



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE DIREITO**

**A TRIBUTAÇÃO DAS FINANÇAS DESCENTRALIZADAS (DEFI):**  
**PERSPECTIVAS E DESAFIOS**

**BRUNO SOARES ALVES DINIZ**

**FORTALEZA-CE**

**2024**

BRUNO SOARES ALVES DINIZ

**A TRIBUTAÇÃO DAS FINANÇAS DESCENTRALIZADAS (DEFI):  
PERSPECTIVAS E DESAFIOS**

Monografia apresentada ao curso de Direito da  
Universidade Federal do Ceará, como requisito  
parcial para obtenção do título de bacharel em  
Direito.

Orientador: Prof. Carlos César Souza Cintra

**FORTALEZA-CE**

**2024**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas

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

---

- D1t      Diniz, Bruno Soares Alves Diniz.  
          A TRIBUTAÇÃO DAS FINANÇAS DESCENTRALIZADAS (DEFI): PERSPECTIVAS E  
          DESAFIOS / Bruno Soares Alves Diniz Diniz. – 2024.  
          94 f.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará,  
          Faculdade de Direito, Curso de Direito, Fortaleza, 2024.  
          Orientação: Prof. Dr. Carlos César Souza Cintra.
1. Blockchain. 2. Finanças descentralizadas. 3. Tributação. 4. Contratos inteligentes. I.  
          Título.

CDD 340

---

BRUNO SOARES ALVES DINIZ

**A TRIBUTAÇÃO DAS FINANÇAS DESCENTRALIZADAS (DEFI):  
PERSPECTIVAS E DESAFIOS**

Monografia apresentada ao curso de Direito da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Direito.

Orientador: Prof. Carlos César Souza Cintra

Aprovada em: 19/09/2024.

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Carlos César Souza Cintra (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Fernanda Claudia Araujo da Silva  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Doutorando Lucas Antunes Santos  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela proteção constante e pelas bênçãos que nunca me faltaram ao longo de minha caminhada.

Aos meus pais, que, sob o peso de muitos sacrifícios, me permitiram caminhar sob a sombra de suas conquistas e esforços, sempre me proporcionando o melhor, mesmo diante das adversidades. Sou eternamente grato por todo o apoio, amor e ensinamentos que me deram.

Aos amigos e familiares abençoados, que, de maneira direta ou indireta, estiveram presentes em minha jornada acadêmica, oferecendo palavras de encorajamento, apoio e amizade. Vocês foram fundamentais em cada etapa desta caminhada.

Em especial, minha gratidão infinita à minha querida avó Geruza. Sua dedicação diária ao preparar meus almoços com tanto amor e carinho foi mais do que um gesto de cuidado físico, foi uma forma silenciosa e constante de apoio emocional.

A governança limitada e a proteção dos direitos individuais são os pilares de  
uma sociedade livre e próspera.

Milton Friedman

## RESUMO

O trabalho propõe uma análise sobre a tributação nas Finanças Descentralizadas (DeFi), utilizando uma abordagem exploratória para examinar as implicações jurídicas e tributárias desse sistema emergente, que opera com base na tecnologia blockchain. O objetivo principal é trazer um panorama da tributação das criptomoedas e das finanças descentralizadas, bem como discutir as lacunas legislativas e os desafios enfrentados pelos órgãos reguladores na adaptação às novas realidades trazidas por criptoativos e contratos inteligentes. A metodologia adotada é dedutiva, partindo de teorias e normas gerais para compreender os fenômenos específicos das DeFi, sendo a pesquisa bibliográfica o método primário de coleta de dados. O estudo revela que, apesar do crescimento exponencial das transações virtuais e da promessa de um sistema financeiro mais eficiente, democrático e descentralizado, as regulamentações tributárias ainda estão aquém das necessidades contemporâneas. A Instrução Normativa RFB nº 1888 e a Lei nº 14.754/2023 são mencionadas como tentativas iniciais de enquadramento, mas insuficientes frente à complexidade e inovação do sistema DeFi. Os resultados indicam que a ausência de uma legislação específica dificulta a tributação efetiva das criptomoedas, o que pode levar à evasão fiscal e à perda de receitas pelo Estado, bem como à ameaça ao Estado de Direito. Conclui-se que é imperativo que o poder legislativo atue de forma rápida e eficaz para criar um marco regulatório claro e abrangente, que permita a tributação justa e adequada desses ativos digitais, garantindo assim a preservação do estado de direito e a justiça fiscal.

**Palavras-chave:** Blockchain; Finanças descentralizadas; Tributação; contratos inteligentes.

## ABSTRACT

The study provides an in-depth analysis of taxation in Decentralized Finance (DeFi), employing an exploratory approach to examine the legal and tax implications of this emerging system, which operates on blockchain technology. The main objective is to provide an overview of cryptocurrency and decentralized finance taxation, as well as to discuss legislative gaps and challenges faced by regulatory bodies in adapting to the new realities brought about by crypto-assets and smart contracts. The methodology adopted is deductive, starting from general theories and norms to understand the specific phenomena of DeFi, with bibliographic research being the primary data collection method. The study reveals that, despite the exponential growth of virtual transactions and the promise of a more efficient and decentralized financial system, tax regulations remain insufficient to meet contemporary needs. The RFB Normative Instruction 1888 and Law. 4,754/2023 are mentioned as initial attempts at regulation, but they are inadequate in the face of the complexity and innovation of the DeFi system. The results indicate that the absence of specific legislation hinders the effective taxation of cryptocurrencies, which could lead to tax evasion and loss of revenue for the state. It concludes that it is imperative for the legislative branch to act swiftly and effectively to create a clear and comprehensive regulatory framework that allows for fair and appropriate taxation of these digital assets, thus ensuring the preservation of the rule of law and tax justice.

**Keywords:** Blockchain; Decentralized Finance; Taxation; Smart Contracts.



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
2. O SISTEMA FINANCEIRO TRADICIONAL: CARACTERÍSTICAS E DESAFIOS .....	13
2.1. A PROBLEMÁTICA DOS INTERMEDIÁRIOS CENTRALIZADOS .....	18
3    A DESCENTRALIZAÇÃO COMO ELEMENTO ESSENCIAL .....	22
3.1 DETALHAMENTO DA SEGURANÇA DAS BLOCKCHAINS .....	25
3.2 A DEMOCRATIZAÇÃO DO ACESSO AOS SERVIÇOS FINANCEIROS .....	28
4. O CONCEITO E A NATUREZA JURÍDICA DAS CRIPTOMOEDAS .....	33
4.1 Dos diferentes tipos de moeda .....	33
4.2 Da Conceituação de Rede Descentralizada “Peer-To-Peer” .....	37
4.3 Do Conceito de Proof Of Work .....	40
4.4 COMPARAÇÃO ENTRE BITCOIN E OURO: UMA ANÁLISE DETALHADA ..	41
5 AS IMPLICAÇÕES JURÍDICAS DA FALTA DE CURSO LEGAL DOS CRIPTOATIVOS – UM PANORAMA DA TRIBUTAÇÃO DAS “CRIPTOMOEDAS” NO BRASIL .....	45
6. A TECNOLOGIA BLOCKCHAIN E OS CONTRATOS INTELIGENTES .....	53
6.1 REDE ETHEREUM – O ECOSISTEMA PRIMORDIAL DO DEFI .....	56
6.1.1 A Rede Ethereum .....	56
6.1.2 O Ecosistema DeFi .....	57
6.2 POTENCIAIS APLICAÇÕES DOS CONTRATOS INTELIGENTES NAS FINANÇAS – AS FINANÇAS DESCENTRALIZADAS (DEFI) .....	58
7 DAS NORMAS ATUAIS SOBRE A TIBUTAÇÃO DO DEFI NO BRASIL .....	63
7.1 ANÁLISE DA TRIBUTAÇÃO DAS OPERAÇÕES DEFI SOB A PERSPECTIVA DO TOMADOR DO EMPRÉSTIMO .....	65
7.2 A IMPOSSIBILIDADE DE INCIDÊNCIA DO IOF-CRÉDITO SOBRE OPERAÇÕES COM CRIPTOMOEDAS .....	66
7.3 DA TRIBUTAÇÃO DE OPERAÇÕES DEFI SOB A ÓTICA DO CONTRIBUINTE QUE EMPRESTA CRIPTOATIVOS .....	68
7.4 DAS MUDANÇAS INTRODUZIDAS PELA LEI 14.754/2023 E SEU IMPACTO NA TRIBUTAÇÃO DAS OPERAÇÕES DEFI .....	70
8 AUSÊNCIA DE REGULAMENTAÇÃO E IMPLICAÇÕES FISCAIS DAS OPERAÇÕES EM FINANÇAS DESCENTRALIZADAS (DeFi) .....	73
8.1 JURISDIÇÃO E LEI APLICÁVEL .....	74
8.2 A PROBLEMÁTICA DA APLICAÇÃO .....	77

8.3 DIFICULDADES RELATIVAS À PROTEÇÃO DE DADOS E PRIVACIDADE	.79
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	80
REFERÊNCIAS.....	83

## 1. INTRODUÇÃO

As criptomoedas surgiram como uma inovação disruptiva no cenário financeiro e econômico global, desafiando as estruturas tradicionais e introduzindo uma nova época de ativos digitais. Entre as principais criptomoedas, destacam-se o Bitcoin e o Ethereum, ambas sem um emissor identificado e operando em redes descentralizadas. A natureza jurídica desses ativos, no entanto, os impede de serem reconhecidos como moedas, uma vez que não possuem curso legal nem respaldo governamental, características essenciais para a definição de moeda fiduciária.

