms permitiram uma maior eficiência e eficácia das transações comerciais internacionais no passado.

Assim como os Incoterms, a tecnologia *blockchain* poderá enfrentar desafios para ser aceita no plano do comércio global. No entanto, em comparação à implementação dos Incoterms, que levou várias décadas para ser amplamente adotada, a adoção da *blockchain* pode ocorrer a partir de uma velocidade muito maior devido ao avanço acelerado das tecnologias emergentes no século XXI. Além disso, com a digitalização crescente do comércio global, a necessidade de soluções seguras e eficientes é mais evidente.

As regras do Incoterms, criadas pela ICC, são fundamentadas em práticas usuais comerciais e nos princípios gerais do direito internacional. Similarmente, a *blockchain* tem o potencial de padronizar transações globais com base em uma estrutura comum descentralizada. Em um cenário ideal, ela permitiria transações *peer-to-peer* sem a necessidade de intermediários, com contratos inteligentes automatizando os aspectos do acordo entre as partes, similarmente aos Incoterms.

Ainda comparando aos Incoterms, que detalham a divisão de custos e responsabilidades entre comprador e vendedor, a *blockchain* poderia oferecer uma maior transparência e segurança nas transações comerciais, minimizando a possibilidade de desacordos e litígios. Toda a informação estaria disponível e seria imutável em um *ledger* distribuído, possibilitando uma maior confiança nas transações e diminuindo a possibilidade de fraudes ou erros.

A aceitação da *blockchain* no comércio global possivelmente também enfrentará desafios relacionados à educação e à compreensão da nova tecnologia. Assim como o domínio dos Incoterms é fundamental para os negociadores internacionais, a compreensão da *blockchain* e de suas implicações é essencial para os operadores do comércio global no futuro. Além disso, assim como o comprador analisa o preço, o prazo, a qualidade do produto e o Incoterm, a *blockchain* pode se tornar um fator determinante na escolha de um fornecedor ou outro, devido aos benefícios oferecidos em termos de eficiência e de segurança.

Ressalta-se que a implementação da *blockchain* no comércio global dependerá não apenas da tecnologia em si, mas também da criação de um quadro regulatório que a apoie, desafio que também foi enfrentado pelos Incoterms durante a sua evolução. Portanto, apesar das diferenças existentes entre a *blockchain* e os Incoterms, ambas partilham a necessidade de um ambiente propício para se tornarem ferramentas eficazes para facilitar o comércio internacional.

Passa-se, então, a examinar cada uma das regras ou variantes dos *Incoterms*, criadas pela ICC, com sede em Paris, organização privada comprometida com a evolução de práticas uniformes do comércio internacional, reconhecidas e adotadas nos meios comerciais brasileiros<sup>246</sup>.

A primeira versão dos *Incoterms* foi criada em 1936. A partir daí, houve várias revisões (1953, 1967, 1976, 1980, 1990, 2000) até chegar à versão atual, de 2010, com onze cláusulas, vigência em 1º de janeiro de 2011 e recepcionada no Brasil pela Resolução Camex n. 21/11<sup>247</sup>.

Os *Incoterms* são aplicáveis entre exportador (vendedor) e importador (comprador), fundamentados em práticas usuais comerciais e nos princípios gerais do direito internacional. Cabe a eles especificar quem contrata e paga o serviço de transporte, o seguro e gravames aduaneiros; o lugar de entrega da carga e quem se responsabiliza em caso de perda, dano ou demora da carga<sup>248</sup>.

Para além disso, os *Incoterms* determinam, com exatidão, a divisão de custos entre comprador e vendedor. Portanto, conhecer profundamente cada uma das suas cláusulas significa evitar surpresa com custos adicionais e inesperados. Com a mesma exatidão, determinam a divisão de riscos de perdas ou danos sobre os bens e, dessa maneira, permitem às partes identificarem, precisamente, o momento e o local nos quais os riscos são transferidos do vendedor para o comprador, evidenciando, assim, a responsabilidade pela contratação do seguro, quando for o caso ou se assim desejarem. Ao pactuarem a ‘entrega’, as partes devem considerar que esta é uma condição do contrato de compra e venda, portanto, regula apenas a relação entre comprador e vendedor, e não a relação entre outros participantes da operação<sup>249</sup>.

---

<sup>246</sup> LUNARDI, Ângelo Luiz. **Condições internacionais de compra e venda**: Incoterms 2010. 4. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2014, p. 19.

<sup>247</sup> LUNARDI, Ângelo Luiz. **Condições internacionais de compra e venda**: Incoterms 2010. 4. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2014, p. 19.

<sup>248</sup> LUNARDI, Ângelo Luiz. **Condições internacionais de compra e venda**: Incoterms 2010. 4. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2014, p. 19.

<sup>249</sup> LUNARDI, Ângelo Luiz. **Condições internacionais de compra e venda**: Incoterms 2010. 4. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2014, p. 19.

O domínio dos *Incoterms* é indispensável ao negociador para mensurar os riscos e as responsabilidades nas transações em comércio exterior. Interpretações errôneas sobre direitos e obrigações de comprador e vendedor podem gerar grandes prejuízos comerciais para uma parte, ou para ambas, e resultar em litígios.

Atualmente, os *Incoterms* sofreram grande mudança no aspecto competitivo das negociações internacionais. Um vendedor que quer captar um cliente no exterior, por exemplo, pode acabar assumindo mais custos e riscos para penetrar em determinado mercado e, cada vez mais, fortalecer sua cadeia logística internacional para ampliar sua linha de alcance.

Isto significa que o comprador, além de analisar o preço, o prazo e a qualidade de um produto, analisará um quarto fator determinante, o *Incoterm*, que será decisivo na escolha por um vendedor ou outro.

Os Incoterms 2020 se dividem em quatro grupos separados em categorias de acordo com a sua inicial: C, D, E e F, e que se diferenciam pelo local no qual os custos e os riscos são divididos e transmitidos do exportador para o importador. O grupo E se caracteriza pelo fato de a mercadoria ser entregue ao comprador/importador no estabelecimento do vendedor e é integrado apenas pela regra *ex works*.

A modalidade *Ex works* também é conhecida como *ex factory* (a partir da fábrica), *ex mill* (moinho), *ex mine* (mina), *ex plantation* (plantação) e *ex warehouse* (armazém).

No *Incoterm ex works*, o exportador/vendedor colocará a mercadoria à disposição do comprador no local designado, no estabelecimento do vendedor, ou em outro nomeado (fábrica, armazém), e não será carregada em qualquer veículo transportador.

A particularidade desta modalidade é o fato de o comprador arcar com todos os custos e riscos envolvidos na transação internacional a partir da retirada da mercadoria do estabelecimento do vendedor. Nela, há mais responsabilidade para o comprador, que ainda arca com o desembaraço de exportação e demais formalidades alfandegárias no país de origem.

Trata-se de uma condição pouco utilizada por comerciantes brasileiros. Para o comprador, implica no dever de assumir os bens no domicílio do vendedor, o que representa um alto risco para ele e a certeza de que deverá utilizar serviços logísticos que atuem com eficiência no país do vendedor<sup>250</sup>.

Este termo é muito utilizado por empresas de grande porte e multinacionais, sobretudo quando o comprador tem parceiros fortes em toda a cadeia logística e pode obter vantagens e melhores preços, em função de grande volume fechado ao redor do planeta. Neste caso, pode

---

<sup>250</sup> LUNARDI, Ângelo Luiz. **Condições internacionais de compra e venda**: Incoterms 2010. 4. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2014, p. 86.

até ser uma vantagem competitiva para o comprador, uma vez que aquece a contratação de diversos parceiros logísticos, por exemplo, transportadores, agentes de carga, terminais e despachantes.

No Brasil, este termo não deve ser utilizado na exportação, pois a legislação brasileira estabelece, em regra, que o despacho de exportação deve ser responsabilidade do exportador. A cláusula é utilizada em qualquer modalidade de transporte<sup>251</sup>.

O grupo F se caracteriza pela hipótese de o vendedor/exportador arcar com os custos e os riscos até o momento de a mercadoria ser entregue a um transportador internacional indicado pelo comprador/importador. Os *Incoterms* que integram o grupo F são FCA, FAS e FOB<sup>252</sup>.

No termo FCA, o vendedor/exportador suporta custos e se responsabiliza até a entrega da mercadoria, desembaraçada para exportação, ao transportador internacional indicado pelo comprador/importador no local determinado. A responsabilidade do vendedor termina no momento em que entregar a mercadoria no terminal do transportador ou em outro local por este determinado para posterior carregamento marítimo. A partir do momento da entrega ao transportador, cessam todas as responsabilidades do vendedor/exportador, restando o comprador/importador responsável por todos os custos e riscos e por quaisquer perdas e danos à mercadoria. Está cláusula é utilizada em qualquer modalidade de transporte.

Trata-se de uma das cláusulas indicadas, principalmente, quando o transporte dos bens é feito por meio aéreo, terrestre ou multimodal. Apesar disso, alguns exportadores e importadores brasileiros, por erro ou desconhecimento, costumam utilizar em seu lugar as condições FOB<sup>253</sup>.

No termo FAS, o exportador suporta custos e se responsabiliza até a entrega da mercadoria desembaraçada ao lado do costado do navio. A partir daí o vendedor/exportador custeia e encerra suas obrigações no momento em que a mercadoria, desembaraçada para exportação, é colocada ao lado do navio transportador. Nesse momento, o comprador/importador assume todos os riscos e custos com o carregamento, o pagamento de frete, de seguro e demais despesas. É uma cláusula utilizada exclusivamente no transporte aquaviário (marítimo, fluvial ou lacustre).

---

<sup>251</sup> MARTINS, Eliane M. Octavian. **Curso de direito marítimo**. São Paulo: Manole, 2008, p. 120.

<sup>252</sup> Optou-se, nesta tese, por indicar os termos pelas siglas conhecidas em todo o mundo; o significado de cada uma delas, por extenso, está indicado na Lista de Abreviaturas e Siglas elaborada nas páginas pré-textuais deste estudo.

<sup>253</sup> LUNARDI, Ângelo Luiz. **Condições internacionais de compra e venda**: Incoterms 2010. 4. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2014, p. 91.

Trata-se de um termo que não é utilizado com frequência, mas especialmente quando as mercadorias não são facilmente manuseadas em um terminal ou armazém por conta de seu grande peso ou dimensões anormais. Ou, ainda, quando o vendedor dispõe de porto próprio, como ocorre com alguns exportadores brasileiros<sup>254</sup>.

No termo FOB, o vendedor/exportador suporta custos e se responsabiliza até a colocação da mercadoria, desembarçada para exportação, a bordo do navio designado para o comprador/importador no porto de embarque. Na sequência, o comprador/importador assume tanto as responsabilidades quanto as perdas e danos. Este termo é utilizado exclusivamente no transporte aquaviário (marítimo, fluvial ou lacustre)<sup>255</sup>.

No âmbito do comércio exterior brasileiro, o FOB responde por aproximadamente 50% das operações. O FOB 2010 inclui em suas regras as operações realizadas sequencialmente, nas quais o vendedor que está no meio da cadeia não embarca os bens, porém, responde pelo 'endosso' daqueles já embarcados, ou seja, por assegurar que os bens se encontram a bordo.

A característica principal dos *Incoterms* enquadrados no grupo C reside na obrigação do vendedor/exportador contratar o transporte, todavia, sem assumir riscos por perdas e danos às mercadorias ou custos adicionais decorrentes de eventos ocorridos após o embarque e despacho. Integram o grupo C: CFR ou C&F, CIF, CPF e CIP<sup>256</sup>.

No CF, o vendedor/exportador custeia o frete, mas se exime da responsabilidade quanto à mercadoria, desembarçada para a exportação, ao transpor a murada do navio no porto de embarque designado. O vendedor, por sua vez, é responsável pelo pagamento dos custos necessários para colocar a mercadoria a bordo do navio, pelo pagamento do frete até o porto do destino designado e pelo desembarço da exportação. Riscos de perda ou dano da mercadoria, assim como outros custos adicionais, são transferidos do vendedor/exportador para o comprador/importador no momento da colocação da mercadoria a bordo do navio. Este termo é utilizado exclusivamente no transporte aquaviário (marítimo, fluvial ou lacustre)<sup>257</sup>.

No CPT, esta regra equivale ao CFR. Contudo, enquanto essa última é usada exclusivamente no modal marítimo, a regra CPT pode ser utilizada em qualquer outro. Já a CIP é uma regra equivalente à CIF, mas que pode ser utilizada em modalidades diversas de transporte<sup>258</sup>.

---

<sup>254</sup> LUNARDI, Ângelo Luiz. **Condições internacionais de compra e venda: Incoterms 2010**. 4. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2014, p. 100.

<sup>255</sup> MARTINS, Eliane M. Octavian. **Curso de direito marítimo**. São Paulo: Manole, 2008, p. 122.

<sup>256</sup> O significado por extenso de cada uma das siglas consta na Lista de Abreviaturas e Siglas, nas páginas iniciais desta tese. Aqui, optou-se por trabalhar com a forma reduzida para manter a uniformidade da escrita.

<sup>257</sup> MARTINS, Eliane M. Octavian. **Curso de direito marítimo**. São Paulo: Manole, 2008, p. 124.

<sup>258</sup> MARTINS, Eliane M. Octavian. **Curso de direito marítimo**. São Paulo: Manole, 2008, p. 124-125.

A peculiaridade que distingue o grupo D dos demais grupos é a responsabilidade do vendedor/exportador pela entrega da mercadoria no local de destino, no país do importador. O grupo D é formado por DAT, DAP e DDP<sup>259</sup>.

As cláusulas do grupo D impõem o maior nível de responsabilidade ao vendedor/exportador. No contexto da globalização, as cláusulas integrantes desse grupo estão ganhando espaço nas transações internacionais. Como há um excesso de oferta, os vendedores estão sendo obrigados a se organizar logisticamente para o mercado externo, suprindo a falta de empresas que atuem com predominância de cláusulas D e funcionando ao mesmo tempo como um diferencial. Indubitavelmente, as cláusulas D oferecem mais vantagens ao comprador/importador. Em contrapartida, as outras categorias (E, C e F) trazem maior segurança ao vendedor/exportador, que se eximirá de responsabilidades em seu país de origem, de onde a carga está sendo embarcada.

Na regra DAT, o vendedor entrega as mercadorias quando, depois de descarregadas do meio de transporte de chegada, são colocadas à disposição do comprador, em um terminal designado no porto ou local de destino.

No termo DAP, o vendedor/exportador entrega as mercadorias quando são colocadas à disposição do comprador no meio de transporte que as levou até aquele local, prontas para serem descarregadas no local de destino. O vendedor assume todos os riscos envolvidos para levar as mercadorias até o local designado<sup>260</sup>.

No Brasil, não há impedimento legal para a utilização do termo DDP, mas há restrições de ordem operacional: a remessa de valores para despesas efetuadas no exterior depende de prévia e expressa autorização do Banco Central, e na regra DDP, só empresa brasileira pode se responsabilizar por pagamentos de tributos incidentes na importação<sup>261</sup>.

No termo DDP, o vendedor/exportador entrega a mercadoria, já desembaraçada para importação, no local determinado pelo importador com direitos de importação pagos, exceto o IVA. É regra que estabelece maior grau de compromisso para o vendedor/exportador, o qual assume todos os custos e riscos relativos ao transporte e à entrega da mercadoria no local de destino designado. Ressalta-se que o DDP não deve ser utilizado quando o vendedor não está

---

<sup>78</sup> LUNARDI, Ângelo Luiz. **Condições internacionais de compra e venda**: Incoterms 2010. 4. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2014, p. 148.

<sup>259</sup> O significado por extenso de cada uma das siglas consta na Lista de Abreviaturas e Siglas, elaborada nas páginas iniciais desta tese. Aqui, optou-se por trabalhar com a forma reduzida para manter a uniformidade da escrita.

<sup>79</sup> LUNARDI, Ângelo Luiz. **Condições internacionais de compra e venda**: Incoterms 2010. 4. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2014, p. 156.

<sup>261</sup> DDP. **Governo Federal**. Disponível em: <https://www.gov.br/siscomex/pt-br/servicos/aprendendo-a-exportar/negociando-com-o-importador-1/ddp>. Acesso em: 10 jun. 2023.

apto a obter, direta ou indiretamente, os documentos necessários à importação da mercadoria. Esta regra pode ser usada em qualquer modalidade<sup>262</sup>.

Tendo em vista a análise precedente, as onze cláusulas podem ser utilizadas. Todavia, as cláusulas EXW e DDP sofrem restrições. Em relação à regra EXW, a legislação brasileira estabelece que o despacho de exportação seja responsabilidade do exportador. Quanto ao termo DDP, não há impedimento legal, mas restrições de ordem operacional: na regra DDP, só empresa brasileira pode se responsabilizar por pagamentos de tributos incidentes na importação.

No Brasil, a utilização das cláusulas CIP e CIF é dificultada. Na importação, os contratos de seguro devem estar em conformidade com as leis brasileiras já mencionadas nas respectivas modalidades.

Além disso, no Brasil, empresas, entidades e pessoas físicas que efetuem operações de comércio exterior são obrigadas a se cadastrarem e a manterem registro, de acordo com a Portaria MEFP n. 354/90, cujas atribuições legais são conferidas pela Lei n. 8.028/1990, pelo art. 4º da Lei n. 4.557/1964 (registro de exportação) e pelo art. 4º do Decreto-lei n. 1.427/1975 (registro de importadores)<sup>263</sup>.

Nos embarques de linha regular, a condição de frete utilizada é normalmente *Liner Terms* ou *Berth Terms*, termos de navios de linha regular. Os armadores são os responsáveis pela carga de costado a costado e pelas despesas referentes a embarque, estiva e desembarque. Cabe ao embarcador colocar a mercadoria livre junto ao costado do navio<sup>264</sup>.

Entre as vantagens oferecidas às empresas brasileiras pela atividade exportadora destacam-se:

- a) maior produtividade;
- b) diminuição da carga tributária: os produtos exportados não sofrem incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), ou do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), e tampouco sofre incidência sobre operações de exportação de produtos industrializados, produtos semielaborados, produtos primários ou prestação de serviço;
- c) na determinação da base de cálculo da Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (PIS) e para o Programa de Formação do Patrimônio do servidor público (PASEP);
- d) o Imposto Sobre Operações Financeiras (IOF) – aplicado às operações de câmbio vinculadas a exportações de bens e serviços tem alíquota zero;
- e) redução das dependências das vendas internas;
- f) aumento da capacidade inovadora;
- g) aperfeiçoamento dos recursos humanos;
- h) aperfeiçoamento dos processos industriais; e

---

<sup>262</sup> MARTINS, Eliane M. Octavian. **Curso de direito marítimo**. São Paulo: Manole, 2008, p. 125-128.

<sup>263</sup> MARTINS, Eliane M. Octavian. **Curso de direito marítimo**. São Paulo: Manole, 2008, p. 129.

<sup>264</sup> MARTINS, Eliane M. Octavian. **Curso de direito marítimo**. São Paulo: Manole, 2008, p. 134.

i) imagem da empresa<sup>265</sup>.

### 3.4 A nova versão dos Incoterms® 2020

A nova versão dos Incoterms® 2020 entrou em vigor em 1º de janeiro de 2020, com 11 cláusulas publicadas pela CCI, que regulam as relações entre comprador e vendedor, no que tange a custos, riscos e obrigações nas transações internacionais, além de contribuírem para maior segurança das relações de comércio entre empresas e executivos do comércio internacional, repercutindo, direta e indiretamente, nos âmbitos legal, logístico, comercial e tributário. Com o objetivo de conhecer um pouco mais das cláusulas típicas dos contratos internacionais na importação e exportação e identificar obrigações, custos e riscos para o seu cliente ou na sua empresa, na sequência, serão avaliadas as mudanças trazidas pelos Incoterms® 2020 e seus impactos estimados para os próximos 10 anos.

Na prática, quando se negocia numa feira internacional – na cadeira do escritório ou até mesmo de casa – com um possível cliente ou fornecedor, ou numa *live* com um colega chinês – com a diferença de 11 horas de fuso horário do Brasil, por exemplo – questiona-se: Qual o melhor Incoterm® ou cláusula internacional a ser escolhida, de acordo com o caso concreto entre as partes (comprador e vendedor)?<sup>266</sup>

Há quem imagine que acidentes de navio são restritos a filmes. No entanto, na madrugada de 11 de agosto de 2017, um acidente com o navio *Log-In Pantanal*, ancorado no Porto de Santos, foi atingido por ondas de 4,5m, derrubando 46 contêineres no mar. Caíram no mar bicicletas, bolsas, ar-condicionado, trazendo muita discussão, por exemplo, sobre qual teria sido o Incoterm® escolhido, ou seja, quem arcaria com o prejuízo (comprador ou vendedor), se a mercadoria possuía ou não seguro e, em caso positivo, se cobriria este tipo de evento.

Registra-se que eventos similares são recorrentes. A primeira versão dos Incoterms® data de 1936. Daí em diante, sucessivas mudanças ocorreram em 1963, 1967, 1976 e 1980, quando passou a ser atualizado a cada dez anos (1990, 2000, 2010) até chegar à regra atual Incoterms® 2020, vigente desde 01/01/2020, contida na publicação n. 723 EF da ICC, que provavelmente vigerá até dezembro de 2029. O intuito das regras hoje firmadas é contribuir

---

<sup>265</sup> GOVERNO DIGITAL. **Alguns benefícios decorrentes das exportações**. 8 mar. 2022. Siscomex. Disponível em: <https://www.gov.br/siscomex/pt-br/servicos/aprendendo-a-exportar/por-que-exportar-1/alguns-beneficios-decorrentes-das-exportacoes>. Acesso em: 08 fev. 2023.

<sup>266</sup> KATZ, Ígor Santos. Informação sem fronteiras. Aduaneiras. **Incoterms® 2020**. 10 mudanças que podem impactar no comércio internacional. 9 dez. 2020. Disponível em: <https://www.aduaneiras.com.br/Materias?guid=fe9c4add73ae256de105ec85798adedb>. Acesso em: 25 jan. 2023.

para manter a segurança e a confiança do comércio internacional ao regular as relações entre comprador e vendedor na importação e exportação de mercadorias.

A CCI completou 100 anos em 2019 e apesar de sua principal criação ser os Incoterms®, há cinco objetivos da Agenda Mundial do ICC em pauta: definir as prioridades das negociações comerciais multilaterais para as empresas; ajudar os governos a definirem uma agenda de política comercial para o século XXI que contribua para o crescimento econômico e a criação de emprego; encontrar respostas para a atual crise econômica e conduzir a negociações comerciais mais eficazes; estabelecer recomendações concretas para fazer avançar as negociações comerciais globais e soar o alarme de protecionismo. Quanto a este último objetivo, o Brasil merece atenção especial, pois, na avaliação do Banco Mundial, é um país muito protecionista.

O último processo de revisão dos Incoterms® contou com 10 especialistas (3 da União Europeia; 2 dos Estados Unidos; 1 da Austrália; 1 da China e 1 da Turquia) que, desde 2017, se debruçaram sobre as possíveis melhorias que poderiam ocorrer na versão de 2010. O trabalho também contou com mais de 3000 sugestões recebidas pelo grupo até a sua publicação. Houve um acréscimo de 26,5% no número de páginas na nova versão (203 páginas), comparada à anterior (150 páginas), numa linguagem mais simples e mais explicativa, que exige uma leitura qualitativa para se compreender as mudanças em sua totalidade e profundidade.

Apesar dos Incoterms® não serem regras mandatórias, é certo que têm auxiliado compradores e vendedores mundo afora ao esclarecer e simplificar quem é responsável pelo “custo” e pelo “risco” na compra e venda internacional de mercadorias. Dos 11 acrônimos, o EXW e o DDP são os que envolvem menor e maior responsabilidades para o vendedor.

O DDP vem sendo cada vez mais utilizado visando oferecer um diferencial competitivo num mercado extremamente acirrado. Imagine-se, por exemplo, o mercado automobilístico japonês, que reúne marcas tão renomadas quanto Toyota, Honda, Nissan, Mazda, Mitsubishi, Subaru, Suzuki e Lexus. Nesse contexto, um vendedor em busca de um diferencial ao seu cliente, que, por sua vez, deseja receber seu produto sem riscos e custos logísticos. Eis, então, o cenário que justifica o crescimento do Incoterm® DDP.

Sete dos 11 Incoterms® podem ser utilizados em quaisquer modais (marítimo, aéreo, terrestre e ferroviário) – o marítimo representa 90% e o aéreo, 8% do comércio global. Portanto, há 3 critérios que auxiliarão na melhor compreensão dos Incoterms®.

O primeiro deles é o “modal utilizado” – FAS, FOB, CFR e CIF são necessariamente utilizados no modal marítimo, enquanto os demais podem ser utilizados em todos os outros. O segundo critério é o “principal transporte pago”. O comprador é responsável pelo pagamento

no caso do EXW, FCA, FAS e FOB; já o vendedor será responsável pelo pagamento nos demais. Por fim, o terceiro critério é verificar se a “transferência de riscos no transporte de mercadoria” ocorrerá na origem ou no destino. A transferência de risco ocorrerá na origem (nos casos EXW, FCA, FAS, FOB, CPT, CFR, CIF e CIP) e no destino (DAP, DDU e DDP). Observa-se que nos Incoterms® iniciados com a letra “C”, apesar de o vendedor pagar o frete internacional, os riscos serão transferidos ao comprador na origem, e nos casos do CIF e CIP, além do frete internacional, o vendedor pagará o seguro, porém, novamente, caberá ao comprador assumir os riscos.

As 10 mudanças selecionadas nos Incoterms® 2020, quando analisadas de maneira mais apurada, foram mais substanciais do que pareciam. A primeira delas foi a simplificação da linguagem para quem utilizar os Incoterms® pela primeira vez, ou para quem não é um profissional da área de comércio exterior ou advogado. Utiliza-se uma linguagem mais simples, com menos conteúdo jurídico, o que facilita a tradução do inglês e francês para mais de 27 idiomas, dentre eles, o português. Além disto, percebe-se na revisão o esforço em explicar logo na introdução o que são e para que servem os Incoterms® e cada um dos 11 gráficos inseridos para auxiliar na compreensão.

A segunda mudança foi o detalhamento adicional da alocação dos custos no comércio internacional (aduanas, logística, documentação), o que proporciona ao comprador e ao vendedor maior alinhamento em relação ao que cada um deve pagar e, conseqüentemente, mais precisão em calcular o preço final da mercadoria.

Como terceira mudança destaca-se: a nova versão esclarece que os Incoterms® não interferem nos contratos internacionais (de venda, de transporte, de seguro, da carta de crédito), tampouco obrigam as partes a utilizá-lo ou os correlacionam na sua execução. Na sequência, a quarta mudança diz respeito à comparação entre as obrigações de cada um dos 11 Incoterms®. Ou seja, para cada Incoterm®, há 10 obrigações do vendedor e 10 do comprador, o que facilita a escolha das partes e traz maior clareza em relação às expectativas relacionadas a riscos e custos.

As alterações seguintes são mais específicas. A quinta, por exemplo, é o fato de o FCA trazer a opção de emissão do conhecimento de embarque ou *bill of lading* a bordo do navio, em nome do vendedor, no qual o comandante confirma o embarque da carga, conduta que facilita os trâmites para o vendedor receber mais cedo o pagamento da carta de crédito, já que o *bill of lading* é um dos documentos mais importantes.

A sexta mudança é a diferença de cobertura do seguro de transporte para os Incoterms® CIF e CIP. Se nada for dito entre as partes, no CIP a modalidade de seguro terá maior cobertura

*clause A of the institute cargo clauses*, enquanto o CIF terá menor cobertura *clause C*. A sétima alteração é a simples renomeação do DAT para DPU, uma vez que as obrigações permaneceram inalteradas.

Seguindo para as últimas novidades, a oitava mudança diz respeito ao desembaraço aduaneiro, que indica mais precisamente o responsável pelos custos das formalidades documentais e aduaneiras na exportação, no trânsito e na importação das mercadorias. Na última versão de 2010, a responsabilidade pelas formalidades aduaneiras no destino era sempre do comprador, exceto nos 3x Incoterms® com a letra D.

A nona mudança abre a possibilidade de o vendedor ou o comprador fazerem por meios próprios o transporte interno em algumas modalidades de Incoterms® (FCA, na origem, e DAP, DPU e DDP, no destino).

Por fim, a décima mudança sinaliza que o vendedor passou a ter mais responsabilidade nas formalidades alfandegárias, por exemplo, informar precisamente as características da mercadoria (peso, medidas e demais itens de identificação). Ele também adquiriu mais responsabilidade para evitar desvios na mercadoria, por exemplo, a inclusão de drogas e armas<sup>267</sup>.

Em suma, o Incoterm® EXW é o de menor responsabilidade para o vendedor e maior responsabilidade para o comprador, enquanto o DDP é o oposto. Nota-se, cada vez mais, o engajamento do vendedor em se aventurar num Incoterm® com a letra “D” por oferecer um diferencial competitivo do seu produto frente aos concorrentes. No mesmo sentido, ciente desta concorrência, o comprador acaba logrando o poder de selecionar e desempatar ótimos fornecedores pelo Incoterm oferecido. Todavia, para assumir este posto estratégico e analítico, terá de se dedicar à leitura extremamente atenta dos Incortems® 2020 que vigerão por quase 10 anos.

Em que pese algumas das mudanças elencadas, a mais significativa delas é a simplicidade textual, fortemente notada nesta revisão, tendo em vista uma linguagem mais compreensível, que tornou o conhecimento bem mais acessível, algo por si digno de aplausos<sup>268</sup>.

A *blockchain*, assim como os Incoterms, enfrenta vários desafios para ser plenamente aceita e implementada no comércio internacional. Assim como os 11 Incoterms definidos na

---

<sup>267</sup> KATZ, Ígor Santos. Informação sem fronteiras. Aduaneiras. **Incoterms® 2020**. 10 mudanças que podem impactar no comércio internacional. 9 dez. 2020. Disponível em: <https://www.aduaneiras.com.br/Materias?guid=fe9c4add73ae256de105ec85798adedb>. Acesso em: 25 jan. 2023.

<sup>268</sup> KATZ, Ígor Santos. Informação sem fronteiras. Aduaneiras. **Incoterms® 2020**. 10 mudanças que podem impactar no comércio internacional. 9 dez. 2020. Disponível em: <https://www.aduaneiras.com.br/Materias?guid=fe9c4add73ae256de105ec85798adedb>. Acesso em: 25 jan. 2023.

versão de 2020 que fornecem regras claras para a condução de negócios internacionais, identificam-se 11 desafios similares a serem superados pela tecnologia *blockchain* para maximizar seu potencial e alcançar adoção ampla. Esses desafios abrangem desde a adaptação a normas regulatórias e a aceitação em massa até a interoperabilidade, segurança, privacidade, escalabilidade, transparência, descentralização, adoção institucional, eficiência e sustentabilidade. Essas são as áreas-chave que devem ser abordadas para que a *blockchain* possa transformar o comércio internacional de forma tão profunda quanto os Incoterms fizeram.

✓ adaptação aos padrões regulatórios (EXW – *ex works*): semelhante à obrigação do vendedor em disponibilizar a mercadoria no seu local de trabalho (EXW), as soluções *blockchain* devem se adaptar aos padrões regulatórios existentes nos diferentes países e setores de indústria<sup>269</sup>.

✓ aceitação em massa (FCA – *free carrier*): assim como o vendedor deve entregar as mercadorias a um transportador indicado pelo comprador (FCA), a *blockchain* precisa alcançar a aceitação e a utilização em massa para ser verdadeiramente eficaz.

✓ interoperabilidade (CPT – *carriage paid to*): analogamente à obrigação do vendedor em pagar o frete para o transporte das mercadorias até o destino (CPT), as *blockchains* devem ser capazes de interagir e operar entre diferentes redes *blockchain*.

✓ segurança (CIP – *carriage and insurance paid to*): como a obrigatoriedade do vendedor em contratar seguro durante o transporte (CIP), a segurança da *blockchain* é uma prioridade, garantindo a integridade e a imutabilidade das transações.

✓ privacidade (DAP – *delivered at place*): similarmente à entrega das mercadorias no local acordado (DAP), a privacidade dos usuários deve ser respeitada na *blockchain*, protegendo os dados e as transações dos usuários.

---

<sup>269</sup> KATZ, Igor Santos. Informação sem fronteiras. Aduaneiras. **Incoterms® 2020**. 10 mudanças que podem impactar no comércio internacional. 9 dez. 2020. Disponível em: <https://www.aduaneiras.com.br/Materias?guid=fe9c4add73ae256de105ec85798adedb>. Acesso em: 25 jan. 2023.

- ✓ escalabilidade (DPU – *delivered at place unloaded*): assim como a entrega das mercadorias descarregadas no local designado (DPU), as *blockchains* precisam ser capazes de escalar para suportar um grande número de transações.
- ✓ transparência (DDP – *delivered duty paid*): semelhante à responsabilidade do vendedor em entregar a mercadoria no local de destino, pagando todos os custos até a entrega (DDP), as *blockchains* devem proporcionar transparência nas transações e registros.
- ✓ descentralização (FAS – *free alongside ship*): tal como a entrega das mercadorias ao lado do navio (FAS), a descentralização é uma parte crucial da *blockchain*, eliminando a necessidade de uma autoridade central.
- ✓ adoção institucional (FOB – *free on board*): assim como a entrega das mercadorias a bordo do navio (FOB), a *blockchain* requer a adoção por instituições para aumentar sua validade e aceitação.
- ✓ velocidade e eficiência (CFR – *cost and freight*): similarmente à obrigação do vendedor em pagar os custos e o frete até o destino (CFR), a velocidade e a eficiência das transações são aspectos fundamentais para a adoção da *blockchain*.
- ✓ sustentabilidade (CIF – *cost, insurance and freight*): assim como a obrigação do vendedor em pagar os custos, o seguro e o frete até o porto de destino (CIF), a sustentabilidade é um desafio para a *blockchain*, especialmente para *blockchains* que usam prova de trabalho, pois conhecida pelo alto consumo de energia.