A rede Bitcoin, criada em 2009, por Satoshi Nakamoto, é a primeira e mais conhecida criptomoeda, enquanto o Ethereum, lançado em 2015, se destaca por sua capacidade de suportar contratos inteligentes autoexecutáveis em sua blockchain. Esses contratos inteligentes permitem a automatização de transações e acordos sem a necessidade de intermediários, introduzindo uma camada adicional de funcionalidade e potencial disruptivo ao sistema financeiro. Baseadas na tecnologia blockchain, tais criptomoedas oferecem registro distribuído, transparente e imutável, que assegura a integridade das transações e a segurança dos ativos digitais.

Em contraste, o sistema financeiro tradicional é centralizado, com bancos e outras instituições financeiras atuando como intermediários necessários para transações. Esse sistema, baseado em moedas fiduciárias, ou seja, emitidas e validadas por autoridade centralizada, enfrenta desafios como a inflação e a desvalorização monetária, problemas que as finanças descentralizadas (DeFi) buscam resolver.

DeFi é, portanto, um movimento que visa recriar e descentralizar serviços financeiros utilizando contratos inteligentes em blockchains, oferecendo maior independência financeira e menor dependência de intermediários centralizados.

No Brasil, a regulação das criptomoedas e das finanças descentralizadas ainda está em fase de desenvolvimento. Instrumentos como a Instrução Normativa RFB nº 1888/2019, que define os criptoativos e estabelece normas para sua tributação, e a recente Lei 14.754/2023, que traz novas diretrizes para o mercado de criptoativos, são passos importantes, mas ainda há desafios relevantes a serem enfrentados, dos quais se destacam a dificuldade de adequação das estruturas tributárias existentes a esses

novos ativos e a necessidade de uma regulamentação que acompanhe a rápida evolução tecnológica e financeira que o DeFi propicia.

A principal questão que este trabalho aborda é a complexidade da tributação e regulação das finanças descentralizadas no Brasil. A natureza única das criptomoedas e das plataformas DeFi, aliada à sua crescente importância econômica, exige uma abordagem inovadora que vá além dos modelos tradicionais de tributação. A relevância deste estudo está na análise crítica dessas questões, propondo soluções que não apenas respondam aos desafios atuais, mas também incentivem o desenvolvimento do mercado de DeFi como um meio de promover a independência financeira.

Este trabalho buscará fornecer uma compreensão abrangente do papel das finanças descentralizadas e dos contratos inteligentes, identificando os principais desafios tributários e regulatórios enfrentados no Brasil. Para tanto, será realizada uma revisão da literatura existente, comparando as práticas de regulamentação de outros países e integrando as opiniões de especialistas da área.

## 2. O SISTEMA FINANCEIRO TRADICIONAL: CARACTERÍSTICAS E DESAFIOS

O sistema financeiro tradicional, amplamente caracterizado por sua estrutura centralizada, desempenha um papel crucial na economia global. Ele facilita o fluxo de capital, promove a criação de crédito e atua como intermediário financeiro entre poupadores e tomadores de recursos, sendo composto por uma rede de instituições financeiras, como bancos, corretoras e bolsas de valores, operando sob a supervisão de autoridades monetárias e governamentais, como os bancos centrais e comissões de valores mobiliários.

Segundo Santos (2020)<sup>1</sup>, *"a intermediação financeira desempenha um papel central na alocação de recursos dentro da economia"* (p. 45). Este sistema é altamente regulado para assegurar a estabilidade e confiança nos mercados financeiros globais.

O Banco Mundial (2022)<sup>2</sup>, inclusive, destaca que a centralização do sistema financeiro também facilita a implementação de políticas monetárias e econômicas por parte dos governos, permitindo maior controle sobre os ciclos econômicos e crises financeiras.

Contudo, essa mesma centralização torna o sistema vulnerável a crises globais, como observado na crise financeira de 2008, que expôs as fraquezas de um sistema centralizado e a interconectividade entre as instituições financeiras. Essas crises, portanto, revelaram a necessidade de reformas estruturais que aumentem a resiliência e flexibilidade do sistema financeiro (CARVALHO, 2019<sup>3</sup>).

Outro desafio significativo do sistema financeiro tradicional é a adaptação às inovações tecnológicas. Conforme relatado pelo Fundo Monetário Internacional (FMI, 2021<sup>4</sup>), o surgimento de fintechs e criptomoedas tem forçado o sistema tradicional a repensar suas estruturas e regulamentações.

A centralização do controle sobre as operações financeiras, ademais, impõe desafios significativos, incluindo a suscetibilidade à inflação, uma vez que o controle

---

<sup>1</sup> SANTOS, M. A evolução do sistema bancário e sua importância na economia moderna. Porto Alegre: Bookman, 2020.

<sup>2</sup> BANCO MUNDIAL. World Bank Economic Indicators. World Bank, 2022. Disponível em: <https://data.worldbank.org/indicator>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>3</sup> PUEHLER, Leonardo e CARVALHO, Laura Barbosa de. A atuação dos bancos centrais nas crises de 2008 e 2020. 2021, Anais.. São Paulo: Pró-Reitoria de Pesquisa/USP, 2021. Disponível em: <https://uspdigital.usp.br/siicusp/siicPublicacao.jsp?codmnu=7210>. Acesso em: 15 set. 2024.

<sup>4</sup> FMI. Fintech and the future of finance. International Monetary Fund, 2021. Disponível em: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2021/10/11/Fintech-Future-Finance-50538>. Acesso em: 14 set. 2024.

centralizado pode resultar em políticas que, se mal geridas, contribuem para o aumento generalizado de preços (GLOBO ECONOMIA, 2021<sup>5</sup>).

A inflação, um dos principais desafios enfrentados pelo sistema financeiro tradicional, é definida como o aumento contínuo e generalizado dos preços de bens e serviços em uma economia, resultando na diminuição do poder de compra da moeda. A gestão da inflação é uma das funções primárias dos bancos centrais, que utilizam ferramentas como a taxa de juros e as operações de mercado aberto para controlar a oferta monetária e influenciar a economia.

No entanto, em muitos casos, políticas monetárias expansionistas adotadas para estimular o crescimento econômico podem levar a um excesso de liquidez na economia, resultando em inflação.

Como discute Mishkin (2019) em *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets*<sup>6</sup>, o controle da inflação é uma tarefa complexa que exige um equilíbrio delicado entre estimular a economia e evitar o superaquecimento. Contudo, em situações de inflação persistente, a confiança na moeda fiduciária pode ser erodida, levando os indivíduos a buscar alternativas, como ativos tangíveis (ouro, imóveis) ou mesmo “criptomoedas”, que são vistas como uma reserva de valor resistente à inflação.

Outro desafio crítico do sistema financeiro tradicional é o elevado custo de intermediação financeira. As instituições financeiras centrais, como bancos e corretoras, atuam como intermediários entre os poupadores, que fornecem capital, e os tomadores de empréstimos, que necessitam de recursos para financiar investimentos e consumo. O elevado custo de intermediação financeira no país, nesses termos, impede o acesso a crédito barato, prejudicando o desenvolvimento de pequenos negócios e o consumo das classes mais baixas.

Como argumenta Stiglitz (2017) em *The Price of Inequality*<sup>7</sup>, os custos de intermediação podem ser excessivamente altos, especialmente em mercados menos competitivos, onde um pequeno número de grandes instituições domina o setor

---

<sup>5</sup> G1 GLOBO. Como os governos controlam a inflação? 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>6</sup> MISHKIN, Frederic S. *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets*. 12. ed. Pearson, 2019. Disponível em: <https://thuvienso.hoasen.edu.vn/bitstream/handle/123456789/8420/Contents.pdf?sequence=4>. Acesso em 14 set. 2024.

<sup>7</sup> STIGLITZ, Joseph E. *The Price of Inequality: How Today's Divided Society Endangers Our Future*. W. W. Norton & Company, 2017.

financeiro. Esses custos não apenas diminuem o retorno para os poupadores e aumentam o custo do crédito para os tomadores, mas também podem contribuir para a concentração de riqueza e a exclusão financeira, ao tornar os serviços financeiros inacessíveis para indivíduos e pequenas empresas em regiões menos desenvolvidas.

A Exame (2021<sup>8</sup>) aponta que os altos custos de intermediação, no Brasil, são em parte resultantes da concentração bancária. Isso significa que poucas instituições financeiras controlam a maior parte do mercado, o que limita a competição e mantém as taxas em patamares elevados. Esse cenário gera um impacto negativo sobre o consumo e o investimento, uma vez que a população mais vulnerável e as pequenas empresas têm dificuldade em acessar serviços financeiros a custos razoáveis.

Além disso, a lentidão na inovação tecnológica e a dificuldade de adaptação à economia digital são desafios significativos enfrentados pelo sistema financeiro tradicional. Com a crescente digitalização e o surgimento de fintechs, os bancos tradicionais têm sido pressionados a modernizar seus sistemas e práticas, mas essa transição é lenta e complexa.

Conforme o artigo da CESAR (2024), a transformação digital nos bancos exige a modernização de sistemas legados, uma mudança cultural profunda e a superação de desafios regulatórios que limitam a agilidade na implementação de novas tecnologias. Além disso, o foco na conveniência e personalização exigida pelos clientes digitais tem forçado os bancos a adotar soluções tecnológicas como inteligência artificial e blockchain, o que tem sido uma barreira para muitos bancos tradicionais que ainda operam com infraestruturas antigas ([CESAR](#)<sup>9</sup>).

A MIT Technology Review (2021) também destaca que, embora sistemas como o Pix e o Open Banking estejam avançando no Brasil, muitas instituições financeiras tradicionais ainda enfrentam dificuldades em acompanhar as rápidas mudanças tecnológicas. A implementação de novas tecnologias é crucial para atender às demandas dos consumidores modernos, que buscam serviços bancários mais ágeis e personalizados, como os proporcionados por fintechs ([MIT Technology Review - Brasil](#)<sup>10</sup>).

---

<sup>8</sup> EXAME. Por que o crédito é tão caro no Brasil?. 2021. Disponível em: <https://exame.com/colunistas/panorama-economico/por-que-o-credito-e-tao-caro-no-brasil/>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>9</sup> CESAR. Reinventando bancos: A Era da inovação digital financeira. 2024. Disponível em: <https://www.cesar.org.br/w/reinventando-bancos-a-era-da-inovacao-digital-financeira>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>10</sup> MIT TECHNOLOGY REVIEW. Rumo à revolução financeira: fintechs, ecossistemas digitais e a nova

Quanto à adaptabilidade do sistema financeiro tradicional às inovações tecnológicas, por fim, conforme o Banco BS2 (2020), as instituições financeiras tradicionais precisam adaptar-se rapidamente para competir com novas soluções financeiras digitais que oferecem maior agilidade e menos burocracia. A adoção de tecnologias como blockchain e APIs facilita a operação financeira e oferece soluções mais seguras e rápidas, elementos que muitas vezes são negligenciados pelos bancos tradicionais ([Blog do Banco BS2](#)<sup>11</sup>).

A intermediação financeira centralizada pode, de fato, resultar em um sistema opaco, no qual as transações são realizadas de maneira pouco transparente, dificultando a fiscalização e responsabilização. Durante a crise financeira de 2008, inclusive, a falta de transparência associada à complexidade dos produtos financeiros, como os derivativos de hipotecas subprime, foi um fator determinante para o colapso do sistema. Esses produtos eram empacotados e vendidos como investimentos seguros, quando na verdade representavam um alto risco, contribuindo para a crise global (POLITIZE!, 2020<sup>12</sup>; WARREN, 2021<sup>13</sup>).

Além disso, a securitização de ativos financeiros, uma prática comum antes da crise, camuflava os riscos ao "empacotar" ativos arriscados com outros considerados mais seguros, dificultando a mensuração precisa dos riscos pelos investidores. Esse cenário facilitou a propagação de práticas antiéticas, como a manipulação de mercado, levando a uma desconfiança generalizada no sistema financeiro global (USP, 2023<sup>14</sup>).

A crise de 2008 expôs as fragilidades de um sistema financeiro onde a falta de regulamentação adequada e a opacidade das transações criaram riscos sistêmicos que afetaram todo o sistema financeiro global, resultando em prejuízos imensos para bancos e economias ao redor do mundo (ANBIMA, 2023<sup>15</sup>).

---

face do dinheiro no Brasil. 2021. Disponível em: <https://mittechreview.com.br/rumo-a-revolucao-financeira-fintechs-ecossistemas-digitais-e-a-nova-face-do-dinheiro-no-brasil/>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>11</sup> BS2. Revolução digital - Como ela impacta o mercado financeiro?. 2020. Disponível em: <https://blog.bancobs2.com.br/revolucao-digital-no-mercado-financeiro/>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>12</sup> POLITIZE!. Crise financeira de 2008: você sabe o que aconteceu?. 2020. Disponível em: <https://www.politize.com.br/crise-financeira-de-2008/>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>13</sup> WARREN. Crise do subprime: como surgiu, por que aconteceu e quais lições deixou. 2021. Disponível em: <https://warren.com.br/magazine/crise-do-subprime/>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>14</sup> USP. Regulação financeira falha criou mecanismos da crise de 2008. 2023. Disponível em: <https://www5.usp.br/noticias/sociedade/regulacao-financeira-falha-criou-mecanismos-da-crise-de-2008/>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>15</sup> ANBIMA. Basileia III no Brasil. 2023. Disponível em: [https://www.anbima.com.br/pt\\_br/informar/regulacao/informe-de-legislacao/basileia-iii-no-brasil.htm](https://www.anbima.com.br/pt_br/informar/regulacao/informe-de-legislacao/basileia-iii-no-brasil.htm). Acesso em: 14 set. 2024.



Como discutem Reinhart e Rogoff (2009) em *This Time is Different: Eight Centuries of Financial Folly*, as crises financeiras frequentemente decorrem da combinação de excesso de confiança, falta de transparência e regulação inadequada, destacando a necessidade de reformar o sistema financeiro tradicional para torná-lo mais resistente e responsável.

Por fim, um dos desafios mais graves do sistema financeiro tradicional é a exclusão financeira, especialmente em países em desenvolvimento e comunidades de baixa renda, que ocorre quando grandes parcelas da população não têm acesso a serviços financeiros básicos, como contas bancárias, crédito e seguros, o que limita sua capacidade de participar plenamente da economia. Isso é particularmente comum em regiões menos desenvolvidas, onde há uma escassez de agências bancárias e a falta de produtos financeiros adaptados às necessidades locais, agravando a pobreza e a desigualdade (SciELO, 2023<sup>16</sup>)

De acordo com o relatório Global Findex 2017 do Banco Mundial, cerca de 1,7 bilhão de adultos em todo o mundo ainda não possuem uma conta bancária, o que os exclui das oportunidades econômicas oferecidas pelo sistema financeiro formal. Essa exclusão resulta de uma combinação de fatores, incluindo a falta de documentos de identidade, altos custos de manutenção de contas, barreiras geográficas e a desconfiança nas instituições financeiras.

No Brasil, a exclusão financeira afeta especialmente populações de baixa renda e residentes em áreas rurais. Embora o país tenha registrado avanços significativos na inclusão financeira, com iniciativas como o Pix, que facilitam transações de baixo custo e expandem o acesso a serviços financeiros digitais, ainda há um longo caminho a percorrer para incluir os mais vulneráveis no sistema financeiro formal (Brasil, Economia e Governo, 2020<sup>17</sup>) (Fundação FEAC, 2020<sup>18</sup>).

A falta de acesso a serviços financeiros cria barreiras significativas à mobilidade social, pois sem acesso ao crédito e a outros produtos financeiros, as pessoas enfrentam dificuldades para investir em educação, saúde e empreendedorismo. Isso

---

<sup>16</sup> SciELO. Exclusão financeira no Brasil: uma análise regional exploratória. 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rep/a/y3nsMdYWtCzm4JrRPnw6hXk/>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>17</sup> Brasil, Economia e Governo. PIX – potencial motor de inclusão financeira no Brasil. 2020. Disponível em: <https://www.brasil-economia-governo.org.br/2020/11/18/pix-potencial-motor-de-inclusao-financeira-no-brasil/>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>18</sup> FEAC. Exclusão financeira é barreira à mobilidade social de população vulnerável. 2020. Disponível em: <https://feac.org.br/exclusao-financeira-e-barreira-a-mobilidade-social-de-populacao-vulneravel/>. Acesso em: 14 set. 2024.

perpetua o ciclo de pobreza e marginalização econômica, conforme observado em diversas regiões do Brasil e em outros países em desenvolvimento ([Fundação FEAC, 2020<sup>19</sup>](#)).

Portanto, embora o sistema financeiro tradicional tenha sido fundamental para o desenvolvimento econômico global, sua estrutura centralizada e os desafios que enfrenta tornam urgente a necessidade de reformas e inovações. O surgimento das finanças descentralizadas e das criptomoedas representa uma resposta a muitas dessas limitações, oferecendo soluções que podem complementar ou, em alguns casos, substituir as funções do sistema financeiro tradicional. No entanto, a integração dessas novas tecnologias com as estruturas financeiras existentes requer uma abordagem equilibrada, que considere os benefícios da inovação tecnológica sem comprometer a estabilidade e a segurança do sistema financeiro global.

Como observa Tapscott (2016) em *Blockchain Revolution*, a incapacidade de modernizar essas infraestruturas rapidamente pode levar à desintermediação, onde novas tecnologias, como as fintechs e as plataformas de finanças descentralizadas (DeFi), começam a oferecer alternativas mais eficientes, baratas e inclusivas, ameaçando a posição dominante das instituições financeiras tradicionais.