Em suma, assim como os Incoterms, concebidos para padronizar e simplificar as transações de comércio internacional, a tecnologia *blockchain* tem o potencial de trazer um novo nível de eficiência e segurança para este setor. No entanto, para isso, os desafios apontados precisam ser superados. Nesse sentido, lembra-se que os Incoterms, apesar de hoje serem amplamente aceitos e utilizados, também enfrentaram resistências e desafios em seu processo de adoção. Portanto, embora os desafios da *blockchain* sejam significativos, não são insuperáveis. À medida que a tecnologia evolui e amadurece, espera-se que soluções para esses desafios sejam desenvolvidas, pavimentando o caminho para uma adoção mais ampla da *blockchain* no comércio internacional.

Outro desafio, neste caso nacional, um dos principais focos da burocracia são as regras tributárias responsáveis por causar insegurança para exportadores e importadores. O deputado Luiz Carlos Hauly (PSDB-PR) vem percorrendo o país em busca de apoio para dar andamento a uma proposta que prevê mudanças profundas nas regras tributárias da União, dos Estados e dos municípios. A reforma, segundo ele, facilitaria a vida do contribuinte, impondo menos impostos e burocracia, reduzindo não só o contencioso, mas também a sonegação (hoje estimada em R\$ 460 bilhões) e a elisão fiscal (que chega a R\$ 3 trilhões).

A proposta é por uma mudança radical. Toda a base de consumo (ISS, ICMS, IPI, PIS/Cofins, Cide e Salário educação) seria extinta. Esses sete tributos dariam lugar a um único imposto: o IVA, cuja competência tributária seria dos Estados sob o argumento de que o novo formato possibilitaria reduzir à quase zero a tributação de remédios e alimentos:

A carga tributária dos medicamentos é de 33% e a dos alimentos também mais de 30%. Uma família com renda de R\$ 2 mil e que gasta R\$ 1,2 mil com esses dois itens teria uma economia de cerca de R\$ 300 com a desoneração. Seria uma grande injeção de dinheiro na economia do país e a desburocratização será radical<sup>270</sup>.

Essa foi a declaração do deputado ao apresentar o projeto ao Conselho Superior de Direito da Fecomércio/SP<sup>271</sup>.

Hoje, algumas empresas chegam a dedicar mais de 30% dos seus escritórios à burocracia tributária. Para o advogado Ives Gandra da Silva Martins, que preside há quase 30 anos o Conselho Superior de Direito da Fecomércio/SP, a confusão tributária é tão grande que, atualmente, nenhum consultor jurídico consegue assegurar uma solução tributária aos seus clientes: “Pega-se, por exemplo, um tributo simples, como o que rege o PIS e a Cofins, e o que nós temos? Uma tal complicação que qualquer advogado tem muitas vezes insegurança em dar o conselho”<sup>272</sup>, ponderou<sup>273</sup>.

---

<sup>270</sup> VALOR ECONÔMICO. **Proposta de reforma extingue tributos e reduz burocracia**. 19 abr. 2017. Disponível em: <http://www.valor.com.br/legislacao/4942084/proposta-de-reforma-extingue-tributos-e-reduz-burocracia>. Acesso em: 16 maio 2017.

<sup>271</sup> INFOMONEY. **Carga tributária de alimentos pode ir de 33% a “zero”; valor seria pago por quem “ganha mais”**. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/minhas-financas/carga-tributaria-de-alimentos-pode-ir-de-33-a-zero-valor-seria-pago-por-quem-ganha-mais/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>272</sup> VALOR ECONÔMICO. **Proposta de reforma extingue tributos e reduz burocracia**. 19 abr. 2017. Disponível em: <http://www.valor.com.br/legislacao/4942084/proposta-de-reforma-extingue-tributos-e-reduz-burocracia>. Acesso em: 16 maio 2017.

<sup>273</sup> HUSEK, Carlos Roberto. **A legislação aduaneira brasileira frente à desburocratização do comércio internacional**. Dissertação (Mestrado em Direito). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), São Paulo, 2017. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/20283>. Acesso em: 28 jan. 2022.

A complexidade do ambiente tributário brasileiro tem sido um desafio persistente para empresas e indivíduos, muitas vezes exigindo investimentos significativos em termos de tempo e recursos para lidar com a burocracia e a insegurança jurídica. Similarmente, a tecnologia *blockchain*, apesar de suas promessas transformadoras, ainda é vista por muitos como uma área complexa e difícil de navegar. No entanto, ressalta-se que a complexidade em si não é um impedimento para a inovação ou a melhoria – na verdade, muitas vezes, é a necessidade de resolver problemas complexos que impulsiona o desenvolvimento de novas soluções.

Assim como a proposta de reforma tributária, que busca simplificar o sistema tributário consolidando vários impostos em um único Imposto sobre Valor Agregado (IVA), a *blockchain* tem o potencial de simplificar muitos processos atualmente complexos e ineficientes. A *blockchain* pode proporcionar uma maior transparência, reduzindo as incertezas e a burocracia, características atualmente muito presentes no ambiente tributário.

A visão de um sistema tributário mais simplificado, no qual a carga é reduzida e a burocracia minimizada, ressoa fortemente com a visão da *blockchain* como um meio para simplificar processos e reduzir intermediários. Assim como a reforma tributária visa trazer uma injeção de dinheiro na economia do país através da desburocratização, a *blockchain* tem o potencial de trazer eficiências significativas para vários setores da economia.

No entanto, assim como acontece com qualquer mudança significativa, a transição para um novo sistema – seja ele um novo regime tributário ou a adoção generalizada da *blockchain* – requer superar desafios e resistências. Ambos exigem um entendimento detalhado de como funcionam e necessitam de um forte apoio e adoção por parte dos *stakeholders* relevantes para serem bem-sucedidos.

Em conclusão, embora tanto o ambiente tributário brasileiro quanto a tecnologia *blockchain* possam parecer complexos e desafiadores, ambos têm o potencial de serem fontes de soluções para problemas complexos. Assim como a reforma tributária busca transformar e simplificar um sistema complexo para o benefício dos contribuintes, a *blockchain* tem o potencial de transformar muitos aspectos de nossas vidas, tornando os processos mais eficientes, transparentes e seguros. Ambos, portanto, representam visões de um futuro no qual a complexidade é reduzida em favor de maior simplicidade e eficiência.

Em síntese, a análise dos Incoterms, da *blockchain* e do sistema tributário brasileiro revela que, apesar dos desafios inerentes a cada um desses contextos, todos têm potencial para impulsionar mudanças significativas que promovem eficiência e transparência. Os Incoterms, ao longo de décadas, superaram obstáculos e se tornaram uma referência mundial em termos de padronização e simplificação das transações comerciais internacionais. A *blockchain*,

embora ainda enfrente barreiras, tem potencial para revolucionar o comércio global de maneira semelhante, promovendo a descentralização, a segurança e a transparência. No tocante ao complexo ambiente tributário brasileiro, as propostas de reforma demonstram a busca por simplificação e eficiência. Em um futuro próximo, é plausível imaginar que a *blockchain* poderá desempenhar um papel crucial nessa transformação, oferecendo soluções inovadoras para desafios complexos. A interseção dessas três perspectivas dá uma visão otimista de um futuro no qual o comércio internacional passe a ser mais simplificado, transparente e eficiente.

### **3.5 Os 10 desafios para a implementação da *blockchain***

A era digital em que vivemos é caracterizada pelo rápido ritmo das inovações tecnológicas, que constantemente transformam nossas vidas. No entanto, juntamente com esses avanços promissores, surgem também preocupações e questionamentos. Um exemplo primordial dessas preocupações é o surgimento da tecnologia *blockchain*. Embora a promessa de uma economia descentralizada e segura seja cativante, há legítimas preocupações que merecem nossa atenção. Pessoas levantam questionamentos sobre a prontidão da tecnologia para um uso massivo, destacando questões como eficiência energética, regulação governamental e a possibilidade de apropriação indevida por parte dos atores do antigo paradigma. Além disso, a transição para um modelo econômico descentralizado traz inquietações sobre seu impacto nos empregos e a necessidade de estruturar incentivos que garantam uma distribuição justa de riqueza. É também necessário considerar o potencial de uso nefasto da tecnologia por criminosos e governos opressivos. Portanto, à medida que avançamos rumo a um futuro potencialmente revolucionário, é fundamental mantermos uma consciência crítica dessas questões.

Ao analisar os 10 desafios apresentados no livro *Blockchain Revolution*, fica evidente que a tecnologia *blockchain* enfrenta obstáculos significativos antes de alcançar sua maturidade plena. A sustentabilidade energética, a regulação governamental, a justa redistribuição de riqueza e os possíveis impactos nos empregos são apenas algumas das questões que demandam uma abordagem cuidadosa e estratégica. Adicionalmente, é imprescindível estarmos cientes do potencial de utilização indevida por parte de criminosos e dos riscos relacionados à vigilância em massa. Embora reconheçamos o potencial revolucionário dessa tecnologia, é crucial enfrentarmos esses desafios de maneira pró-ativa, a fim de garantir um futuro *blockchain* verdadeiramente benéfico e sustentável para todos os envolvidos.

1. A TECNOLOGIA NÃO ESTÁ PRONTA PARA O HORÁRIO NOBRE. Sua infraestrutura está desigualmente distribuída; fica devendo em controles de segurança para um crescimento maciço de uso (incapacidade de prever *bugs*); sua inacessibilidade para o indivíduo mediano (sem suporte aos usuários); alta latência (transação *bitcoin* leva 10 minutos para compensação); mudança de comportamento (*backup* de dados necessário); mudança social (um conjunto de protocolos não serve para todos os países); falta de recursos legais (independe da vontade das partes), segundo os estudiosos jurídicos Primavera De Filippi e Aaron Wright, “As pessoas são, de fato, livres para decidir o conjunto específico de regras a que elas desejam obedecer, mas uma vez feita a escolha já não podem desviar dessas regras, na medida em que os contratos inteligentes são automaticamente aplicados pelo código fundamental da tecnologia, independentemente da vontade das partes”. De Filippi estimou que, no mundo atual, 80% das violações contratuais não são cumpridas porque elas são muito caras para prosseguir no tribunal e caras demais para processar. Por que esses números devem melhorar em um mundo *blockchain*? Quando o código indica que o contrato foi totalmente executado em vez de violado, com exceção de uma parte que não está satisfeita com o resultado, a parte insatisfeita vai realmente atrás de uma ação judicial? Os tribunais irão reconhecer o caso?<sup>274</sup>

A revolução tecnológica da *blockchain*, apesar de todo seu potencial, ainda enfrenta desafios significativos para sua plena adoção e implementação. Como toda inovação disruptiva, ela encontra obstáculos estruturais, técnicos e comportamentais. Don Tapscott, renomado autor e especialista em tecnologias digitais, aponta dez desafios críticos para a plena adoção da *blockchain* que merecem ser examinados em detalhes<sup>275</sup>.

Primeiro, destaca a infraestrutura tecnológica da *blockchain* ainda é desigualmente distribuída e não está pronta para suportar o uso em massa. Segurança, acessibilidade para o usuário médio e latência (demora para a confirmação de transações) são desafios técnicos que ainda precisam ser resolvidos. Além disso, existe um desafio relacionado à mudança de comportamento, que inclui a necessidade de *backup* de dados, uma prática não tão comum entre usuários comuns.

Outro aspecto crítico diz respeito à mudança social necessária para a adoção da *blockchain*. Um único conjunto de protocolos pode não servir para todos os países, tornando necessária uma abordagem personalizada e culturalmente sensível para a adoção da tecnologia. Ainda neste contexto, o desafio da ausência de recursos legais é considerável. A natureza descentralizada e autônoma da *blockchain*, particularmente no caso dos contratos inteligentes,

---

<sup>274</sup> TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution** – how the technology behind bitcoins is changing money, business and the world. cidade? Penguin, 2016, p. 408.

<sup>275</sup> TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution** – how the technology behind bitcoins is changing money, business and the world. Penguin, 2016, p. 404.

pode representar um desafio para se estabelecer mecanismos de recurso e de resolução de disputas.

Para os juristas Primavera De Filippi e Aaron Wright, quando uma parte decide obedecer a um conjunto específico de regras na *blockchain*, não pode desviar dessas regras, pois os contratos inteligentes são automaticamente aplicados pelo código fundamental da tecnologia. Diante disso, questiona-se: como essa inerente rigidez do código pode lidar com as inevitáveis disputas e interpretações contratuais que podem surgir?<sup>276</sup>

Apesar desses desafios, muitas tecnologias disruptivas enfrentaram obstáculos similares em seus estágios iniciais. Rádio, televisão, telefone, internet e celular, por exemplo, começaram como privilégios dos mais ricos, e só com o tempo se tornaram acessíveis a todos.

Dentre as tecnologias que se tornaram acessíveis no futuro, dos 7,9 bilhões de humanos que povoam a Terra, 5,3 bilhões são donos de *smartphones*, o que representa 67% da população mundial<sup>277</sup>. Igualmente, 4,6 bilhões são usuários ativos de redes sociais, o que representa 58,7% da população mundial<sup>278</sup>.

É razoável esperar que, com o avanço da tecnologia e a superação dos desafios apresentados, a *blockchain* também possa se tornar uma tecnologia popular e amplamente adotada.

2. A ENERGIA CONSUMIDA É INSUSTENTÁVEL. Processar e proteger os mais de 3 bilhões de dólares em *bitcoins* em circulação exige mais de 100 milhões de dólares em energia elétrica a cada ano, gerando um volume de emissões de carbono equivalentes. O autor do artigo, Nathan Schneider, escreveu o que tem estado em nossas mentes desde então: “Todo aquele poder de computação, que poderia estar voltada para a cura do câncer ou explorando as estrelas, está preso em máquinas que não fazem nada além de processar transações do tipo *bitcoin*”. Como cidadãos que se preocupam com o nosso planeta, todos nós deveríamos estar preocupados<sup>279</sup>.

O segundo desafio, aliás, um dos mais debatidos quanto ao uso da *blockchain*, particularmente na mineração de Bitcoin, é o consumo intensivo de energia. A necessidade de processar e proteger os bilhões de dólares em bitcoins em circulação exige uma quantidade

---

<sup>276</sup> FILIPPI, Primavera de; WRIGHT, Aaron. **Blockchain and the law: the rule of code**. Massachusetts: Harvard University Press, 2018.

<sup>277</sup> DATAREPORTAL. **All the numbers you need**. Disponível em: [https://datareportal.com/?utm\\_source=Global\\_Digital\\_Reports&utm\\_medium=Article&utm\\_campaign=Digital\\_2022](https://datareportal.com/?utm_source=Global_Digital_Reports&utm_medium=Article&utm_campaign=Digital_2022). Acesso em: 08 fev. 2023.

<sup>278</sup> ALMENARA, Igor. Mais de 5 bilhões de pessoas tem acesso à internet, aponta pesquisa. **CanalTech**. 26 abr. 2022. Disponível em: <https://canaltech.com.br/internet/mais-de-5-bilhoes-de-pessoas-tem-acesso-a-internet-214836/>. Acesso em: 25 jan. 2023.

<sup>279</sup> TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution – how the technology behind bitcoins is changing money, business and the world**. Penguin, 2016, p. 410.

significativa de energia elétrica todos os anos. Isso resulta em um volume de emissões de carbono comparável a algumas nações industrializadas, levantando preocupações sobre a sustentabilidade ambiental da tecnologia *blockchain*.

Nathan Schneider destaca um aspecto relevante ao apontar que o poder computacional necessário para sustentar a *blockchain* poderia ser direcionado para outros usos mais benéficos à sociedade, como a pesquisa para cura de doenças ou a exploração espacial. Diante disso, questiona-se: como equilibrar o potencial da *blockchain* com a necessidade de minimizar seu impacto ambiental?<sup>280</sup>

Essa preocupação ecoa entre os cidadãos conscientes do impacto climático e da necessidade de adotar tecnologias sustentáveis. É importante, então, que o setor da *blockchain* e as comunidades de criptomoedas se engajem ativamente na busca por soluções para minimizar o consumo de energia, promovendo sua eficiência energética e explorando energias renováveis.