## 2.1. A PROBLEMÁTICA DOS INTERMEDIÁRIOS CENTRALIZADOS

O sistema financeiro tradicional conta com autoridade centralizada responsável por validar as operações.

Tal autoridade como bancos e governos, desempenham um papel fundamental no sistema financeiro tradicional, atuando como entidades responsáveis pela emissão, controle e regulação da moeda, bem como pela facilitação de transações econômicas entre indivíduos e organizações.

Segundo Vasconcellos e Garcia (2014):

"Os intermediários financeiros centralizados, como bancos centrais e grandes instituições financeiras, exercem controle sobre a criação e circulação de dinheiro, regulam as taxas de juros e implementam políticas monetárias para garantir a estabilidade do sistema financeiro" (VASCONCELLOS; GARCIA,

---

<sup>19</sup> FEAC. Exclusão financeira é barreira à mobilidade social de população vulnerável. 2020. Disponível em: <https://feac.org.br/exclusao-financeira-e-barreira-a-mobilidade-social-de-populacao-vulneravel/>. Acesso em: 14 set. 2024.

2014, p. 156).

Como explica Mishkin (2012) em *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets*, os bancos centrais, como o Federal Reserve nos Estados Unidos ou o Banco Central do Brasil, são instituições que detêm o monopólio da emissão de moeda fiduciária e atuam como autoridades máximas em questões de política monetária, regulando a oferta de dinheiro e crédito para controlar a inflação, estimular o crescimento econômico e manter a estabilidade financeira. (MISHKIN, F. S. *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets*. 10th ed. Boston: Pearson, 2012.).

Os bancos comerciais, por sua vez, funcionam como intermediários financeiros (privados) que captam depósitos de indivíduos e empresas, concedem empréstimos e oferecem uma variedade de serviços financeiros, como transferências de dinheiro, pagamento de contas e investimentos, desempenhando um papel crucial na circulação e mobilização de recursos financeiros e na facilitação do fluxo de capital na economia, sendo parte integrante da rede de intermediários centralizados que sustentam o sistema financeiro tradicional.

Diamond e Dybvig (1983), em seu trabalho seminal sobre bancos, destacam que essas instituições são essenciais para a transformação de maturidade dos ativos, ou seja, permitem que os depositantes mantenham liquidez ao mesmo tempo que financiam investimentos de longo prazo através de empréstimos. No entanto, essa centralização também implica riscos, como a possibilidade de falências bancárias, crises de liquidez e a vulnerabilidade a políticas governamentais que podem impactar negativamente a economia, como ocorreu durante a crise financeira de 2008, conforme discutido por Reinhart e Rogoff (2009) em *This Time is Different: Eight Centuries of Financial Folly*.

Inclusive, a referida crise de 2008 originou-se nos Estados Unidos, onde a política de facilitação do crédito levou à criação de instrumentos financeiros complexos, como a securitização de hipotecas subprime, que permitiram aos bancos camuflar o risco associado a financiamentos. Assim, a regulamentação ineficaz permitiu que esses ativos de alto risco se disseminassem pelo sistema financeiro global, levando ao colapso de várias instituições financeiras de grande porte, como o Lehman Brothers (USP, 2023<sup>20</sup>).

---

<sup>20</sup> USP – Universidade de São Paulo. Regulação financeira falha criou mecanismos da crise de 2008. Disponível em: <https://www5.usp.br/noticias/sociedade/regulacao-financieira-falha-criou-mecanismos->

Além disso, as intervenções governamentais durante a crise, como o Programa de Alívio de Ativo Problemático, que injetou bilhões de dólares em ajuda aos bancos, evidenciaram o papel centralizado dos governos em tentar estabilizar o sistema financeiro. No entanto, essas medidas foram criticadas por socializar as perdas das instituições financeiras, transferindo o ônus para a sociedade, enquanto os lucros gerados anteriormente permaneciam com os bancos. (Politize!, 2023<sup>21</sup>).

Dessa forma, além dos bancos, o governo, através de suas políticas fiscal e monetária, exerce controle direto sobre a economia, influenciando o consumo e os investimentos ao ajustar a oferta de moeda e as taxas de juros, além de regular as atividades financeiras por meio de órgãos como o Banco Central (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2023<sup>22</sup>).

Como salientam Arestis e Sawyer (2006) em *A Handbook of Alternative Monetary Economics*<sup>23</sup>, a intervenção governamental é vista como necessária para corrigir falhas de mercado, promover a estabilidade econômica e proteger os interesses dos cidadãos, especialmente em tempos de crise econômica.

No entanto, a centralização do controle financeiro também é acompanhada de críticas e limitações, pois permite que governos e bancos imponham restrições e controles sobre o uso da moeda, limitem o acesso a serviços financeiros em certas circunstâncias, ou implementem políticas monetárias que possam desvalorizar a moeda fiduciária e prejudicar a poupança dos cidadãos, como ocorre em situações de hiperinflação, como ocorreu no Brasil na década de 1980, ocasião em que a desvalorização da moeda levou à perda do poder de compra, tornando mais difícil para os poupadores protegerem seus ativos (NUBANK, 2023<sup>24</sup>).

Esses aspectos negativos da centralização do poder financeiro têm sido apontados como razões para o surgimento e popularização das criptomoedas, como o Bitcoin, que oferece uma alternativa descentralizada, independente de intermediários centralizados e resistente a interferências políticas, conforme discutido por Narayanan et al. (2016) em *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies*.

---

[da-crise-de-2008/](#). Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>21</sup> POLITIZE!. Crise financeira de 2008: você sabe o que aconteceu? Disponível em: <https://www.politize.com.br/crise-financeira-de-2008/>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>22</sup> BANCO CENTRAL DO BRASIL. Regulação do sistema financeiro. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/regulacao>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>23</sup> ARESTIS, P.; SAWYER, M. *A Handbook of Alternative Monetary Economics*. Edward Elgar Publishing, 2006.

<sup>24</sup> NUBANK. Hiperinflação no Brasil: como e por que aconteceu?. Disponível em: <https://blog.nubank.com.br/hiperinflacao-no-brasil-como-e-por-que-aconteceu/>. Acesso em: 9 set. 2024.

(NARAYANAN, A., et al. Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction. Princeton University Press, 2016.)

As criptomoedas, ao operarem em uma rede descentralizada e peer-to-peer, eliminam a necessidade de intermediários centralizados para a realização de transações, o que significa que os usuários podem transferir valor diretamente entre si sem depender de um banco ou de uma autoridade central. Isso não só reduz os custos de transação, como também aumenta a privacidade e segurança das operações, ao mesmo tempo que diminui a exposição dos usuários a decisões centralizadas que possam impactar negativamente suas finanças pessoais. Como observa De Filippi e Wright (2018) em Blockchain and the Law: The Rule of Code<sup>25</sup>, essa eliminação dos intermediários centralizados é uma das características mais revolucionárias das criptomoedas, marcando uma mudança paradigmática no modo como as transações financeiras são realizadas e regulamentadas.

---

<sup>25</sup> DE FILIPPI, P.; WRIGHT, A. Blockchain and the Law: The Rule of Code. Harvard University Press, 2018.

### 3 A DESCENTRALIZAÇÃO COMO ELEMENTO ESSENCIAL

A descentralização é o alicerce das criptomoedas e do ecossistema de finanças descentralizadas (DeFi), representando uma inovação que desafia o sistema financeiro tradicional, historicamente controlado por intermediários centralizados, como bancos e governos.

As finanças descentralizadas permitem que transações financeiras, como empréstimos, pagamentos e investimentos, ocorram sem a necessidade de intermediários tradicionais. Este modelo oferece maior transparência, acessibilidade global e liberdade de transações, ao mesmo tempo que reduz custos e complexidades burocráticas (LUBY, 2023<sup>26</sup>; FORBES, 2022<sup>27</sup>).

Assim, em contraste com o sistema financeiro tradicional, onde os governos e bancos controlam a emissão de moeda e o acesso a serviços financeiros, o DeFi oferece um sistema aberto, sem fronteiras e acessível a todos, onde a governança e a segurança são mantidas por meio de algoritmos e consenso da rede, promovendo uma maior transparência e resistência a manipulações (MONEY TIMES, 2023<sup>28</sup>; PORTAL DO BITCOIN, 2023<sup>29</sup>).

Conforme delineado por Nakamoto (2008) em seu whitepaper original, a ausência de uma autoridade central não apenas reduz o risco de censura e manipulação das transações, mas também confere à rede do Bitcoin uma resiliência significativa, uma vez que a inexistência de um ponto único de falha torna o sistema menos vulnerável a ataques cibernéticos e a tentativas de fraude.

Portanto, conforme o disposto nos tópicos *supra*, a descentralização assegura que o controle sobre a moeda e as transações é distribuído entre todos os participantes da rede, promovendo uma forma de autonomia financeira que não depende de intermediários tradicionais.