3. GOVERNOS IRÃO REPRIMIR OU DISTORCER. O que os legisladores, reguladores e juizes de todo o mundo vão fazer das tecnologias *blockchain*? “Os tribunais irão entender isso errado. Eles já começaram a entender errado, aplicando regras de propriedade intelectual a qualquer coisa que é intangível. Eles pensam que o aspecto físico é a linha divisória entre a propriedade virtual e a propriedade intelectual, e não é”, disse Josh Fairfield. “Não há elemento de propriedade intelectual, não há nenhuma parte de um *bitcoin* que seja propriedade intelectual, não há nenhuma centelha criativa de direitos autorais, não há nenhuma ideia patenteável, não há nenhuma patente, não há nenhuma marca”. De acordo com Stephen Pair, da BitPay, “A maior ameaça para o *bitcoin* é que ele, em algum ponto, se torne tão fortemente regulamentado que um concorrente mais particular e mais anônimo apareça e todo mundo mude para isso”. Uma coisa é certa: “Qualquer que seja a questão política particular, se você não entende a tecnologia e você não entende as implicações, você está se preparando para o fracasso”, disse Jerry Brito, do grupo de pesquisa da política Bitcoin Coin Center. “Se você não entender isso, você pode introduzir a legislação e a política que irão prejudicar o desenvolvimento da tecnologia. Nós só queremos que você entenda o que está fazendo.” Então, seu desafio é formidável. Eles devem prever o imprevisível<sup>281</sup>.

O desafio da implementação da *blockchain* em um cenário global e diversificado torna-se mais importante quando considerado o envolvimento dos governos e reguladores. A perspectiva de uma inovação tão disruptiva como a *blockchain* pode criar uma atmosfera de desconforto para governos acostumados a manter controle estrito sobre transações financeiras

---

<sup>280</sup> SCHNEIDER, Nathan. **Everything for everyone**: the radical tradition that is shaping the next economy hardcover. September 11, 2018.

<sup>281</sup> TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution** – how the technology behind bitcoins is changing money, business and the world. Penguin, 2016, p. 416.

e economias nacionais. Sem um entendimento completo da tecnologia e suas implicações, eles podem tomar decisões precipitadas ou incorretas que poderiam estagnar ou distorcer o desenvolvimento da tecnologia.

A resistência e o receio dos governos são compreensíveis, já que eles têm a tarefa de proteger os interesses dos cidadãos e manter a estabilidade econômica. Os medos de uso indevido da *blockchain*, como a lavagem de dinheiro ou a evasão fiscal, exacerbam essa resistência. No entanto, com uma abordagem bem pensada e uma compreensão profunda da tecnologia, os governos poderiam não apenas mitigar esses riscos, mas também aproveitar as vantagens inerentes à tecnologia.

O desafio se estende ao mundo jurídico, no qual a incompreensão das peculiaridades da *blockchain* poderia levar a decisões mal orientadas. Há dificuldade de aplicar conceitos tradicionais de propriedade intelectual à *blockchain*. A natureza intangível da tecnologia desafia as noções convencionais de propriedade, o que poderia levar a erros judiciais se não for devidamente compreendida.

O excesso de regulamentação pode sufocar a inovação e levar ao surgimento de alternativas mais anônimas, portanto, potencialmente mais problemáticas. Assim, a regulamentação adequada é um equilíbrio delicado que requer uma compreensão completa da tecnologia e suas possíveis ramificações.

O apelo final de Jerry Brito<sup>282</sup> é ao entendimento. Sem o conhecimento adequado da tecnologia, os governos podem prejudicar inadvertidamente seu desenvolvimento. Em vez de resistir ou temer a mudança, eles devem buscar aprender e entender para moldar políticas eficazes que fomentem a inovação ao mesmo tempo em que protegem os cidadãos. O desafio é formidável, mas a recompensa é uma tecnologia que poderia transformar fundamentalmente as economias globais e a sociedade como um todo<sup>283</sup>.

4. OS OPERADORES DO VELHO PARADIGMA IRÃO USURPÁ-LO. Muitas das nossas preocupações sobre a primeira geração da internet se tornaram realidade. Empresas poderosas capturaram grande parte da tecnologia e estão usando em seus vastos impérios privados para extrair a maior parte do valor<sup>284</sup>.

---

<sup>282</sup> BRITO, Jerry *et al.*; HOEGNER, Stuart. The law of bitcoin. *iUniverse*, 29 jun. 2015.

<sup>283</sup> BRITO, Jerry *et al.*; HOEGNER, Stuart. The law of bitcoin. *iUniverse*, 29 jun. 2015.

<sup>284</sup> TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution** – how the technology behind bitcoins is changing money, business and the world. Penguin, 2016, p. 419.

A transição para uma nova tecnologia como a *blockchain* traz consigo uma variedade de desafios, um dos quais é o risco de ser usurpada por operadores do velho paradigma. Esses operadores, muitas vezes poderosas corporações, têm os recursos e a influência para se apropriar da tecnologia e usá-la para reforçar suas próprias posições dominantes. Isso poderia, potencialmente, resultar em um cenário semelhante ao ocorrido com a primeira geração da internet, quando o domínio de algumas empresas acabou diminuindo a descentralização e a democratização prometidas pela internet inicialmente.

Grandes empresas de tecnologia (*Big Techs*) representam um exemplo claro dessa ameaça. Essas empresas, que incluem Apple, Amazon, Alphabet, Meta (anteriormente Facebook), Microsoft e Tesla, têm demonstrado uma capacidade notável para influenciar no desenvolvimento de novas tecnologias, pois têm o potencial de adotar a *blockchain* e moldá-la conforme seus próprios interesses.

Consideremos, por exemplo, a Apple, cujo valor de mercado atualmente ultrapassa os 3 trilhões de dólares<sup>285</sup>, um valor superior ao PIB de países como a Alemanha<sup>286</sup>. Essa enorme influência financeira e de mercado permite à Apple, e empresas similares, definir tendências e direcionar o desenvolvimento de novas tecnologias. Eles poderiam, potencialmente, moldar a *blockchain* para apoiar suas próprias estratégias comerciais e, assim, limitar seu potencial disruptivo e descentralizador.

Outro exemplo é a Alphabet, a empresa matriz do Google, que já domina uma série de plataformas *online* importantes, incluindo YouTube, Android e Chrome. Com essas plataformas sob seu controle, a Alphabet tem a capacidade de introduzir e popularizar a tecnologia *blockchain* de maneiras que beneficiam principalmente seus próprios interesses<sup>287</sup>.

Esse cenário apresenta um desafio significativo para o futuro da *blockchain*. Se o objetivo é que essa tecnologia alcance seu potencial completo e traga os benefícios prometidos, é crucial garantir que seu desenvolvimento e implementação sejam orientados por uma visão inclusiva e descentralizada, ao invés de serem controlados por alguns poucos agentes dominantes. Este é um desafio a ser enfrentado para garantir que a *blockchain* não seja apenas mais uma ferramenta nas mãos das Big Techs, mas uma tecnologia que beneficia a todos.

---

<sup>285</sup> CNN BRASIL. **Apple acaba de se tornar a primeira empresa de US\$ 3 trilhões do mundo.** Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/apple-acaba-de-se-tornar-a-primeira-empresa-de-us-3-trilhoes-do-mundo/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>286</sup> BANCO MUNDIAL. **Crecimiento del PIB (% anual) – Germany.** Disponível em: <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=DE>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>287</sup> CANALTECH. **Alphabet.** Disponível em: <https://canaltech.com.br/empresa/alphabet-inc/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

5. INCENTIVOS SÃO INADEQUADOS PARA A DISTRIBUIÇÃO DA MASSA COLABORATIVA. Antes de cavar ainda mais em incentivos, vamos ser claros sobre o serviço que os mineradores fornecem: não é a validação da transação. Cada nó completo pode validar transações. Em vez disso, os mineradores preservam a distribuição do poder – o poder de decidir quais operações incluir em cada bloco, o poder de inventar moedas, o poder de votar na verdade<sup>288</sup>.

A *blockchain*, com sua estrutura descentralizada, apresenta um desafio importante no que diz respeito à distribuição de incentivos. Por um lado, tem o potencial de descentralizar o poder dos bancos e outras entidades financeiras tradicionais, o que pode levar a uma maior democratização do sistema financeiro. Por outro lado, a questão dos incentivos adequados para os participantes dessa rede – em particular, os mineradores – é um aspecto que ainda precisa ser plenamente resolvido.

Os mineradores de *blockchain*, ao contrário do que muitos podem pensar, não fornecem apenas o serviço de validação de transações. Cada nó completo dentro da rede pode fazer isso. Em vez disso, a função principal dos mineradores é preservar a distribuição do poder dentro da rede, decidindo quais operações incluir em cada bloco, criando novas moedas e votando na “verdade” das transações. Essa posição única exige uma análise cuidadosa dos incentivos em jogo.

A questão de como distribuir incentivos de forma eficaz dentro de um sistema como esse é complicada. Lembra-se que a descentralização do poder dos bancos, embora possa parecer atraente, também vem com seus próprios desafios. Os bancos são entidades reguladas pelos Estados, o que, apesar de não ser uma garantia de segurança absoluta, proporciona uma certa estrutura de responsabilidade e transparência.

A realidade é que fraudes e golpes podem ocorrer em qualquer sistema, centralizado ou descentralizado. Um exemplo infame disso é o caso do Lehman Brothers em 2008. Esse banco de investimentos de 159 anos, o quarto maior dos EUA na época, declarou falência, causando enormes prejuízos financeiros, na ordem de US\$ 3,9 bilhões. Isto demonstra que, mesmo dentro do sistema bancário tradicional e regulado, as coisas podem dar errado<sup>289</sup>.

Portanto, ao considerar o futuro da *blockchain* e como ela pode transformar nossos sistemas financeiros, é crucial lembrar que os incentivos adequados para a participação na rede são fundamentais. Afinal, eles precisam equilibrar a necessidade de descentralização com as

---

<sup>288</sup> TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution** – how the technology behind bitcoins is changing money, business and the world. Penguin, 2016, p. 423.

<sup>289</sup> INFOMONEY. **Crise de 2008**: quebra do Lehman Brothers virou referência e gerou mudanças importantes no Mercado. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/mercados/crise-de-2008-quebra-do-lehman-brothers- virou-referencia-e-gerou-mudancas-importantes-no-mercado/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

demandas de segurança e confiabilidade, para evitar a repetição de fracassos como o do Lehman Brothers em um novo contexto.

#### 6. O *BLOCKCHAIN* É UM MATADOR DE EMPREGOS

O *Blockchain* é uma plataforma extraordinária para automação radical, em que códigos de computador fazem o trabalho em vez de seres humanos, gerenciando ativos e pessoas. O que acontece quando veículos autônomos substituem motoristas Uber?

No mundo em desenvolvimento, o *Blockchain* e as criptomoedas poderiam permitir aos empresários levantar capital, proteger bens e propriedade intelectual, e criar empregos, mesmo nas comunidades mais pobres. Centenas de milhões de pessoas poderiam se tornar titulares de microações em novas empresas e participar do intercâmbio econômico. A tecnologia poderia melhorar radicalmente a entrega e a implantação de ajuda, aumentar a transparência do governo, reduzir a corrupção e estabelecer as condições para um bom governo – uma condição prévia para emprego em muitas partes do mundo. Mesmo no mundo desenvolvido, os efeitos não são determináveis<sup>290</sup>. A tecnologia tirar emprego é um grande dilema, hoje os serviços já correspondem a mais de 50% do comércio mundial e a conexão entre tecnologia e serviço é muito forte. Se a tecnologia vai tirar emprego ou não, é uma pergunta difícil de ser respondida, porém, é fácil afirmar que para o desenvolvimento dos Estados a tecnologia é essencial<sup>291</sup>.

A tecnologia *blockchain* é muitas vezes apontada como uma potencial assassina de empregos, dada a sua capacidade de promover a automação radical. A ideia de códigos de computador substituindo a necessidade de trabalho humano em certas áreas é um pensamento que preocupa muitas pessoas. O que acontece, por exemplo, quando veículos autônomos se tornam comuns e substituem os motoristas de serviços como o Uber?

A tecnologia *blockchain*, no entanto, como qualquer outra tecnologia disruptiva, tem o potencial de criar tantos empregos novos quanto os que elimina. No mundo em desenvolvimento, a *blockchain* e as criptomoedas podem permitir aos empreendedores arrecadar capital, proteger ativos e propriedade intelectual, e criar empregos, até mesmo nas comunidades mais pobres. É possível imaginar centenas de milhões de pessoas se tornando detentoras de microações em novas empresas e participando do intercâmbio econômico.

Além disso, a *blockchain* tem o potencial de melhorar radicalmente a entrega e a implementação de assistência, aumentar a transparência governamental, reduzir a corrupção e estabelecer as condições para uma boa governança – um pré-requisito para a criação de

---

<sup>290</sup> TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution** – how the technology behind bitcoins is changing money, business and the world. Penguin, 2016, p. 428.

<sup>291</sup> TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution** – how the technology behind bitcoins is changing money, business and the world. Penguin, 2016, p. 427.

empregos em muitas partes do mundo. Mesmo nos países desenvolvidos, os efeitos da *blockchain* no mercado de trabalho não são previsíveis ou determináveis de antemão.

O relacionamento entre tecnologia e trabalho é complexo. É verdade que os serviços representam hoje mais de 50% do comércio mundial e a relação entre tecnologia e serviço é muito forte. No entanto, para o desenvolvimento dos Estados, a tecnologia é essencial. Se ela irá ou não eliminar empregos é difícil de responder, todavia, tanto a inovação e quanto a evolução tecnológica, isto é fato, são indispensáveis ao progresso e ao desenvolvimento econômico.

Portanto, embora o *blockchain* possa gerar desafios para certos tipos de trabalho, ele também representa uma oportunidade para o surgimento de novos empregos e para a construção de um sistema econômico mais transparente, eficiente e justo. O conceito de justiça desempenha um papel crucial nessa discussão. Ao buscarmos uma transição para essas novas tecnologias, é fundamental considerar o aspecto da justiça, garantindo que as mudanças sejam implementadas de forma a minimizar a disrupção e maximizar os benefícios para todos os envolvidos.

Uma abordagem justa implica em proporcionar uma transição equitativa para os trabalhadores afetados, oferecendo suporte e oportunidades de reconversão profissional. Além disso, é importante garantir que a adoção do *blockchain* seja realizada de maneira responsável, levando em consideração os impactos socioeconômicos e ambientais. A distribuição justa de riqueza e oportunidades também deve ser uma preocupação central, evitando a concentração excessiva de poder e recursos nas mãos de poucos.

A transparência e a imutabilidade proporcionadas pelo *blockchain* podem contribuir para uma sociedade mais justa, pois promovem a prestação de contas e reduzem a corrupção. No entanto, é necessário implementar mecanismos adequados para garantir que esses benefícios sejam acessíveis a todos, independentemente de sua posição socioeconômica ou geográfica.

Em resumo, ao abraçar o potencial do *blockchain*, devemos considerar o conceito de justiça em todas as suas complexidades. Isso implica em garantir uma transição equitativa, distribuição justa de riqueza e oportunidades, além de promover a transparência e a prestação de contas. Somente assim poderemos construir um futuro *blockchain* que seja verdadeiramente benéfico para todos os membros da sociedade.

## 7. CONDUZIR OS PROTOCOLOS É COMO ARREBANHAR GATOS

Se não tratarmos da governança, o movimento pode entrar em colapso sobre si mesmo, uma vez que se desintegra em facções<sup>292</sup>. Mais uma vez, nós não estamos falando de regulação, mas sobre gerenciar esse recurso para a

---

<sup>292</sup> TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution** – how the technology behind bitcoins is changing money, business and the world. Penguin, 2016, p. 429.

viabilidade e sucesso. Governança inclui definir normas, defesas e adoção de políticas sensatas, desenvolvimento de conhecimento sobre o potencial da tecnologia, desempenhar funções de fiscalização e, na verdade, construir a infra-estrutura global. Quando se fala sobre governança, pensa-se automaticamente em controles e *blockchain* apesar de ter a inviolabilidade da rede como seu principal trunfo, o controle por terceiros é visto como uma ameaça, já que a descentralização foi o propulsor de sua criação<sup>293</sup>.

A governança da *blockchain* é um desafio significativo que não deve ser negligenciado. Se a gestão da tecnologia não for cuidadosamente tratada, há o risco de o movimento colapsar sobre si mesmo, desintegrando-se em facções. Nesse contexto, não se trata necessariamente de regulamentação por governos, mas de um esforço comunitário para garantir a viabilidade e o sucesso a longo prazo do *blockchain*.

Gerenciar os protocolos *blockchain* tem sido comparado a “arrebanhar gatos”, um exercício notoriamente difícil, considerando a natureza descentralizada e independente da tecnologia. Governança aqui inclui a definição de normas, a implementação de defesas robustas, a adoção de políticas sensatas, o desenvolvimento de um entendimento mais profundo sobre o potencial da tecnologia e a construção de uma infraestrutura global resiliente.