---

<sup>26</sup> LUBY. Bancos Descentralizados e DeFi: desafios e oportunidades no novo ecossistema financeiro. Disponível em: <https://luby.com.br/blog/2024/07/31/bancos-descentralizados-defi/>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>27</sup> FORBES. O que é DeFi? Conheça as finanças descentralizadas. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-money/2022/04/o-que-e-defi-conheca-as-financas-descentralizadas/#:~:text=As%20finan%C3%A7as%20descentralizadas%2C%20tamb%C3%A9m%20chamadas,sem%20a%20necessidade%20de%20intermedi%C3%A1rios>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>28</sup> MONEY TIMES. Os bancos vão acabar? Entenda o que são as finanças descentralizadas (DeFi). Disponível em: <https://www.moneytimes.com.br/conteudo-de-marca/os-bancos-vaao-acabar-entenda-o-que-sao-as-financas-descentralizadas-defi-e-como-elas-pretendem-revolucionar-o-sistema-financeiro/>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>29</sup> PORTAL DO BITCOIN. O que são Finanças Descentralizadas (DeFi)? Disponível em: <https://portaldobitcoin.uol.com.br/o-que-sao-financas-descentralizadas-defi/>. Acesso em: 9 set. 2024.

No contexto do Ethereum, a descentralização é ainda mais robusta graças à introdução dos contratos inteligentes (smart contracts), que são programas de computadores projetados para executar, automaticamente, as cláusulas de um contrato assim que determinadas condições previamente acordadas forem cumpridas ou descumpridas, existindo uma opção programada para cada ocasião.

Esses contratos são registrados na blockchain do Ethereum, que, semelhantemente à do Bitcoin, opera de maneira autônoma e sem a necessidade de intermediários para garantir ou fiscalizar a execução dos acordos, o que melhora a segurança jurídica das transações, pois uma vez que os termos são codificados, a execução se torna inalterável (XP INVESTIMENTOS, 2023<sup>30</sup>).

A rede Ethereum também se destaca pela capacidade de suportar aplicações descentralizadas (dApps), que operam sem intervenção centralizada. Isso amplia as possibilidades da tecnologia blockchain para além das transações financeiras tradicionais, permitindo o desenvolvimento de serviços financeiros descentralizados, como empréstimos, seguros e mercados de previsão, que operam de forma transparente e segura por meio dos contratos inteligentes (FORBES BRASIL, 2022<sup>31</sup>). A descentralização dessas aplicações facilita, ainda mais, a democratização do acesso aos serviços financeiros, permitindo que qualquer indivíduo, independentemente de sua localização geográfica ou status econômico, possa participar de um sistema financeiro global, sem as barreiras impostas pelo sistema financeiro tradicional, como regulamentações e limitações econômicas (PORTAL DO BITCOIN, 2023<sup>32</sup>).

A inovação trazida pelas DeFi e o Ethereum reforça a ideia de que a descentralização não apenas promove maior inclusão, mas também revoluciona a forma como os serviços financeiros são oferecidos e utilizados globalmente (MONEY TIMES, 2023<sup>33</sup>).

---

<sup>30</sup> XP INVESTIMENTOS. O que é DeFi? Entenda como funcionam as finanças descentralizadas. Disponível em: <https://conteudos.xpi.com.br/criptomoedas/o-que-e-defi-entenda-como-funciona-as-financas-descentralizadas/>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>31</sup> FORBES BRASIL. O que é DeFi? Conheça as finanças descentralizadas. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-money/2022/04/o-que-e-defi-conheca-as-financas-descentralizadas/#:~:text=As%20finan%C3%A7as%20descentralizadas%2C%20tamb%C3%A9m%20chamadas,sem%20a%20necessidade%20de%20intermedi%C3%A1rios>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>32</sup> PORTAL DO BITCOIN. O que são Finanças Descentralizadas (DeFi)?. Disponível em: <https://portaldobitcoin.uol.com.br/o-que-sao-financas-descentralizadas-defi/>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>33</sup> MONEY TIMES. Os bancos vão acabar? Entenda o que são as finanças descentralizadas (DeFi). Disponível em: <https://www.moneytimes.com.br/conteudo-de-marca/os-bancos-vaio-acabar-entenda-o-que-sao-as-financas-descentralizadas-defi-e-como-elas-pretendem-revolucionar-o-sistema-financeiro/>.

A descentralização, embora promova a inovação e a autonomia financeira no ecossistema DeFi, também apresenta desafios significativos em termos de regulação e governança. A ausência de uma autoridade central dificulta a supervisão por parte dos governos e órgãos regulatórios, como as autoridades fiscais, o que pode complicar a aplicação das leis tradicionais. No Brasil, a Receita Federal, por meio da Instrução Normativa RFB nº 1888/2019, estabeleceu diretrizes para a declaração de operações com criptoativos. No entanto, a regulação ainda enfrenta dificuldades para acompanhar a rápida evolução das criptomoedas e do mercado DeFi (XP INVESTIMENTOS, 2023; MONEY TIMES, 2023).

A Lei nº 14.754/2023, recentemente aprovada, busca lidar com algumas dessas questões, fornecendo um arcabouço regulatório mais robusto para os criptoativos. No entanto, a eficácia dessa lei dependerá da capacidade dos reguladores de adaptar as legislações existentes às novas tecnologias sem sufocar a inovação ou dificultar o acesso aos benefícios da descentralização (PORTAL DO BITCOIN, 2023).

Além disso, a própria natureza descentralizada dessas redes levanta questões sobre governança, visto que, sem uma autoridade central, a responsabilidade pela segurança, legalidade e equidade das operações é compartilhada entre os participantes. Mecanismos de governança descentralizada, como o Proof of Stake (PoS) ou as Organizações Autônomas Descentralizadas (DAOs), tornam-se essenciais para a sustentabilidade dessas redes (FORBES BRASIL, 2022).

Portanto, a descentralização no sistema financeiro descentralizado (DeFi) não é apenas uma característica técnica, mas um princípio fundamental que altera drasticamente as relações de poder. Diferente do sistema financeiro tradicional, no qual o controle está nas mãos de uma elite centralizada, o DeFi promove a transferência desse controle para uma rede distribuída de indivíduos. Isso é possível graças à tecnologia blockchain, que permite a autogovernança e a participação direta dos usuários nas decisões através de tokens de governança (XP INVESTIMENTOS, 2022<sup>34</sup>).

Nesse sentido, os protocolos DeFi, como as exchanges descentralizadas (DEX) e plataformas de empréstimos, removem intermediários e tornam os usuários os

---

Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>34</sup> XP Investimentos. O que é DeFi? Entenda como funcionam as finanças descentralizadas. 2022. Disponível em: <https://conteudos.xpi.com.br/criptomoedas/o-que-e-defi-entenda-como-funciona-as-financas-descentralizadas/>. Acesso em: 14 set. 2024.



principais responsáveis pela segurança e governança, diminuindo a concentração de poder (MIKWEB, 2020<sup>35</sup>).

Além disso, a transparência e a segurança inerentes ao modelo de redes descentralizadas contribuem para um ambiente mais confiável, onde as transações são verificáveis por todos os participantes, minimizando o risco de manipulações ou fraudes que podem ocorrer em sistemas centralizados (ISPBLOG, 2020<sup>36</sup>), conforme adiante aprofundado.

A discussão sobre a descentralização nas criptomoedas e nas finanças descentralizadas é, portanto, multifacetada, envolvendo aspectos técnicos, jurídicos, econômicos e sociais que são fundamentais para a compreensão e a governança das tecnologias emergentes que estão moldando o futuro das finanças globais.

Consequentemente, a regulação dessas tecnologias deve ser cuidadosamente calibrada para proteger os interesses públicos sem sufocar as inovações que têm o potencial de transformar positivamente o sistema financeiro global, promovendo uma maior inclusão e autonomia para todos os participantes do mercado, sobretudo por proporcionar uma segurança também contra arbitrariedades governamentais, conforme a seguir explanado.

### 3.1 DETALHAMENTO DA SEGURANÇA DAS BLOCKCHAINS

A tecnologia blockchain, combinada com o princípio da descentralização, é essencial para a segurança robusta dos sistemas baseados em criptomoedas, como o Bitcoin e o Ethereum, tornando-os significativamente menos vulneráveis a ataques cibernéticos e tentativas de fraude em comparação com sistemas financeiros centralizados.

A blockchain é uma estrutura de dados distribuída e descentralizada, na qual cada bloco contém um conjunto de transações verificadas, além de um hash criptográfico que o conecta ao bloco anterior, formando uma cadeia cronologicamente ordenada e imutável. Esse arranjo garante que qualquer tentativa de modificar um bloco anterior exigiria a alteração de todos os blocos subsequentes, tornando a

---

<sup>35</sup> Mikweb. Rede descentralizada: entenda mais sobre ela. 2020. Disponível em: <https://www.mikweb.com.br/rede-descentralizada/>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>36</sup> ISPBLOG. Rede Descentralizada: entenda em que consiste. 2020. Disponível em: <https://www.ispblog.com.br/2016/05/25/redes-centralizadas-x-redes-descentralizadas/>. Acesso em: 14 set. 2024.

blockchain altamente segura contra fraudes e manipulações. A imutabilidade dos dados é assegurada pela criptografia e pelos mecanismos de consenso da rede, como o Proof of Work (PoW), que exige um esforço computacional significativo para validar novos blocos (INCRYPTO, 2023<sup>37</sup>; CRIANDOBITS, 2023<sup>38</sup>).