Porém, quando se fala em governança, muitos associam a ideia a controles e limitações. Isso é particularmente desafiador quando se trata de *blockchain*, tecnologia que tem como seu principal trunfo a inviolabilidade e a descentralização de sua rede. O controle por terceiros é visto com suspeição, já que a descentralização foi o propulsor de sua criação.

Por isso, é preciso uma abordagem delicada para garantir a saúde em longo prazo da tecnologia *blockchain*. É necessária uma forma de governança que respeite a natureza descentralizada do *blockchain*, mas que também assegure que a tecnologia seja gerenciada de forma eficaz e sustentável.

Em resumo, a governança da *blockchain* é um desafio complexo e único. Requer uma abordagem a equilibrar cuidadosamente a necessidade de ordem e estrutura com o respeito aos princípios de descentralização e autonomia que estão no cerne da tecnologia. É uma tarefa que exige não apenas habilidade técnica, mas também uma visão clara e um compromisso com o bem comum.

8. AGENTES AUTÔNOMOS DISTRIBUÍDOS FORMARÃO A SKYNET  
Digamos que um grupo de acionistas franceses quisesse dar esse dinheiro para alguns assassinos que rastrearão e matarão os terroristas responsáveis pelo massacre de Paris que não foram punidos. Eles precisariam de milhares de signatários para chegar a um consenso e liberar os fundos. Nesse cenário, quem legalmente controla esses fundos? Quem é responsável pelo resultado

---

<sup>293</sup> TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution** – how the technology behind bitcoins is changing money, business and the world. Penguin, 2016, p. 431.

dessa transação? Se você contribuiu com um décimo de milésimo de um voto, qual é a sua responsabilidade legal? Se as máquinas de venda automática estão programadas para encomendar os produtos mais rentáveis, eles irão descobrir um fornecedor de bens ilegais ou drogas? (Ei, a máquina de doces está vendendo Ecstasy!) Como a lei deve lidar com um veículo autônomo que acidentalmente mata um ser humano?

Para a revista *Wired*, dois *hackers* demonstraram como sequestrar os sistemas de controle de um Jeep Cherokee na estrada. A Chrysler respondeu fazendo um *recall* de 1,4 milhão de veículos e alertando motoristas, fabricantes e formuladores de políticas similares. Poderiam terroristas descobrir como *hackear* dispositivos inteligentes para que eles desempenhem ações indesejadas com consequências devastadoras?

Em julho de 2015, um grande grupo de cientistas e pesquisadores, incluindo Stephen Hawking, Elon Musk e Steve Wozniak, divulgou uma carta aberta pedindo a proibição do desenvolvimento de armas ofensivas autônomas além do controle humano significativo. “A manchete pesadelo para mim é: ‘100 mil geladeiras atacam o Bank of America’”, disse Vint Cerf, considerado o pai da internet. “Isso vai exigir alguma reflexão séria, não só sobre a segurança básica e a tecnologia de privacidade, mas também como configurar e atualizar os dispositivos em escala”, acrescentou, notando que ninguém quer gastar o fim de semana inteiro digitando endereços de IP para cada aparelho doméstico<sup>294</sup>.

A ideia de agentes autônomos distribuídos que poderiam formar uma rede global de IA como a Skynet do filme *O Exterminador do Futuro* traz uma série de questões preocupantes sobre segurança, ética e responsabilidade. Quem controla esses agentes? Quem é responsável pelas ações que eles tomam? Como é determinada a responsabilidade legal por uma ação executada por uma máquina programada, especialmente se essa ação tiver consequências negativas?

Por exemplo, na hipótese de um grupo de acionistas decidir financiar um grupo de vigilantes para rastrear e punir criminosos. Essa decisão seria tomada por uma rede de agentes autônomos distribuídos que operam por consenso. Se a ação resultar em danos colaterais, quem seria legalmente responsável? O programador que criou os agentes? Os acionistas que financiaram a ação? Ou os próprios agentes, embora sejam apenas programas de computador?

O mesmo dilema se aplica a máquinas autônomas em geral. Se uma máquina de venda automática programada para maximizar seus lucros começar a vender itens ilegais ou perigosos, quem é o responsável? O fabricante da máquina? O programador? Ou a própria máquina? E se um carro autônomo causa um acidente fatal, quem é responsabilizado?

Já existem exemplos reais desses dilemas. Em 2015, *hackers* demonstraram como poderiam assumir o controle de um carro conectado à internet, forçando a Chrysler a fazer um

---

<sup>294</sup> TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution** – how the technology behind bitcoins is changing money, business and the world. Penguin, 2016, p. 433.

*recall* de 1,4 milhão de veículos<sup>295</sup>. Se os terroristas aprendessem a fazer o mesmo, as consequências poderiam ser devastadoras.

Além disso, conforme os dispositivos inteligentes se tornam mais comuns, os riscos de abuso e mau uso aumentam. Vint Cerf, é um renomado cientista da computação e engenheiro amplamente reconhecido como “um dos pais da internet”. Ele desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento e na arquitetura dos protocolos de comunicação que formam a base da internet. Com uma carreira distinta, Vint Cerf trabalhou em várias instituições acadêmicas e empresas de tecnologia, incluindo a DARPA (Agência de Projetos de Pesquisa Avançada de Defesa) e a Google. Ele é um defensor incansável da liberdade e da abertura da internet, além de ser um proponente da expansão do acesso à rede em todo o mundo. Vint Cerf também é conhecido por suas contribuições na área de padrões de comunicação e por seu trabalho em promover a interoperabilidade global na internet. Sua experiência e influência no campo da tecnologia da informação o tornam uma figura importante na história da internet e um líder respeitado na comunidade tecnológica<sup>296</sup>. Ele alertou para o risco de “100 mil geladeiras atacando o Bank of America”. Portanto, além de considerações de segurança e privacidade, também é preciso pensar sobre como configurar e atualizar dispositivos em larga escala para prevenir abusos. Esses são alguns dos desafios complexos a serem enfrentados na medida em que a sociedade avança em direção a um mundo cada vez mais dominado por agentes autônomos distribuídos<sup>297</sup>.

#### 9. O BIG BROTHER (AINDA) ESTÁ TE VIGIANDO

“Haverá muitas tentativas de controlar a rede”, disse Keonne Rodriguez, do *Blockchain*. “As grandes empresas e governos estarão dedicados a quebrar a privacidade. A Agência de Segurança Nacional deve estar analisando ativamente dados vindos através do *Blockchain*” agora mesmo. Embora os *Blockchains* assegurem um grau de anonimato, eles também fornecem um grau de abertura. Se o comportamento passado é uma indicação de intenções futuras, então devemos esperar corporações conhecidas por espionagem e países conhecidos por travar guerras cibernéticas a redobrar seus esforços porque valores estão envolvidos – de dinheiro, patentes, acesso a direitos minerais, títulos de terra e tesouros nacionais. É como se tivéssemos colocado

---

<sup>295</sup> FORBES. **Fiat Chrysler faz recall de 1,4 milhão de veículos depois de falha de segurança**. Disponível em: <https://forbes.com.br/negocios/2015/07/fiat-chrysler-faz-recall-de-14-milhao-de-veiculos-depois-de-falha-de-seguranca/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>296</sup> INSTITUTO DE ESTUDOS AVANÇADOS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Vint Cerf, um dos criadores da internet, fala sobre os desafios da rede**. Disponível em: <http://www.iea.usp.br/noticias/vint-cerf>. Acesso em: 10 jun. 2023.

<sup>297</sup> STROUS, Leon; CERF, Vinton G. (eds.). *Internet of things. Information processing in an increasingly connected world*, IFIP **Advances in information and communication technology**, Springer. 1. ed., 19 mar. 2019.

um grande alvo em cima da internet. A boa notícia é que todos serão capazes de ver as travessuras<sup>298</sup>.

A possibilidade de vigilância constante pelos governos e grandes corporações é um problema significativo e preocupante no mundo contemporâneo, que fica ainda mais complexo quando se considera a tecnologia *blockchain*. A previsão de que grandes empresas e governos estarão empenhados em quebrar a privacidade é uma possibilidade real a levantar sérias preocupações.

A *blockchain*, em sua essência, é uma plataforma que garante anonimato e segurança, mas também possui um nível de transparência que pode ser explorado para fins de vigilância. A possibilidade da Agência de Segurança Nacional ou outros órgãos similares estarem analisando ativamente dados vindos através do *blockchain* não pode ser descartada. Afinal, considerando valores significativos em jogo – de dinheiro, patentes, acesso a direitos minerais, títulos de terra e tesouros nacionais – há uma motivação clara para isso.

Além disso, a estrutura aberta da *blockchain* torna a internet, já vulnerável a ataques, um alvo ainda maior. Pode parecer que um grande alvo tenha sido colocado sobre a internet, atraindo a atenção de corporações conhecidas por espionagem e países envolvidos em guerras cibernéticas.

Contudo, há uma luz no fim do túnel. Devido à transparência inerente da *blockchain*, qualquer tentativa de manipulação ou travessura seria visível para todos. Assim, ao mesmo tempo em que a *blockchain* pode tornar a internet mais vulnerável à vigilância e controle, também pode fornecer uma ferramenta para resistir a esses mesmos problemas.

Em última análise, a tecnologia *blockchain* é uma espada de dois gumes. Enquanto apresenta riscos significativos à privacidade e segurança, também oferece um grau de transparência e de segurança jamais visto. Lidar com esse paradoxo será um dos grandes desafios da era da informação.

#### 10. OS CRIMINOSOS IRÃO USÁ-LO

Não há nada exclusivo ao *bitcoin* ou à tecnologia do *Blockchain* que os tornam mais eficazes para criminosos do que outras tecnologias. As autoridades em geral acreditam que as moedas correntes digitais podem ajudar na aplicação da lei, fornecendo um registro de atividades suspeitas, talvez até resolvendo uma infinidade de crimes cibernéticos, de serviços financeiros à Internet das Coisas. Marc Goodman, autor de *Future Crimes*, argumentou recentemente: “Nunca houve um sistema de computador que provou ser à prova de *hackers*”. Oportunidades para o crime escalaram com a tecnologia. “A capacidade de

---

<sup>298</sup> TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution** – how the technology behind bitcoins is changing money, business and the world. Penguin, 2016, p. 434.

um afetar muitos está ampliando exponencialmente e está escalando para o bem e para o mal”. Então, isso se enquadra na categoria dos seres humanos que querem prejudicar outros seres humanos. Os criminosos vão usar a última tecnologia para fazê-lo<sup>299</sup>.

A interseção de crime e tecnologia não é um fenômeno novo, e a introdução da tecnologia *blockchain* e do Bitcoin apenas amplia o cenário no qual os criminosos podem operar. Assim como todas as tecnologias, o Bitcoin e o *blockchain* oferecem tanto riscos quanto benefícios. Como Marc Goodman, autor de *Future Crimes*, aponta, “Nunca houve um sistema de computador que provou ser à prova de *hackers*”<sup>300</sup>. Com a tecnologia cada vez mais avançada, as oportunidades para o crime também escalaram.

No entanto, ao mesmo tempo em que a *blockchain* e o Bitcoin podem ser utilizados por criminosos, essas tecnologias também podem servir como ferramentas eficazes para a aplicação da lei. A natureza transparente e rastreável de ambas pode, paradoxalmente, auxiliar as autoridades na resolução de uma infinidade de crimes cibernéticos, desde serviços financeiros até a Internet das Coisas.

Contudo, a possibilidade de a *blockchain* e o Bitcoin serem utilizados por criminosos não deve ser subestimada. Como todas as tecnologias, as novas plataformas podem ser usadas para o mal. Isso coloca os desafios de segurança cibernética e proteção contra crimes na linha de frente do seu desenvolvimento e implementação.

Não se deve esquecer que criminosos usam sempre a tecnologia mais recente para a prática de suas atividades ilícitas. Isso não é uma característica exclusiva da *blockchain* ou do Bitcoin, mas um aspecto inerente à natureza da criminalidade em uma sociedade cada vez mais digital.

Finalmente, lembra-se que as ações criminosas são reflexos do comportamento humano, e não da tecnologia em si. Portanto, o desafio não é apenas como proteger as novas tecnologias de serem exploradas por criminosos, mas também como criar uma sociedade em que os indivíduos são desencorajados de se envolver em comportamentos prejudiciais em primeiro lugar.

---

<sup>299</sup> TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution** – how the technology behind bitcoins is changing money, business and the world. Penguin, 2016, p. 436-437.

<sup>300</sup> GOODMAN, Mark. **Future Crimes: Everything Is Connected, Everyone Is Vulnerable and What We Can Do About It**. Disponível em: <https://www.amazon.com/Future-Crimes-Everything-Connected-Vulnerable-ebook/dp/B00N6PCZMC>. Acesso em: 10 jun. 2023.

## CONCLUSÃO

Por meio dessa pesquisa, foi possível verificar que a tecnologia *blockchain*, apesar de recente, já demonstra um impacto significativo nas relações econômicas internacionais. Essa tecnologia, ao garantir transparência, segurança e eficiência nas transações, transforma-se em um aliado poderoso para a harmonização do comércio internacional, redefinindo e desafiando as práticas convencionais.

Este trabalho elucidou a relevância da *blockchain*, apresentando não apenas seus benefícios, mas também os desafios para sua plena adoção. Entre esses últimos, destacam-se questões regulatórias, a necessidade de se adaptar os modelos de negócios tradicionais e a própria desmistificação da tecnologia. Mesmo diante destes obstáculos, conclui-se que a adaptação e o investimento na *blockchain* são passos necessários e inevitáveis para as empresas que desejam prosperar no cenário internacional.

Neste cenário de constante inovação, a tecnologia *blockchain* representa uma revolução nos mecanismos de transferência e de registro de informações. Ao garantir uma plataforma imutável e transparente para transações, ela promove uma efetividade maior para os negócios e reduz a burocracia, melhorando a agilidade e a segurança nas operações.

A introdução da *blockchain* nas operações de comércio internacional representa uma quebra de paradigma, semelhante à implementação dos Incoterms no século passado. Nesse contexto, o aprendizado adquirido com a implementação dos Incoterms oferece lições valiosas sobre como promover a aceitação da *blockchain*, apesar dos desafios inerentes a qualquer inovação disruptiva.

A análise das *startups* ilustra como empresas inovadoras estão se adaptando e incorporando à tecnologia *blockchain* em seus processos de negócio. Esta tendência sinaliza que a *blockchain* não é apenas uma moda passageira, mas uma evolução natural e necessária dos processos de negócios e da infraestrutura de comércio internacional.

Em suma, a partir deste estudo, conclui-se que a *blockchain* tem o potencial de transformar as relações econômicas internacionais de forma profunda e duradoura. Para isso se concretizar, é necessário um esforço conjunto de empresas, de governos e de organizações internacionais no intuito de superar os desafios de implementação, desenvolver regulamentações adequadas e promover a aceitação desta inovação.

Apesar de a implantação e a adoção da tecnologia *blockchain* nas relações econômicas internacionais estar em seu estágio inicial, as evidências coletadas nesta tese sugerem um futuro promissor. A *blockchain* tem o potencial para redefinir as transações econômicas, ampliar a

confiança entre as partes e minimizar as disparidades e os riscos inerentes ao comércio internacional.

Ao longo desta pesquisa, explorou-se a intersecção entre a tecnologia *blockchain* e o comércio internacional. Confirmou-se que a *blockchain* pode facilitar e simplificar as relações comerciais internacionais, proporcionando maior eficiência e segurança nas transações. Para além disso, embora a integração total desta tecnologia seja um desafio e requeira uma mudança de mentalidade, acredita-se que ela seja viável e potencialmente transformadora.

A transição para um sistema mais digitalizado e descentralizado, no entanto, não é um processo instantâneo, pois requer a cooperação de várias entidades, incluindo governos, corporações, *startups* e organizações internacionais. A cooperação global é necessária para enfrentar os desafios regulatórios e técnicos e assegurar a eficácia e segurança desta tecnologia.

A natureza disruptiva da tecnologia *blockchain* também é um chamado à ação para educar e sensibilizar a população sobre seus benefícios e desafios. Esta tese representa um passo nessa direção, tentando desmistificar o conceito e explorar seu potencial nas relações econômicas internacionais.

A discussão sobre a *blockchain* não deve ficar limitada apenas ao campo tecnológico. Esta tese procurou abordar a relevância da *blockchain* no comércio internacional, considerando seus aspectos econômicos, sociais e regulatórios. O objetivo foi, sobretudo, destacar a importância do debate sobre a adoção da *blockchain* no âmbito do comércio internacional, visando incentivar a colaboração entre todos os atores envolvidos.

No âmbito da política, ressalta-se, é necessário um esforço conjunto dos governos, reguladores e organizações internacionais para se criar um ambiente favorável ao uso da *blockchain*. É crucial, portanto, haver uma regulação clara e justa, que não apenas proteja os usuários e promova a confiança na tecnologia, mas que também permita a inovação.

Para finalizar, embora a implementação da *blockchain* no comércio internacional apresente desafios consideráveis, seus potenciais benefícios são enormes. Com o compromisso e a colaboração de todos os atores relevantes, é possível a *blockchain* se tornar uma parte integral das relações econômicas internacionais no futuro próximo. É necessário, no entanto, um acompanhamento constante das inovações e dos ajustes necessários para aprimorar a utilização desta tecnologia.

Ao final deste trabalho, espera-se ter fornecido uma contribuição valiosa para a compreensão da relevância da *blockchain* no comércio internacional. Contudo, o rápido avanço tecnológico torna essencial a continuidade dos estudos a respeito do tema, a fim de acompanhar as suas constantes inovações e garantir sua aplicação de forma eficiente e segura.

## REFERÊNCIAS

ALMADA, Pablo Emanuel Romero; COSTA, Elizardo Scarpati. Controle e vigilância no capitalismo digital: uma análise da tecnologia blockchain e sua implementação empresarial. **Cadernos EBAPE.BR**, 21(1), 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1679-395120220020>. Acesso em: 31 maio 2023.

ALMENARA, Igor. Mais de 5 bilhões de pessoas tem acesso à internet, aponta pesquisa. **CanalTech**. 26 abr. 2022. Disponível em: <https://canaltech.com.br/internet/mais-de-5-bilhoes-de-pessoas-tem-acesso-a-internet-214836/>. Acesso em: 25 jan. 2023.

AMARAL, Ana Paula Martins. *Lex mercatoria* e autonomia da vontade. **Jus navigandi**, Teresina, ano 9, n. 592, 20 fev. 2005. Disponível em: <http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=6262>. Acesso em: 10 set. 2006.

AMARAL, Antonio Carlos Rodrigues (org.). **Direito do comércio internacional**: aspectos fundamentais. São Paulo: Aduaneiras, 2004.

ASYCUDA. **Relatório de Atividades ODS**. Organização das Nações Unidas. Disponível em: <https://asycuda.org/pt/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Real digital**. Disponível em: [https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/real\\_digital](https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/real_digital). Acesso em: 10 jun. 2023.

BANCO MUNDIAL. **Crecimiento del PIB (% anual) – Germany**. Disponível em: <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=DE>. Acesso em: 10 jun. 2023.

BASSAN, Luciano. Como a tecnologia Blockchain pode ajudar na erradicação do trabalho análogo à escravidão. **Brasil NFT**. 2 mar. 2023. Disponível em: <https://brasilnft.art.br/como-a-tecnologia-blockchain-pode-ajudar-na-erradicacao-do-trabalho-analogo-a-escravidao/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

BBC NEWS. **Os hackers que caçam bilhões em bitcoins perdidos**. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-60306522>. Acesso em: 10 jun. 2023.

BERGER, Klaus Peter. **The creeping codification of the new lex mercatoria**. Kluwer Law International, 1997. Disponível em: [https://www.amazon.com.br/Creeping-Codification-New-Mercatoria-Revised/dp/9041131795/ref=sr\\_1\\_1?\\_\\_mk\\_pt\\_BR=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=RRBRBALOMA3D&keywords=BERGER%2CKlaus+Peter.+The+creeping+codification+of+the+new+lex+mercatoria.&qid=1686242710&s=books&stripbooks%2C200&sr=1-1&ufe=app\\_do%3Aamzn1.fos.25548f35-0de7-44b3-b28e-0f56f3f96147](https://www.amazon.com.br/Creeping-Codification-New-Mercatoria-Revised/dp/9041131795/ref=sr_1_1?__mk_pt_BR=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=RRBRBALOMA3D&keywords=BERGER%2CKlaus+Peter.+The+creeping+codification+of+the+new+lex+mercatoria.&qid=1686242710&s=books&stripbooks%2C200&sr=1-1&ufe=app_do%3Aamzn1.fos.25548f35-0de7-44b3-b28e-0f56f3f96147). Acesso em: 10 jun. 2023.

BEZUIDENHOUT, Riaan; NEL, Wynand; MARITZ, Jacques M. Defining decentralisation in permissionless blockchain systems. **AJIC**, Johannesburg, v. 29, p. 1-26, 2022. Disponível em: [http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-72132022000100002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-72132022000100002&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 7 maio 2023.

BLACK'S LAW DICTIONARY. Pocket edition. **Verbete "Law merchant"**. West Group, 1996.

101 BLOCKCHAINS. **Casos reais da blockchain**: 46 aplicações da blockchain. Disponível em: <https://101blockchains.com/pt/aplicacoes-da-blockchain/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

BLOCKCHAIN ACADEMY. **Site institucional**. Disponível em: <https://blockchainacademy.com.br/>. Acesso em: 28 jan. 2023.

BLOCKDROPS. Disponível em: <https://anchor.fm/blockdropspodcast>. Instagram: [www.instagram.com/blockdropspodcast](http://www.instagram.com/blockdropspodcast). Twitter: [www.twitter.com/blockdropspod](http://www.twitter.com/blockdropspod). Acesso em: 28 jan. 2023.

BLOCKINFO. **Focando em *blockchains***. A importância dos mecanismos de consenso para DLTs e *blockchains*. Disponível em: <https://blockinfo.com.br/a-importancia-dos-mecanismos-de-consenso-para-dlts-e-blockchains/>. Acesso em: 7 jun. 2022.

BLOCKNEWS. **Site institucional**. Disponível em: <https://www.blocknews.com.br/>. Acesso em: 28 jan. 2023.

BLOOMBERG LÍNEA. **CDBC terá como desafio a privacidade do usuário**. Disponível em: <https://www.bloomberglinea.com.br/2022/05/03/cdbc-tera-como-desafio-a-privacidade-do-usuario/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

BNDES. **Fórum BlockchainGov** – contribuições da *blockchain* para a transformação digital dos governos. 4 dez. 2018. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/seminarios/blockchaingov>. Acesso em: 7 jun. 2022.

BRASIL. **Decreto n. 10.550, de 24 de novembro de 2020**. Altera o Decreto n. 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, que regulamenta a administração das atividades aduaneiras, e a fiscalização, o controle e a tributação das operações de comércio exterior. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2020/decreto-10550-24-novembro-2020-790836-publicacaooriginal-161865-pe.html>. Acesso em: 7 jun. 2022.

BRASIL. **Lei Complementar n. 182, de 1º de junho de 2021**. Institui o marco legal das *startups* e do empreendedorismo inovador; e altera a Lei n. 6.404, de 15 de dezembro de 1976, e a Lei Complementar n. 123, de 14 de dezembro de 2006. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/Lcp182.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/Lcp182.htm). Acesso em: 9 out. 2022.

BRITANNICA. **Comecon**. International Organization. Disponível em: <https://www.britannica.com/topic/Comecon>. Acesso em: 10 jun. 2023.

BRITO, Jerry *et al.*; HOEGNER, Stuart. The law of bitcoin. **iUniverse**, 29 jun. 2015.

BYBT LEARN. **What Is a Merkle Tree & What Is Its Role in Blockchain?** Disponível em: <https://learn.bybit.com/blockchain/what-is-merkle-tree/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

CANALTECH. **Alphabet**. Disponível em: <https://canaltech.com.br/empresa/alphabet-inc/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

CASEY, Michael J.; VIGNA, Paul. **The truth machine: the blockchain and the future of everything**. St. Martin's Press, 2018. Disponível em: [https://www.amazon.com.br/Truth-Machine-Blockchain-Future-Everything/dp/1250304172/ref=sr\\_1\\_1?\\_\\_mk\\_pt\\_BR=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&criid=DDMYECKM5LLH&keywords=CASEY%2C+Michael+J.%3B+VIGNA%2C+Paul.+The+truth+machine%3A+the+blockchain&qid=1686226984&s=books&sprefix=casey+michael+j.+vigna+paul.+the+truth+machine+the+blockchain%2Cstripbooks%2C404&sr=1-1&ufe=app\\_do%3Aamzn1.fos.6d798eae-cadf-45de-946a-f477d47705b9](https://www.amazon.com.br/Truth-Machine-Blockchain-Future-Everything/dp/1250304172/ref=sr_1_1?__mk_pt_BR=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&criid=DDMYECKM5LLH&keywords=CASEY%2C+Michael+J.%3B+VIGNA%2C+Paul.+The+truth+machine%3A+the+blockchain&qid=1686226984&s=books&sprefix=casey+michael+j.+vigna+paul.+the+truth+machine+the+blockchain%2Cstripbooks%2C404&sr=1-1&ufe=app_do%3Aamzn1.fos.6d798eae-cadf-45de-946a-f477d47705b9). Acesso em: 10 jun. 2023.

CNI. **Assuntos Internacionais**. Facilitômetro, uma contribuição da CNI para melhor posicionar a indústria sobre a implantação do Acordo de Facilitação de Comércio da OMC no Brasil. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/cni/canais/assuntos-internacionais/o-que-fazemos/temas-prioritarios/facilitacao-e-desburocrizacao-do-comercio-exterior/facilitometro-pt/>. Acesso em: 05 jun. 2022.

CNN BRASIL. **Brasil tem mais smartphones que habitantes, aponta FGV**. 26 maio 2022. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/business/brasil-tem-mais-smartphones-que-habitantes-aponta-fgv/>. Acesso em: 29 nov. 2022.

CNN BRASIL. **Empresas usam blockchain para rastrear e organizar doações, veja como funciona**. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/empresas-usam-blockchain-para-rastrear-e-organizar-doacoes-veja-como-funciona/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

CNN BRASIL. **Apple acaba de se tornar a primeira empresa de US\$ 3 trilhões do mundo**. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/apple-acaba-de-se-tornar-a-primeira-empresa-de-us-3-trilhoes-do-mundo/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

COINDESK. Disponível em: <https://www.coindesk.com/>. Acesso em: 28 jan. 2023.

COINTELEGRAPH. The future of the money. **South Korea News**. Disponível em: <https://cointelegraph.com/tags/south-korea>. Acesso em: 7 jun. 2022.

COINTELEGRAPH. **Brasil**. Disponível em: <https://cointelegraph.com.br/>. Acesso em: 28 jan. 2023.

CONSENSYS. **Blockchain knowledge base**. Disponível em: <https://consensus.net/knowledge-base/>. Acesso em: 7 jun. 2022.

COURSERA. Disponível em: <https://pt.coursera.org/>. Acesso em: 28 jan. 2023.

COVANTIS. **More post-trade efficiency**. Disponível em: <https://www.covantis.io/about>. Acesso em: 2 jan. 2020.

DATAREPORTAL. **All the numbers you need.** Disponível em: [https://datareportal.com/?utm\\_source=Global\\_Digital\\_Reports&utm\\_medium=Article&utm\\_campaign=Digital\\_2022](https://datareportal.com/?utm_source=Global_Digital_Reports&utm_medium=Article&utm_campaign=Digital_2022). Acesso em: 08 fev. 2023.

DDP. **Governo Federal.** Disponível em: <https://www.gov.br/siscomex/pt-br/servicos/aprendendo-a-exportar/negociando-com-o-importador-1/ddp>. Acesso em: 10 jun. 2023.

DIÁRIO DE NOTÍCIAS. **Há 50 anos enviou o primeiro email da história, agora vê um lado obscuro na internet.** 29 out. 2019. Disponível em: <https://www.dn.pt/vida-e-futuro/ha-50-anos-enviou-o-primeiro-email-da-historia-agora-ve-um-lado-obscuro-na-internet-11456892.html>. Acesso em: 10 jun. 2023.

DIGICONOMIST. **Bitcoin energy consumption index.** Disponível em: <https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption>. Acesso em: 2 jan. 2020.

DREAMSTIME. **Blockchain digital illuminated shape transparent glass blocks boxes combines with golden big one.** Big data node base concept. 3d rendering illustration. Disponível em: <https://www.dreamstime.com/big-data-blockchain-concept-blockchain-digital-illuminated-shape-transparent-glass-blocks-boxes-combines-golden-big-one-big-image102859874>. Acesso em: 10 jan. 2023.

DRENLIN. **Mineração de Bitcoins consome mais energia que Bélgica e Finlândia juntas.** Disponível em: <https://www.adrenaline.com.br/internet/mineracao-de-bitcoins-consome-mais-energia-que-belgica-e-finlandia-juntas/#:~:text=A%20minera%C3%A7%C3%A3o%20de%20bitcoins%20%C3%A9,a%20exist%C3%Aancia%20de%20um%20bitcoin>. Acesso em: 10 jun. 2023.

EBANX. **A plataforma de pagamentos para global techs expandirem na América Latina.** Disponível em: <https://business.ebanx.com/pt-br/>. Acesso em: 9 out. 2022.

ENGELBERG, Esther. **Contratos internacionais do comércio.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

EPOCA NEGOCIOS. **“Nenhum governo vai nos salvar do trânsito”, diz CEO do Waze.** Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2020/01/nenhum-governo-vai-nos-salvar-do-transito.html>. Acesso em: 10 jun. 2023.

ESTADÃO. **Conheça “Novi”, o sistema de pagamento com criptomoedas do Facebook.** Disponível em: <https://investidor.estadao.com.br/investimentos/novi-criptomoedas-facebook/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

ETHEREUM. **O que é um contrato inteligente?** Disponível em: <https://ethereum.org/pt-br/developers/docs/smart-contracts/#:~:text=Os%20contratos%20inteligentes%20s%C3%A3o%20um,e%20s%C3%A3o%20executados%20como%20programados>. Acesso em: 10 jun. 2023.

EUROPEAN PARLIAMENT. Blockchain for supply chains and international trade. Study panel for the future of science and technology. **Scientific Foresight Unit (STOA).** PE 641.544, maio 2020.

EVERLEDGER. **Symphony Of Tech**. Disponível em: <https://everledger.io/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

EXAME. Future of money. **Conselho autoriza uso de blockchain para registros em negociações de imóveis**. 2 jan. 2023. Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/conselho-autoriza-uso-de-blockchain-para-registros-em-negociacoes-de-imoveis/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

EXAME. Future of money. **Blockchain é usado por 44 das 100 maiores empresas de capital aberto do mundo, mostra estudo**. Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/blockchain-e-usado-por-44-das-100-maiores-empresas-de-capital-aberto-do-mundo-mostra-estudo/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

EXAME. Future of Money. **Gigante do transporte marítimo, Maersk usa blockchain para otimizar exportação de café**. Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/gigante-do-transporte-maritimo-maersk-usa-blockchain-para-otimizar-exportacao-de-caffe/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

FEBRABAN TEC. **CBDCs terão impactos econômicos e sociais nos países, dizem especialistas**. Disponível em: <https://febrabantech.febraban.org.br/temas/regulacao/cbdcs-terao-impactos-economicos-e-sociais-nos-paises-dizem-especialistas> Acesso em: 10 jun. 2023.

FEDERAL RESERV BOARD. Central **Bank Digital Currency (CBDC)**. Disponível em: <https://www.federalreserve.gov/central-bank-digital-currency.htm>. Acesso em: 10 jun. 2023.

FEIGELSON, Bruno *et al.* **Direito das startups**. São Paulo: Saraiva, 2018.

FORBES. **Blockchain 50**: as empresas que mais usaram a tecnologia no último ano. 5 fev. 2021. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-money/2021/02/blockchain-50-as-empresas-que-mais-usaram-a-tecnologia-no-ultimo-ano/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

FERRAMENTAL. **Mundo real ou virtual? Qual a diferença?** Disponível em: <https://www.revistaferramental.com.br/artigo/mundo-real-ou-virtual-qual-diferenca/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

FILIPPI, Primavera de; WRIGHT, Aaron. **Blockchain and the law: the rule of code**. Massachusetts: Harvard University Press, 2018.

FORBES. **Blockchain 50**: as empresas que mais usaram a tecnologia no último ano. 12 fev. 2022. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-money/2021/02/blockchain-50-as-empresas-que-mais-usaram-a-tecnologia-no-ultimo-ano/>. Acesso em: 18 mar. 2021.

FORBES. **Blockchain**: conheça as empresas que usam a tecnologia. Companhias bilionárias investiram em inovação e economizaram milhões de dólares. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-money/2022/02/forbes-top-50-blockchain-conheca-as-empresas-bilionarias-que-utilizam-a-tecnologia/>. Acesso em: 7 jun. 2022.

FORBES. **Fiat Chrysler faz recall de 1,4 milhão de veículos depois de falha de segurança**. Disponível em: <https://forbes.com.br/negocios/2015/07/fiat-chrysler-faz-recall-de-14-milhao-de-veiculos-depois-de-falha-de-seguranca/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

FORNASIER, Mateus de Oliveira. A democracia e a tecnologia *blockchain*. **Sequência** (Florianópolis), 42(89), 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2177-7055.2021.e71337>. Acesso em: 31 maio 2023.