Outro aspecto crucial é que, em uma rede descentralizada (nas blockchains), qualquer tentativa de modificar um bloco requereria a revalidação de todos os blocos subsequentes, algo que se torna inviável em função dos altos custos computacionais e da necessidade de consenso entre a maioria dos participantes da rede (SCOND, 2023<sup>39</sup>).

No modelo tradicional centralizado, onde uma única entidade (como um banco ou uma empresa de serviços financeiros) detém o controle dos dados e das operações, a centralização torna o sistema um alvo atraente para hackers, que podem explorar vulnerabilidades para obter acesso a grandes quantidades de dados ou para causar danos substanciais.

Entretanto, como argumentado por Narayanan et al. (2016) em Bitcoin and Cryptocurrency Technologies<sup>40</sup>, na blockchain, a redundância dos dados distribuídos significa que mesmo que um ou vários nós sejam comprometidos, a integridade da rede como um todo permanece intacta, porque o consenso entre a maioria dos nós irá rejeitar os dados corrompidos ou maliciosos.

Além disso, a descentralização nas redes blockchain não apenas promove a autonomia dos usuários, mas também garante uma forte proteção contra a censura e o controle arbitrário por governos ou grandes corporações. Isso porque, em sistemas centralizados, uma autoridade (central) tem o poder de reverter transações, congelar contas ou restringir determinadas atividades, o que pode ser problemático em contextos de regimes autoritários ou durante crises políticas.

---

<sup>37</sup> INCRYPTO. Como funciona a tecnologia blockchain: entenda os detalhes. Disponível em: <https://incrypto.com.br/como-funciona-tecnologia-blockchain/>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>38</sup> CRIANDOBITS. Blockchain: a revolução tecnológica na segurança e transparência de dados. Disponível em: <https://www.criandobits.com.br/blockchain-a-revolucao-tecnologica-na-seguranca-e-transparencia-de-dados/>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>39</sup> SCOND. Tecnologia blockchain: o que é e como ela otimiza a segurança de dados na segurança eletrônica. Disponível em: <https://www.scond.com.br/blog/blockchain-na-seguranca-eletronica>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>40</sup> NARAYANAN, A., et al. Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction. Princeton University Press, 2016. Disponível em: <https://press.princeton.edu/books/hardcover/9780691171692/bitcoin-and-cryptocurrency-technologies?srsIid=AfmBOoqsRCyx5SRzES4HT4YXJhfvFb383VwxWXDHFikEzd2HQhac6cQi>. Acesso em: 9 set. 2024.

A tecnologia blockchain, ao operar de forma distribuída, elimina o controle de uma única entidade, tornando muito mais difícil qualquer forma de censura ou intervenção direta (DESCOMPLIQI, 2023<sup>41</sup>; 2ND MARKET, 2023<sup>42</sup>).

Tal fato assegura um ambiente de confiança e neutralidade, onde os participantes podem operar sem temer interferências externas ou manipulações, como observado por De Filippi e Wright (2018) em *Blockchain and the Law: The Rule of Code*<sup>43</sup>.

Além das proteções contra ataques e fraudes, a descentralização também fortalece a resiliência dos sistemas blockchain contra interrupções e falhas de serviço. Em sistemas centralizados, como em servidores tradicionais, a falha de um único ponto pode causar grandes interrupções ou até a perda de dados. Em contraste, uma rede descentralizada, como o blockchain, replica os dados em vários nós, distribuindo a carga e garantindo que o sistema continue a operar mesmo diante de falhas localizadas ou ataques direcionados. Essa replicação de dados entre diferentes nós permite que, se um nó for comprometido, os outros possam continuar a funcionar normalmente, protegendo a integridade e a disponibilidade das informações (INCRYPTO, 2023<sup>44</sup>; FOXBIT, 2022<sup>45</sup>).

Como detalhado por Lewis (2016) em *Blockchain: Blueprint for a New Economy*<sup>46</sup>:

“a blockchain proporciona uma estrutura segura e resiliente que pode ser aplicada em diversos setores, garantindo a integridade e a imutabilidade dos dados” (LEWIS, 2016, p. 89).

Dessa forma, com base no exposto, a combinação da tecnologia blockchain com o modelo descentralizado de governança e operação não só proporciona uma camada adicional de segurança contra ataques cibernéticos e fraudes, mas também

---

<sup>41</sup> DESCOMPLIQI. Governança descentralizada nas redes blockchain. Disponível em: <https://descompliqi.com.br/governanca-descentralizada/>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>42</sup> 2ND MARKET. A revolução da descentralização: como a blockchain está mudando o mundo. Disponível em: <https://blog.2ndmarket.com.br/como-a-blockchain-esta-mudando-o-mundo/>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>43</sup> DE FILIPPI, P.; WRIGHT, A. *Blockchain and the Law: The Rule of Code*. Harvard University Press, 2018.

<sup>44</sup> INCRYPTO. Como Funciona a Tecnologia Blockchain: Entenda os Detalhes. 2023. Disponível em: <https://incrypto.com.br/como-funciona-tecnologia-blockchain/>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>45</sup> FOXBIT. O que são bases de dados centralizadas, descentralizadas e distribuídas?. 2022. Disponível em: <https://foxbit.com.br/blog/diferenca-entre-as-bases-de-dados-blockchain/>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>46</sup> LEWIS, A. *Blockchain: Blueprint for a New Economy*. O'Reilly Media, 2016.

estabelece um sistema robusto e confiável que é capaz de resistir a manipulações e manter a confiança dos usuários sem a necessidade de intermediários centralizados.

Essa abordagem inovadora redefine as bases da segurança financeira e da integridade dos dados no mundo digital, oferecendo, além de uma alternativa viável e atraente aos sistemas financeiros e de dados tradicionais – centrados em autoridades centralizadas e frequentemente vulneráveis a ataques e manipulações –, promove a democratização do acesso aos serviços financeiros, de acordo com o disposto adiante.

### 3.2 A DEMOCRATIZAÇÃO DO ACESSO AOS SERVIÇOS FINANCEIROS

Além da segurança proporcionada pelas Blockchains, estas também oportunizam a democratização do acesso aos serviços financeiros, visto que, no sistema financeiro tradicional, as barreiras regulatórias, econômicas ou geográficas podem restringir a utilização difundida dos serviços financeiros.

As barreiras regulatórias, econômicas e geográficas sempre foram um grande obstáculo ao acesso aos serviços financeiros, levando à exclusão de milhões de pessoas ao redor do mundo. Esse problema afeta especialmente populações em países em desenvolvimento, onde a infraestrutura financeira é limitada e o acesso a serviços bancários tradicionais pode ser restrito. Entretanto, a tecnologia blockchain e os criptoativos têm o potencial de romper essas barreiras, promovendo a inclusão financeira ao permitir transações rápidas, seguras e sem a necessidade de intermediários financeiros tradicionais, como bancos (IRPF Portal, 2023<sup>47</sup>).

De acordo ainda com o Clube do Valor (2023), a blockchain pode promover a inclusão financeira em comunidades marginalizadas, onde a infraestrutura tradicional é inexistente, proporcionando acesso a serviços financeiros que antes eram inacessíveis (CLUBE DO VALOR, 2023<sup>48</sup>).

A regulação financeira, que geralmente busca garantir a estabilidade do sistema financeiro, proteger consumidores e prevenir crimes financeiros, como lavagem de dinheiro e financiamento ao terrorismo, pode inadvertidamente criar obstáculos que limitam a inclusão financeira.

---

<sup>47</sup> IRPF PORTAL. Blockchain e Inclusão Financeira: Desafios e Oportunidades. Disponível em: <https://irpf-portal.com.br/info/glossario/blockchain-e-inclusao-financeira-desafios-e-oportunidades/>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>48</sup> CLUBE DO VALOR. DeFi explicado: a revolução financeira do blockchain. Disponível em: <https://clubedovalor.com.br/blog/defi/>. Acesso em: 9 set. 2024.

De acordo com Allen et al. (2016) em *The Foundations of Financial Inclusion: Understanding Ownership and Use of Formal Accounts*<sup>49</sup>, regulações excessivamente rígidas, entretanto, como os requisitos de documentação para a abertura de contas bancárias, podem excluir indivíduos que não possuem documentos de identidade formais, o que é comum em várias regiões da África, Ásia e América Latina. (ALLEN, D.; et al., 2016)

Além disso, a exigência de saldo mínimo e o pagamento de taxas bancárias são obstáculos significativos para a inclusão financeira de pessoas de baixa renda, visto que muitas dessas operam em economias de subsistência ou no setor informal, e, devido à irregularidade de sua renda, o custo de manutenção de uma conta bancária tradicional pode ser proibitivo. Ademais, tarifas para transferências e a manutenção de serviços são comumente inacessíveis para essas populações, agravando o problema de exclusão financeira. Como resultado, muitas pessoas de baixa renda continuam fora do sistema bancário formal, tendo que recorrer a soluções informais e menos seguras para gerenciar suas finanças (CORREIO BRAZILIENSE, 2023<sup>50</sup>).