FORTUNE ANALYTICS. **Fortune Live Media**. Disponível em: <https://fortune.com/analytics>. Acesso em: 10 jun. 2023.

FUTURE OF MONEY. **Gigante do transporte marítimo, Maersk usa blockchain para otimizar exportação de café**. Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/gigante-do-transporte-maritimo-maersk-usa-blockchain-para-otimizar-exportacao-de-cafe/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

GANNE, Emmanuelle. World Trade Organization. Can Blockchain revolutionize international trade? **WTO Publications**, 2018.

GIESEL, Hedwik D.; NOBRE, Farley S. M. Implications of blockchain and transparency for business sustainability: na integrative review. **Revista de Administração Mackenzie**, 22(6), 2021 Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-6971/eRAMD210033>. Acesso em: 09 maio 2023.

GIESEL, Hedwik D.; NOBRE, Farley S. M. Implicações da *blockchain* e transparência para a sustentabilidade dos negócios: uma revisão integrativa. *Finanças Estratégicas*, **Rev. Adm. Mackenzie** 22, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-6971/eRAMD210033>. Acesso em: 10 maio 2023.

GOLDMAN, Berthold. La Lex Mercatoria dans les contrats et l'arbitrage internationaux: Réalité et perspectives. **Doctrine, droit, jurisprudence et pratique en matière d'arbitrage commercial international**: Colloque de La Haye. Martinus Nijhoff, 1979.

GOODMAN, Mark. **Future Crimes: Everything Is Connected, Everyone Is Vulnerable and What We Can Do About It**. Disponível em: <https://www.amazon.com/Future-Crimes-Everything-Connected-Vulnerable-ebook/dp/B00N6PCZMC>. Acesso em: 10 jun. 2023.

GOUVEA NETO, Flávio de Freitas. **Resolução de disputas contratuais com o uso de algoritmos e smart contracts**. Publicado em 2020. JusBrasil. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/resolucao-de-disputas-contratuais-com-o-uso-de-algoritmos-e-smart-contracts/811048120>. Acesso em: 10 jun. 2023.

GOVERNO DIGITAL. Portal Gov.br. **Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos**. Interoperabilidade, e-PING, padrões de interoperabilidade. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/governanca-dados/interoperabilidade#:~:text=A%20interoperabilidade%20pode%20ser%20entendida,de%20maneira%20eficaz%20e%20eficiente>. Acesso em: 05 jun. 2022.

GOVERNO DIGITAL. Portal Gov.br. **Empresas & Negócios**. Painéis do Mapa de Empresas. Disponível em: <https://www.gov.br/empresas-e-negocios/pt-br/mapa-de-empresas/painel-mapa-de-empresas>. Acesso em: 08 fev. 2023.

GOVERNO DIGITAL. **Alguns benefícios decorrentes das exportações**. 8 mar. 2022. Siscomex. Disponível em: <https://www.gov.br/siscomex/pt-br/servicos/aprendendo-a-exportar/por-que-exportar-1/alguns-beneficios-decorrentes-das-exportacoes>. Acesso em: 08 fev. 2023.

HARARI, Yuval Noah. **Sapiens – uma breve história da humanidade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2015.

HEINE, J. A.; WEINBERG, A. R. Counseling the startup: how attorneys can add value to startup clients' businesses. **Journal of Business & Securities Law**, v. 15, Fall, 2014.

HUSEK, Carlos Roberto. **Curso de direito internacional público**. São Paulo: LTr., 2015.

HUSEK, Carlos Roberto. **A legislação aduaneira brasileira frente à desburocratização do comércio internacional**. Dissertação (Mestrado em Direito). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), São Paulo, 2017. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/20283>. Acesso em: 28 jan. 2022.

HUSEK, Carlos Roberto. **LATPAC, a cidade e seus espelhos**. São Paulo: GIZ, 2012.

IBM. **IBM Supply Chain Intelligence Suite: Food Trust**. Disponível em: <https://www.ibm.com/products/supply-chain-intelligence-suite/food-trust>. Acesso em: 10 jun. 2023.

IBM. **O que é a tecnologia blockchain?** Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/what-is-blockchain>. Acesso em: 10 nov. 2022.

IBM. **What is blockchain technology?** Disponível em: [https://www.ibm.com/topics/what-is-blockchain?adoper=190102--1&adobe\\_mc\\_sdid=SDID%3D3D1A3A5A35AF0CE2-1B9EF43BC7FC31CA%7CMCORGID%3DD10F27705ED7F5130A495C99%40AdobeOrg%7CTS%3D1675730380](https://www.ibm.com/topics/what-is-blockchain?adoper=190102--1&adobe_mc_sdid=SDID%3D3D1A3A5A35AF0CE2-1B9EF43BC7FC31CA%7CMCORGID%3DD10F27705ED7F5130A495C99%40AdobeOrg%7CTS%3D1675730380). Acesso em: 08 fev. 2023.

IBM. **IBM Supply Chain Intelligence Suite: Food Trust**. Disponível em: <https://www.ibm.com/products/supply-chain-intelligence-suite/food-trust>. Acesso em: 10 jun. 2023.

IBM. **Everledger's Pioneering Blockchain Work for Diamonds**. Disponível em: <https://www.ibm.com/blogs/think/2018/05/everledger/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

IBM. **Farmer Connect + IBM**. Disponível em: [https://mediacenter.ibm.com/id/1\\_8nksvgym](https://mediacenter.ibm.com/id/1_8nksvgym). Acesso em: 10 jun. 2023.

IBM. **CLS's DLT payment netting service goes live with Goldman Sachs and Morgan Stanley**. Disponível em: <https://newsroom.ibm.com/2018-11-28-CLSs-DLT-payment-netting-service-goes-live-with-Goldman-Sachs-and-Morgan-Stanley>. Acesso em: 10 jun. 2023.

IBM. **Rethinking insurance in a changing risk climate**. Disponível em: <https://www.ibm.com/industries/insurance>. Acesso em: 10 jun. 2023.

IBM Support. **IBM Blockchain World Wire revolutionize cross-border payments.** Disponível em: <https://www.ibm.com/support/pages/ibm-blockchain-world-wire-revolutionize-cross-border-payments>. Acesso em: 10 jun. 2023.

IBM. **IBM Rapid Supplier Connect and C19 Coalition: Facilitating PPE disbursement.** Disponível em: <https://www.ibm.com/blog/ibm-rapid-supplier-connect-and-c19-coalition-facilitating-ppe-disbursement/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

IBM. **We. Trade.** Disponível em: <https://www.ibm.com/case-studies/we-trade-blockchain>. Acesso em: 10 jun. 2023.

IBRAHIM, D. How do start-ups obtain their legal services. **Wisconsin Law Review**, Issue 2, 2012.

ICC BRASIL. **Modelos de Contratos e Modelos de Cláusulas.** A ICC oferece diversos modelos de contrato e cláusulas com objetivo de ajudar as empresas com os processos de negociações comerciais e elaboração de contratos internacionais. Disponível em: <https://www.iccbrasil.org/solucoes/modelos-de-contratos/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

INDEX MUNDI. Economia. **Produto Interno Bruto.** Disponível em: <https://www.indexmundi.com/g/r.aspx?v=65&l=pt>. Acesso em: 23 nov. 2021.

INFOMONEY. **Como evitar ser vítima de roubos e golpes com criptomoedas.** 8 nov. 2022. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/guias/golpes-com-criptomoedas/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

INFOMONEY. **Guia sobre Bitcoin:** conheça a origem da primeira criptomoeda do mundo. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/guias/o-que-e-bitcoin/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

INFOMONEY. **Bitcoin:** dos US\$ 20 mil aos US\$ 3 mil – o que aconteceu com a revolução das criptomoedas em 2018? Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/mercados/bitcoin-dos-us-20-mil-aos-us-3-mil-o-que-aconteceu-com-a-revolucao-das-criptomoedas-em-2018/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

INFOMONEY. **Carga tributária de alimentos pode ir de 33% a “zero”; valor seria pago por quem “ganha mais”.** Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/minhas-financas/carga-tributaria-de-alimentos-pode-ir-de-33-a-zero-valor-seria-pago-por-quem-ganha-mais/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

INSTITUTO DE ESTUDOS AVANÇADOS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Vint Cerf, um dos criadores da internet, fala sobre os desafios da rede.** Disponível em: <http://www.iea.usp.br/noticias/vint-cerf>. Acesso em: 10 jun. 2023.

IQ. **Conheça a história dos primeiros cartões de crédito do mundo.** Disponível em: <https://www.iq.com.br/cartoes/artigos/primeiro-cartao-historia>. Acesso em: 10 jun. 2023.

ISTOÉDINHEIRO. **Apple é avaliada em US\$ 3 trilhões, mais do que o dobro do PIB do Brasil.** Disponível em: <https://www.istoedinheiro.com.br/apple-e-avaliada-em-us-3-trilhoes-mais-do-que-o-dobro-do-pib-do-brasil/>. Acesso em: 10 jan. 2022.

ISTOÉDINHEIRO. **BigTechs**: 2021, o ano em que as gigantes de tecnologia se tornaram insuperáveis. Disponível em: <https://www.istoedinheiro.com.br/bigtechs-2021-o-ano-em-que-as-gigantes-de-tecnologia-se-tornaram-insuperaveis/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

JUSBRASIL. **Como contratos inteligentes funcionam na Blockchain?** Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/como-contratos-inteligentes-funcionam-na-blockchain/1356664339>. Acesso em: 10 jun. 2023.

JUSBRASIL. **Como a Blockchain pode ser utilizada para autenticar suas provas?** Publicado em 2020. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/como-a-blockchain-pode-ser-utilizada-para-autenticar-suas-provas/869089167>. Acesso em: 10 jun. 2023.

KANT. **A paz perpétua e outros opúsculos**. Título original: *Zum Ewigen Frieden, ein Philosophischer Entwurf*, etc. © Tradução Edições 70, Lda. e Artur Morão, 2016.

KATZ, Ígor Santos. Informação sem fronteiras. Aduaneiras. **Incoterms® 2020**. 10 mudanças que podem impactar no comércio internacional. 9 dez. 2020. Disponível em: <https://www.aduaneiras.com.br/Materias?guid=fe9c4add73ae256de105ec85798adedb>. Acesso em: 25 jan. 2023.

KHAN, Dawood. Analogies that explain how blockchain technology works. **Transformation Worx**. 14 jun. 2018. Disponível em: <https://www.transformationworx.com/post/2018/06/07/3-analogies-that-explain-how-blockchain-technology-works>. Acesso em: 15 nov. 2022.

KAHN, Philippe. **La vente commerciale**. Paris: Sirey, 1961.

KIM, Y. H; LEE, J. Blockchain technology and the UN/CEFACT Framework for Cross-Border Paperless Trade. In: M. Strous, H. Wang; K. S. Chon (Eds.), **Information and Communication Technologies in Tourism**, Springer, 2020, p. 281-293.

KPMG. **Ferramentas de análise de blockchain oferecem novas maneiras de rastrear o dinheiro...** Disponível em: <https://kpmg.com/br/pt/home/insights/2021/12/ferramentas-blockchain-combate-ransomware.html>. Acesso em: 10 jun. 2023.

KRIPTOMAT. **Gestão da identidade com blockchain**. Disponível em: <https://kriptomat.io/pt/blockchain/o-que-e-a-gestao-da-identidade-com-blockchain/> Acesso em: 10 jun. 2023

LAFRATTA, Camila. **Startup e o “startupês”**: um glossário dos termos mais usados. Elevator pitch, bootstrapping, investidor-anjo...tem todo um idioma próprio para aprender. 28 jan. 2020. Disponível em: <https://blog.nubank.com.br/startup-glossario/#elevator-pitch>. Acesso em: 9 out. 2022.

LEDGER INSIGHTS. Disponível em: <https://ledgerinsights.com/>. Acesso em: 28 jan. 2023.

LIGHT INSIGHTS. **Saiba quais os termos mais utilizados pelas startups e seus significados**. Disponível em: <https://insights.liga.ventures/inovacao/glossario-de-startup/>. Acesso em: 9 out. 2022.

LINKEDIN. **Facto of the day 1**. Disponível em: <https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6920508726160355328/>. Acesso em: 19 out. 2022.

LUNARDI, Ângelo Luiz. **Condições internacionais de compra e venda: incoterms 2010**. 4. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2014.

MACHADO, Vivian. Criptomoedas x moedas digitais de bancos centrais. 09 jan. 2022. **Rede Brasil Atual**. Disponível em: <https://www.redebrasilatual.com.br/blogs/blog-na-rede/criptomoedas-x-moedas-digitais-de-bancos-centrais/>. Acesso em: 29 nov. 2022.

MAERSK. **A. P. Moller-Maersk and IBM to discontinue TradeLens, a blockchain-enabled global trade platform**. Disponível em: [https://www.maersk.com/news/articles/2022/11/29/maersk-and-ibm-to-discontinue-tradelens?utm\\_source=The+Shift+Newsletter&utm\\_campaign=933809740e-EMAIL\\_CAMPAIGN\\_2022\\_11\\_30\\_05\\_51&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_-933809740e-%5BLIST\\_EMAIL\\_ID%5D](https://www.maersk.com/news/articles/2022/11/29/maersk-and-ibm-to-discontinue-tradelens?utm_source=The+Shift+Newsletter&utm_campaign=933809740e-EMAIL_CAMPAIGN_2022_11_30_05_51&utm_medium=email&utm_term=0_-933809740e-%5BLIST_EMAIL_ID%5D). Acesso em: 06 mar. 2023.

MAERSK. **CEO transition in GTD Solution and TradeLens**. Disponível em: <https://www.maersk.com/news/articles/2022/03/28/ceo-transition-in-gtd-solution-and-tradelens>. Acesso em: 10 jun. 2023.

MAGALDI, Maurício. Podcast. **Blockchain**: entenda como ele vai mudar sua vida. Direito 4.0. 01 jul. 2021. Ouvido em: 03 nov. 2021. LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/magaldi/>. Acesso em: 28 jan. 2023.

MALAR, João Pedro. *Blockchain* é usado por 44 das 100 maiores empresas de capital aberto do mundo, mostra estudo. **Exame**. Future of money. 13 out. 2022. Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/blockchain-e-usado-por-44-das-100-maiores-empresas-de-capital-aberto-do-mundo-mostra-estudo/>. Acesso em: 29 nov. 2022.

MARTINS, Eliane M. Octavian. **Curso de direito marítimo**. São Paulo: Manole, 2008.

MERKLE, J. **Blockchain basics**: a practical guide to blockchain technology and its business applications. Apress, 2019.

MICHAELS, Ralf. The true lex mercatoria: law beyond the state. **Indiana Journal of Global Legal Studies**, 14(2), p. 447-468, S/L, 2007.

MICROSOFT. **Líder global de transporte e logística, a Maersk oferece otimização de custos do Azure em toda a organização**. Vídeos do Azure. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/pt-br/shows/azure-videos/global-transport-and-logistics-leader-maersk-delivers-organization-wide-azure-cost-optimization>. Acesso em: 10 jun. 2023.

MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES. **Internet das coisas**: um passeio pelo futuro que já é realidade no dia a dia das pessoas. 25 mar. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mcom/pt-br/noticias/2021/marco/internet-das-coisas-um-passeio-pelo-futuro-que-ja-e-real-no-dia-a-dia-das-pessoas>. Acesso em: 07 jun. 2022.

MIRANDA, Roberto. Podcast: **Desobediência produtiva com Ivan Moré**. O que é *blockchain*, com Roberto Machado. 01 jun. 2020. Ouvido em: 03 nov. 2021. Disponível em: <https://open.spotify.com/episode/1PHYV7OjFGuW5zShycDM3E?si=6E2yzcvYQpSzxbZHN8m2A>. Acesso em: 28 jan. 2023.

MISTELIS, Loukas. Is there a future for the new lex mercatoria? An overview of the debate on the new lex mercatoria and the harmonisation of contract law. *In*: HARRISON, J; WAELDE, C. (eds.). **New perspectives on the divide between national and international law**. Oxford, Oxford University Press, 2017.

MOHANTY, Debasis; ANAND, Divya; ALJAHDALI, Hani Moaiteq; VILLAR, Santos Gracia. Blockchain interoperability: towards a sustainable payment system. **Sustainability**, 2022, 14, 913. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su14020913>. Acesso em: 05 jun. 2023.

MOLINA, Lucas. O seu cartão da Visa e da Mastercard pode deixar de existir e essa pode ser a maior chance que você verá de ganhar dinheiro em 2022. 07 set. 2022. **MoneyTime**. Disponível em: <https://www.moneytimes.com.br/conteudo-de-marca/o-seu-cartao-da-visa-e-da-mastercard-pode-deixar-de-existir-em-breve-e-essa-pode-ser-a-maior-chance-que-voce-vera-de-ganhar-dinheiro-em-2022-entenda-lbrdlm127/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

MOMO, Fernanda da Silva; SCHIAVI, Giovana Sordi; BEHR, Ariel; LUCENA, Percival. Business models and blockchain: what can change? **Revista de Administração Contemporânea**, 23(2), p. 228-248, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2019180086>. Acesso em: 31 maio 2023.