Esse cenário é especialmente desafiador no Brasil, onde cerca de 30% da população não possui conta bancária, muitas vezes porque os pacotes mínimos de serviços são caros e desproporcionais à renda dessa parcela da população. As fintechs e bancos digitais, ademais, que poderiam oferecer alternativas mais acessíveis, ainda enfrentam dificuldades para alcançar populações em áreas com pouca infraestrutura digital, como destaca o exemplo do Banco Palmas, que foi criado para atender a comunidades vulneráveis com serviços financeiros de baixo custo e acessíveis (FEAC, 2023<sup>51</sup>; BOM PRA CRÉDITO, 2023<sup>52</sup>).

---

<sup>49</sup> ALLEN, F.; DEMIRGÜÇ-KUNT, A.; KLAPPER, L.; MARTÍNEZ PERÍA, M. S. *The Foundations of Financial Inclusion: Understanding Ownership and Use of Formal Accounts*. *Journal of Financial Intermediation*, v. 27, p. 1-30, 2016.

<sup>50</sup> CORREIO BRAZILIENSE. Pessoas de baixa renda têm menos acesso a crédito no Brasil. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/economia/2021/07/4940108-pessoas-de-baixa-renda-tem-menos-acesso-a-credito-no-brasil.html>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>51</sup> FEAC. Exclusão financeira é barreira à mobilidade social de população vulnerável. Disponível em: <https://feac.org.br/exclusao-financiera-e-barreira-a-mobilidade-social-de-populacao-vulneravel/>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>52</sup> BOM PRA CRÉDITO. Tecnologia e sociedade: o impacto na inclusão de baixa renda. Disponível em: <https://blog.bompracredito.com.br/tecnologia-e-sociedade-na-inclusao-economica/>. Acesso em: 9 set. 2024.

As barreiras econômicas, são, portanto, frequentemente ligadas à pobreza e à desigualdade de renda, que restringem a capacidade dos indivíduos de acessar e utilizar serviços financeiros.

Por fim, as barreiras geográficas também desempenham um papel crucial na limitação do acesso aos serviços financeiros, especialmente em áreas rurais e remotas. Em muitas regiões, a distância física entre os indivíduos e as instituições financeiras mais próximas pode ser uma barreira intransponível.

Allen et al. (2016) discutem como, em países de baixa e média renda, as pessoas que vivem em áreas rurais frequentemente precisam viajar longas distâncias para acessar uma agência bancária ou um caixa eletrônico, o que não é apenas inconveniente, mas também caro e demorado. Em algumas regiões, como certas partes da África Subsaariana, a infraestrutura de transporte deficiente agrava esse problema, tornando o acesso regular aos serviços bancários uma impossibilidade prática para muitos. Mesmo em países desenvolvidos, áreas rurais podem enfrentar desafios semelhantes, onde a redução da presença física de bancos, muitas vezes devido à centralização e à consolidação do setor bancário, deixa as comunidades locais sem acesso a serviços bancários básicos. (ALLEN, D.; et al., 2016)

A combinação dessas barreiras regulatórias, econômicas e geográficas cria um ambiente onde grandes segmentos da população mundial são excluídos do sistema financeiro formal, forçando-os a depender de soluções informais, que podem ser mais caras, menos seguras e menos eficientes. Essa exclusão não apenas limita as oportunidades econômicas desses indivíduos, mas também os deixa mais vulneráveis a choques financeiros e à exploração por parte de credores informais. Como resultado, a inclusão financeira tem sido amplamente reconhecida como uma prioridade global, com organizações como o Banco Mundial e o Fundo Monetário Internacional (FMI) promovendo iniciativas para aumentar o acesso aos serviços financeiros para as populações marginalizadas.

No entanto, as soluções tradicionais para superar essas barreiras têm sido insuficientes. Os esforços para expandir a inclusão financeira através da extensão dos serviços bancários tradicionais para áreas rurais ou de baixa renda muitas vezes esbarram nas mesmas barreiras que inicialmente excluíram essas populações, como os altos custos operacionais e as dificuldades logísticas. Além disso, as regulações que visam proteger o sistema financeiro muitas vezes não levam em conta as necessidades das populações excluídas, perpetuando sua marginalização. Neste

contexto, as tecnologias emergentes, como as finanças descentralizadas (DeFi) e as criptomoedas, surgem como uma alternativa promissora para superar essas barreiras.

A tecnologia blockchain, que fundamenta as criptomoedas e as plataformas DeFi, oferece um meio de criar um sistema financeiro acessível globalmente, que não depende de intermediários centralizados ou de infraestruturas físicas. Conforme argumentado por Tapscott e Tapscott (2016) em *Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World*, a descentralização inerente à blockchain permite que indivíduos de qualquer lugar do mundo acessem serviços financeiros diretamente de seus dispositivos móveis, sem a necessidade de intermediários, como bancos, que historicamente têm sido inacessíveis para muitas populações.

Por exemplo, conforme explanado nos tópicos *infra*, as aplicações descentralizadas (dApps) construídas na rede Ethereum desempenham um papel crucial na democratização do acesso aos serviços financeiros, permitindo que indivíduos, independentemente de localização geográfica ou status econômico, participem de mercados financeiros globais de forma segura e transparente. Por meio dos dApps, os usuários podem realizar diversas operações financeiras, como obter empréstimos, fazer investimentos e executar contratos inteligentes, sem depender de intermediários financeiros tradicionais, como bancos. Essa eliminação de intermediários reduz os custos de transação, tornando os serviços financeiros mais acessíveis e inclusivos, principalmente para os não-bancarizados (MERCADO BITCOIN, 2023<sup>53</sup>; COINTIMES, 2023<sup>54</sup>).

Em suma, as barreiras regulatórias, econômicas e geográficas têm sido fatores significativos na limitação da democratização do acesso aos serviços financeiros, exacerbando a exclusão financeira em muitas partes do mundo. No entanto, as inovações tecnológicas representadas pelas finanças descentralizadas e pela tecnologia blockchain oferecem uma oportunidade única para superar essas barreiras, promovendo uma inclusão financeira mais ampla e equitativa. À medida que essas tecnologias continuam a evoluir e a se integrar nos sistemas financeiros globais, elas têm o potencial de transformar a forma como o acesso aos serviços financeiros é

---

<sup>53</sup> MERCADO BITCOIN. O que é dApp? Guia completo dos aplicativos descentralizados. Disponível em: <https://www.mercadobitcoin.com.br/economia-digital/tecnologia/dapps/>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>54</sup> COINTIMES. Ethereum: A revolução da blockchain e contratos inteligentes. Disponível em: <https://cointimes.com.br/ethereum-a-revolucao-da-blockchain-e-contratos-inteligentes/>. Acesso em: 9 set. 2024.

concedido, removendo as barreiras que têm historicamente impedido milhões de pessoas de participar plenamente da economia global.



## 4. O CONCEITO E A NATUREZA JURÍDICA DAS CRIPTOMOEDAS

A análise das criptomoedas como um fenômeno jurídico exige um entendimento sobre sua definição e o papel que desempenham no atual contexto financeiro global. Embora o conceito de criptomoeda seja relativamente recente, sua popularidade crescente e a rápida adoção pelo mercado financeiro tradicional exigem que se explore suas características mais profundas, especialmente no que tange à sua natureza jurídica e às implicações regulatórias.

Nesse sentido, é imperativo compreender os diferentes tipos de moedas e as distinções fundamentais entre elas, tanto no âmbito fiduciário quanto no ambiente descentralizado proporcionado pelas redes blockchain.

A partir desta base, será possível analisar em maior profundidade as particularidades das redes descentralizadas, como o "peer-to-peer", que sustentam as operações dessas moedas, e os mecanismos de validação, como o "proof of work", elementos cruciais para a compreensão do funcionamento e da segurança das criptomoedas.

### 4.1 DOS DIFERENTES TIPOS DE MOEDA.

As funções primordiais da moeda incluem três papéis fundamentais no sistema econômico: meio de troca, unidade de conta e reserva de valor.

Como meio de troca, a moeda facilita as transações econômicas ao permitir que bens e serviços sejam adquiridos de forma eficiente, sem a necessidade de uma troca direta de mercadorias. Isso substitui o sistema de trocas por escambo, que exigia uma coincidência de desejos entre as partes envolvidas (PORTAL EDUCAÇÃO, 2023<sup>55</sup>).

A moeda atua também como uma unidade de conta, o que significa que ela fornece um padrão para expressar e comparar o valor dos bens e serviços. Dessa forma, a moeda permite que os preços sejam definidos e que as transações possam ser registradas e calculadas de maneira clara e consistente em uma economia (SUNO, 2022)<sup>56</sup>.

Como reserva de valor, a moeda atua possibilitando que as pessoas armazenem riqueza ao longo do tempo. Quando a economia é estável e a inflação é controlada, a moeda mantém seu poder de compra, o que a torna eficaz para preservar valor no futuro (LLT, 2022<sup>57</sup>).