MONEY TIMES. Fabrício **Alexandre: não entende o que é bitcoin e blockchain?** Conheça a analogia das caixas de vidro. 09 maio 2020. Disponível em: <https://www.moneytimes.com.br/fabricio-alexandre-nao-entende-o-que-e-bitcoin-e-blockchain-conheca-a-analogia-das-caixas-de-vidro/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

MOUGAYAR, William. **The business blockchain**: promise, practice, and application of the next internet technology. Wiley, 2016. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Business-Blockchain-Practice-Application-Technology/dp/111930031>. Acesso em: 10 jun. 2023.

MURPHY, Andrea; HAVERSTOCK, Eliza; GARA, Antoine; HELMAN, Chris; VARDI, Nathan. Global 2000: as maiores empresas de capital aberto do mundo em 2021. **Forbes Money**. 13 maio 2021. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-money/2021/05/global-2000-as-maiores-empresas-de-capital-aberto-do-mundo-em-2021/#foto2>. Acesso em: 17 nov. 2021.

NAÇÕES UNIDAS. **Onu News**. Perspectiva Global – Reportagens Humanas. 12 jul. 2021. Número de pessoas em trabalho remoto aumentou 10 vezes na América Latina. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2021/07/1756362>. Acesso em: 17 fev. 2022.

NAÇÕES UNIDAS. **ONU News**. Perspectiva Global – Reportagens Humanas. Crescimento da internet desacelera e 2,7 bilhões ficam fora da rede. 16 set. 2022. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2022/09/1801381#:~:text=Ao%20todo%2C%20existem%205%2C3,da%20pandemia%20de%20Covid%2D19>. Acesso em: 29 nov. 2022.

NARAYANAN, Arvind. **Blockchain and cryptocurrency**: a primer on digital currencies and the technology that powers them. MIT Press, 2021.

NETFLIX. **Explicando criptomoeda**. Produtor: Frank Matt. Série – ano 2021. Acesso em: 7 fev. 2022.

NÚCLEO DE ESTUDOS E ANÁLISES INTERNACIONAIS. **Na Jordânia, campo de refugiados é organizado por blockchain**. 19 jul. 2019. Disponível em: <https://neai-unesp.org/na-jordania-campo-de-refugiados-e-organizado-por-blockchain/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

OLIST + TINY + VNDA. **O que é B2C, B2B, B2E, B2G, B2B2C, C2C e D2C + novos modelos de negócio**. Diego Giandomenico. 29 ago. 2017. Disponível em: <https://olist.com/blog/pt/como-empreender/planejamento-estrategico/o-que-e-b2c-b2b-b2e-b2g-b2b2c-c2c-d2c/>. Acesso em: 09 out. 2022.

OLIVEIRA, Suzana Rososki de. **Canal Ciências Criminais**. Criminalidade e *blockchain*. Disponível em: <https://canalcienciascriminais.com.br/criminalidade-blockchain/>. Acesso em: 29 nov. 2022.

OPEN AI. Dalle-2. **Site institucional**. Disponível em: <https://openai.com/dall-e-2/>. Acesso em: 19 out. 2022.

ORACLE. **O que é IOT?** Disponível em: <https://www.oracle.com/br/internet-of-things/what-is-iot/>. Acesso em: 07 jun. 2022.

PADILLA SANCHEZ, Jorge Alberto. *Blockchain y contratos inteligentes: aproximación a sus problemáticas y retos jurídicos*. **Rev. Derecho Privado**, Bogotá, n. 39, p. 175-201, dez. 2020. Disponível em: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-43662020000200175&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-43662020000200175&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 7 maio 2023.

PINTO, Guilherme Mendes. **O impacto das tecnologias da indústria 4.0 no gerenciamento da cadeia de suprimentos**. Orientador: Luis Fernando Mendonça Frutuoso. 1ª Turma MBE Energia, p.11. Disponível em: <http://iepuc.puc-rio.br/dados/files/184794-1-Guilherme-Mendes.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2023.

PODCAST. **Direito Digital Cast - #08 Blockchain** para iniciantes. 02 out. 2019. Acesso em: 02 nov. 2021.

PODER 360. **China crescerá mais de 5% em 2023; é há 12 anos a 2ª maior potência...** Disponível em: <https://www.poder360.com.br/internacional/china-crescera-mais-de-5-em-2023-e-ha-12-anos-a-2a-maior-potencia/#:~:text=Enquanto%20na%20pot%C3%Aancia%20norte%20Americana,era%20de%20US%24%206%2C714%20trilh%C3%B5es>. Acesso em: 10 jun. 2023.

POLINÁRIO ADVOGADOS ASSOCIADOS. **Os modelos de negócios para startups – I**. Disponível em: <https://polinario.adv.br/os-modelos-de-negocios-para-startups/>. Acesso em: 09 out. 2022.

RIES, Eric. **A startup enxuta**. Rio de Janeiro: Sextante, 2019.

SATOSHI NAKAMOTO INSTITUTE. **Bitcoin**: A peer-to-peer electronic cash system. Disponível em: <https://nakamotoinstitute.org/bitcoin/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

SCHMITTHOFF, Clive. The unification of the law of international trade. *In*: SCHMITTHOFF, Clive. **Select Essays on International Trade Law**. Springer, 1982. Disponível em: [https://www.amazon.com.br/Schmitthoffs-Export-Trade-Practice-International/dp/0420457402/ref=sr\\_1\\_fkmr1\\_1?\\_\\_mk\\_pt\\_BR=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=2L8D8NULGMXG0&keywords=SCHMITTHOFF%2C+Clive.+The+unification+of+the+law+of+international+trade&qid=1686242461&s=books&prefix=schmitthoff+clive.+the+unification+of+the+law+of+international+trade%2Cstripbooks%2C186&sr=1-1-fkmr1](https://www.amazon.com.br/Schmitthoffs-Export-Trade-Practice-International/dp/0420457402/ref=sr_1_fkmr1_1?__mk_pt_BR=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=2L8D8NULGMXG0&keywords=SCHMITTHOFF%2C+Clive.+The+unification+of+the+law+of+international+trade&qid=1686242461&s=books&prefix=schmitthoff+clive.+the+unification+of+the+law+of+international+trade%2Cstripbooks%2C186&sr=1-1-fkmr1). Acesso em: 10 jun. 2023.

SCHNEIDER, Nathan. **Everything for everyone**: the radical tradition that is shaping the next economy hardcover. September 11, 2018.

SEBRAE. **Lei Geral da Micro e Pequena Empresa**. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/lei-geral-da-micro-e-pequena-empresa,46b1494aed4bd710VgnVCM10000d701210aRCRD>. Acesso em: 10 jun. 2023.

SERPRO. Tecnologia – Entrevista. **bConnect entra em uso no início de 2020**. *Blockchain* será ferramenta adotada pelas aduanas do Mercosul para troca de informações sobre empresas exportadoras. 12 dez. 2019. Disponível em: <https://www.serpro.gov.br/menu/noticias/noticias-2019/bconnect-uso-inicio-2020-blockchain-serpro>. Acesso em: 5 jun. 2022.

SERPRO. Notícias. **Como o governo federal usa o blockchain?** 16 jan. 2023. Disponível em: <https://www.serpro.gov.br/menu/noticias/noticias-2023/blockchain-no-governo-federal>. Acesso em: 08 fev. 2023.

SILVANO, Wellington Fernandes; MARCELINO, Roderval; VIGIL, Martín Augusto Gagliotti. Tecnologia blockchain – IOTA aplicada a rastreabilidade de produtos. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 17, n. 46, 2021. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/12091>. Acesso em: 10 jun. 2023.

SIMEÃO, Álvaro Osório do Valle; VARELLA, Marcelo Dias. A impossibilidade de regulação jurídica nacional do *blockchain*: rumo à um direito criptográfico? [The impossibility of national legal framework to regulate blockchain technology: towards cryptographic law?]. **Revista Direitos Culturais**, 13(31), p. 43-70, 2018.

SOBRINHO, Vagner. Antifraude *blockchain*. Conheça cinco exemplos de uso do *blockchain* que estão moldando o varejo. **Crypto ID**. 24 jun. 2022. Disponível em: <https://cryptoid.com.br/criptografia-identificacao-digital-id-biometria/conheca-cinco-exemplos-de-uso-do-blockchain-que-estao-moldando-o-varejo/>. Acesso em: 29 nov. 2022.

SOUZA, Rafael. **Podcast**. Disponível em: <https://open.spotify.com/episode/6427IAJsip1CxqUKVJSyby?si=11zXf9S5Qh-dQQjcG1wgDw>. Acesso em: 28 jan. 2023.

STARTUPBASE. **Site institucional**. Disponível em: <https://startupbase.com.br/home/startups?query=unicornio&>. Acesso em: 9 out. 2022.

STARTUPBASE. **Acompanhe em tempo real as principais informações do ecossistema de startups através de nossas estatísticas.** Disponível em: <https://startupbase.com.br/home/stats>. Acesso em: 09 out. 2022.

STARTUPS MAPS. **Desmistificando o Startupês!** Confira as principais siglas, termos, nomenclaturas, expressões ou terminologias mais utilizadas por *startups* mundo afora. Disponível em: <https://www.startupsmaps.com.br/dicionario-startups>. Acesso em: 09 out. 2022.

STRECK, Lenio; FLEIG, Mário; SOUZA, Draiton Gonzaga de; CAPOVILLA, Eloísa. **Direito & Literatura – Lex Mercatoria** 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=uMMrNc8om5c>. Acesso em: 28 jan. 2023.

STRENGER, Irineu. **Direito do comércio internacional e *lex mercatoria***. São Paulo: LTr., 1996.

STROUS, Leon; CERF, Vinton G. (eds.). Internet of things. Information processing in an increasingly connected world, IFIP **Advances in information and communication technology**, Springer. 1. ed., 19 mar. 2019.

SWAN, Melanie. **Blockchain: Blueprint for a New Economy**. O'Reilly Media, 2015. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Blockchain-Blueprint-Economy-Melanie-Swan/dp/1491920491>. Acesso em: 10 jun. 2023.

2TM: Disponível em: <https://www.2tmgroup.com/>. Acesso em: 28 jan. 2023.

TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution** – how the technology behind bitcoins is changing money, business and the world. Penguin, 2016.

TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. Financial services: building blockchain one block at a time. *In: Financial Times* (Series “The Dialogue”). London: FT Publishers, 2020.

TECMUNDO. **NFT: conheça as 10 peças mais caras já vendidas na internet.** 15 nov. 2021. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/mercado/228694-nfts-conheca-10-pecas-caras-vendidas-internet.htm>. Acesso em: 19 nov. 2022.

TOFFLER, Alvin. **A terceira onda**. Rio de Janeiro: Record, 1980.

TRADELENS. **Supply chains are challenged.** It's time for new ideas. Disponível em: <https://www.tradelens.com/>. Acesso em: 05 jun. 2022.

TRADELENS. **Unlocking the digital world with TradeLens.** 29 set. 2022. Disponível em: <https://www.tradelens.com/post/unlocking-the-digital-world-with-tradelens>. Acesso em: 10 jun. 2023.

TRADETRUST. **A trust network for trading partners.** Disponível em: <https://www.tradetrust.io/>. Acesso em: 05 jun. 2022.

TRADING VIEW. **Mega Ciclo do Bitcoin** – projeção histórica – gráfico mensal. Disponível em: <https://br.tradingview.com/chart/BTCUSD/y66ncAoA/>. Acesso em: 08 fev. 2023.

TRANSFORMATION WORK. **3 Analogies that explain how blockchain technology works**. Disponível em: <https://www.transformationworx.com/post/2018/06/07/3-analogies-that-explain-how-blockchain-technology-works>. Acesso em: 10 jun. 2023.

TROPOSLAB. **Lista completa das startups unicórnio brasileiras**. Disponível em: <https://troposlab.com/lista-startups-unicornio-brasileiras/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

UDEMY. **Site institucional**. Disponível em: <https://www.udemy.com/course/all-about-blockchain-and-crypto-focus-on-global-business/learn/lecture/25730010#overview>. Acesso em: 29 nov. 2022.

UNITED NATIONAL ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE. **United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business**. Geneve, 2020. Disponível em: [https://unece.org/DAM/trade/Publications/ECE-TRADE-457E\\_WPBlockchainTF.pdf](https://unece.org/DAM/trade/Publications/ECE-TRADE-457E_WPBlockchainTF.pdf). Acesso em: 7 jun. 2022.

USP. **USP e Ripple fazem parceria para inovação em blockchain**. 11 fev. 2019. Disponível em: <https://sites.usp.br/ubri/noticia-1/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

VALOR ECONÔMICO. **Proposta de reforma extingue tributos e reduz burocracia**. 19 abr. 2017. Disponível em: <http://www.valor.com.br/legislacao/4942084/proposta-de-reforma-extingue-tributos-e-reduz-burocracia>. Acesso em: 16 maio 2017.

VALOR ECONÔMICO. **Com investidor institucional, bitcoin vive uma nova onda de valorização**. 5 abr. 2021. Disponível em: <https://valor.globo.com/financas/noticia/2021/04/05/com-investidor-institucional-bitcoin-vive-uma-nova-onda-de-valorizacao.ghtml>. Acesso em: 5 abr. 2021.

VERSCHOORE, Jorge Renato; DINIZ, Eduardo Henrique; COLOMO-PALACIOS, Ricardo. Blockchain, cryptocurrencies, and distributed organizations. **Brazilian Administration Review**, (BAR), 18 set., 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-7692bar2021210109>. Acesso em: 31 maio 2023.

VISUAL CAPITALIST. **How Do Big Tech Giants Make Their Billions?** Disponível em: <https://www.visualcapitalist.com/how-big-tech-makes-their-billions-2022/#:~:text=In%202021%2C%20the%20Big%20Five,and%20how%20does%20it%20breakdown%3F>. Acesso em: 10 jun. 2023.

WEB 3. **Crie soluções Web3 com produtos confiáveis do Azure, ferramentas de desenvolvedor e serviços de segurança**. Disponível em: <https://azure.microsoft.com/pt-br/solutions/web3/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

WERBACH, Kevin. **The blockchain and the new architecture of trust**. Massachusetts: MIT Press, 2018.

WIPO. **Blockchain**: Transformando o registro de direitos de PI e fortalecendo a proteção dos direitos de PI não registrada. Jul. 2020. Disponível em:  
[https://www.wipo.int/wipo\\_magazine\\_digital/pt/2020/article\\_0002.html](https://www.wipo.int/wipo_magazine_digital/pt/2020/article_0002.html). Acesso em: 10 jun. 2023.

WORLD TRADE ORGANIZATION. **Global trade growth loses momentum as trade tensions persist**. 2 abr. 2019. Disponível em:  
[https://www.wto.org/english/news\\_e/pres19\\_e/pr837\\_e.htm](https://www.wto.org/english/news_e/pres19_e/pr837_e.htm). Acesso em: 30 set. 2020.

WORLD TRADE ORGANIZATION. **The role of advanced technologies in cross-border trade**: a customs perspective. Disponível em:  
[https://www.wto.org/english/res\\_e/publications\\_e/wcotech22\\_e.htm](https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/wcotech22_e.htm)  
<chrome-Extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/>. Acesso em: 08 fev. 2023.

WROLDSEN, Jack. Creative destructive legal conflict: lawyers as disruption framers in entrepreneurship. 20 nov. 2015. **University of Pennsylvania Journal of Business Law** 733, 2016. California Polytechnic State University, San Luis Obispo. Disponível em:  
[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2692833](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2692833). Acesso em: 08 fev. 2023.

## **REFERÊNCIAS NORMATIVAS (Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT)**

ABNT NBR 6023: 2018 – Informação e documentação – Referências – elaboração

ABNT NBR 6022:2018 – Informação e documentação – Artigo em publicação periódica técnica e/ou científica – Apresentação

ABNT NBR 6027: 2012 – Informação e documentação – Informação e documentação – Sumário – Apresentação

ABNT NBR 14724: 2011 – Informação e documentação – Trabalhos acadêmicos – Apresentação

ABNT NBR 15287: 2011 – Informação e documentação – Projetos de pesquisa – Apresentação

ABNT NBR 6034: 2005 – Informação e documentação – Índice – Apresentação

ABNT NBR 12225: 2004 – Informação e documentação – Lombada – Apresentação

ABNT NBR 6024: 2003 – Informação e documentação – Numeração progressiva das seções de um documento escrito – Apresentação

ABNT NBR 6028: 2003 – Informação e documentação – Resumo – Apresentação

ABNT NBR 10520: 2002 – Informação e documentação – Citações em documentos – Apresentação