---

<sup>55</sup> Portal Educação. As Funções da Moeda. 2023. Disponível em: <https://blog.portaleducacao.com.br/as-funcoes-da-moeda/>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>56</sup> Suno. *Agregados monetários: Saiba o que são e conheça 4 exemplos diferentes*. 2022. Disponível em: <https://www.suno.com.br/artigos/agregados-monetarios/>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>57</sup> LLT. Funções e Características da Moeda. 2022. Disponível em: <https://lt.adv.br/funcoes-e->

A moeda surgiu como uma solução para as limitações do sistema de escambo, onde as trocas dependiam da coincidência de desejos entre os participantes. As primeiras formas de moeda utilizadas pelas civilizações antigas eram mercadorias com valor intrínseco, como gado, sal e grãos, por serem amplamente necessárias e de grande utilidade. Essa forma de moeda é conhecida como moeda-mercadoria, cujo valor estava diretamente relacionado ao material utilizado para as transações, facilitando o comércio nas sociedades antigas (SUNO, 2022<sup>58</sup>).

Com o tempo, metais preciosos como ouro e prata passaram a ser amplamente adotados devido à sua durabilidade e divisibilidade. As moedas feitas de ouro e prata tornaram-se centrais nas transações comerciais por séculos, principalmente por possuírem valor intrínseco, ou seja, seu valor estava determinado pelo próprio material. Esse tipo de moeda foi fundamental para o desenvolvimento econômico das sociedades da antiguidade, pois, além de servir como meio de troca, facilitava a acumulação de riqueza e a padronização das transações (BRASIL ESCOLA, 2023<sup>59</sup>; MEGA CURIOSO, 2020<sup>60</sup>).

Sandroni (1999) argumenta que o crescimento das economias e a necessidade de realizar transações mais volumosas levaram à substituição das moedas metálicas pelas fiduciárias, que resolveram o problema do peso e do risco de transporte (SANDRONI, Paulo. Novo Dicionário de Economia. 4. ed. São Paulo: Best Seller, 1999.), sendo o exemplo de moeda mais conhecido popularmente.

Elas são sustentadas pela confiança na autoridade emissora, geralmente um governo, que garante sua aceitação como meio de pagamento, conforme Keynes (1936) discute em sua obra seminal A Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda (KEYNES, 1982)

A moeda (fiduciária) também possui um caráter regulatório, uma vez que os governos podem influenciar a economia através do controle da oferta monetária – ou seja, aumentando artificialmente a oferta sem o aumento da demanda, ocasionando

---

[caracteristicas-da-moeda/](#). Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>58</sup> Suno. Moeda-mercadoria: saiba mais sobre esse meio de pagamento. 2022. Disponível em: <https://www.suno.com.br/artigos/moeda-mercadoria/>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>59</sup> Brasil Escola. História da Moeda. 2023. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/historia/historia-da-moeda.htm>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>60</sup> Mega Curioso. Do escambo à criação do dinheiro, confira a evolução do sistema bancário. 2020. Disponível em: <https://www.megacurioso.com.br/historia-e-geografia/101548-do-escambo-a-criacao-do-dinheiro-confira-a-evolucao-do-sistema-bancario.htm>. Acesso em: 14 set. 2024.

a queda no seu valor intrínseco –, utilizando políticas monetárias para gerenciar a inflação, o desemprego e outros aspectos macroeconômicos.

Portanto, conforme asseverado por Giambiagi e Além (2020), o valor da moeda fiduciária depende da estabilidade política e econômica do país emissor, bem como da eficácia das políticas monetárias implementadas para manter essa estabilidade (GIAMBIAGI, Fabio; ALÉM, Ana Claudia. *Finanças Públicas: Teoria e Prática no Brasil*. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2020.).

Conforme Vasconcellos e Garcia (2014), os governos, ao gerenciarem a oferta monetária, impactam diretamente a inflação, o crescimento econômico e o desemprego, tornando a moeda uma ferramenta fundamental para a política macroeconômica, veja-se:

"Ao controlar a oferta de moeda, os governos influenciam variáveis como a inflação, o crescimento econômico e o desemprego, consolidando a moeda como uma ferramenta essencial de gestão macroeconômica" (VASCONCELLOS; GARCIA, 2014, p. 134).

Hayek (1945) aponta que a manipulação estatal da oferta monetária pode provocar distorções na estrutura de preços, resultando em ciclos econômicos indesejados, incluindo a inflação. Para o autor, essa distorção é uma consequência direta da interferência governamental. (HAYEK, 1945)

A moeda digital, por sua vez, é uma representação eletrônica de valor que funciona como meio de troca e é armazenada e transacionada digitalmente. Diferentemente das moedas físicas, como cédulas e moedas metálicas, as moedas digitais não possuem uma forma tangível, existindo exclusivamente em formato eletrônico.

De acordo com Chaum (1983)<sup>61</sup>, pioneiro no desenvolvimento de conceitos sobre dinheiro eletrônico, as moedas digitais surgem como uma evolução natural do sistema monetário, proporcionando maior eficiência nas transações, além de possibilitar micropagamentos e transações instantâneas a baixo custo. (CHAUM, D. *Blind signatures for untraceable payments*. In: *Advances in Cryptology*. Springer, Boston, MA, 1983. p. 199-203.)

Existem diversas formas de moedas digitais, incluindo moedas eletrônicas emitidas por bancos centrais (CBDC's) e criptomoedas. As moedas digitais podem ser centralizadas, quando emitidas e reguladas por uma entidade central, como um

---

<sup>61</sup> Mais informações sobre Chaum em: <https://blog.areabitcoin.com.br/david-chaum/>. Acesso em 16 de setembro de 2024.

governo ou instituição financeira, ou descentralizadas, quando operam sem a necessidade de uma autoridade central para sua emissão e controle.

Nesse sentido, Ulrich (2014) explica que as moedas digitais podem ser divididas em duas categorias principais: as centralizadas, que possuem um controle emissor, e as descentralizadas, onde as transações são validadas por uma rede distribuída de participantes. (ULRICH, Fernando. Bitcoin: A Moeda na Era Digital. São Paulo: Mises Brasil, 2014.)

Ademais, a digitalização da moeda possibilita novas formas de interação econômica, como pagamentos móveis, transações entre dispositivos conectados e a integração de moedas em plataformas digitais e redes sociais, como evidenciado por Narayanan et al. (2016) em Bitcoin and Cryptocurrency Technologies. (NARAYANAN, A., et al. Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction. Princeton University Press, 2016.)

A moeda digital descentralizada, usualmente chamada como criptomoeda, é uma forma de moeda digital que opera em uma rede distribuída, sem a necessidade de uma autoridade central, como um banco central ou governo, para emitir ou regular sua circulação, conforme asseverado por Ulrich (2017):

"As criptomoedas, como o Bitcoin, são moedas digitais descentralizadas que operam em uma rede distribuída, sem a necessidade de uma autoridade central, como um banco central ou governo, para emitir ou regular sua circulação" (ULRICH, 2017, p. 56).

O Bitcoin, lançado por Satoshi Nakamoto em 2009, foi a primeira e mais proeminente implementação deste conceito, utilizando a tecnologia blockchain para registrar todas as transações de forma transparente, imutável e pública.<sup>62</sup>

Segundo De Filippi e Wright (2018) em Blockchain and the Law: The Rule of Code, a descentralização da moeda é fundamental para o funcionamento das criptomoedas, pois elimina a necessidade de confiança em intermediários, reduzindo o risco de censura e manipulação. (DE FILIPPI, P.; WRIGHT, A. Blockchain and the Law: The Rule of Code. Harvard University Press, 2018.)

Em vez de uma entidade centralizada, a confiança da criptomoeda é distribuída entre os participantes da rede, os quais verificam e validam transações através de mecanismos de consenso, como o Proof of Work (prova de trabalho) ou Proof of Stake (prova de participação), posteriormente detalhados no presente trabalho.

---

<sup>62</sup> NAKAMOTO, S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. 2008. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. Acesso em 09/09/2024.

Ademais, nas palavras de Ulrich (2017):

“A oferta de Bitcoin é limitada por algoritmos, estabelecendo um teto máximo de 21 milhões de unidades, o que lhe confere um caráter deflacionário em oposição às moedas fiduciárias, que são, por natureza, inflacionárias” (ULRICH, 2017, p. 78).

O conceito de moeda digital descentralizada também inclui aspectos de privacidade e segurança, proporcionados pelo uso de criptografia avançada para proteger as transações e as carteiras digitais dos usuários, como discutido por Zohar (2015)<sup>63</sup> e Antonopoulos (2017)<sup>64</sup>.

Dada a tecnologia das BlockChains, as criptomoedas possibilitam aos usuários maior controle e independência financeira, especialmente em cenários onde as instituições financeiras são instáveis ou pouco confiáveis. (DANTAS, Daniel. Criptoativos: O investimento do futuro. Rio de Janeiro: Alta Books, 2020.).

Ademais, para o adequado entendimento do objetivo deste trabalho, torna-se oportuna a conceituação de rede descentralizada “peer-to-peer”, de “proof-of-work (POW)”, e da forma com que tais tecnologias podem eliminar a necessidade de intermediários centralizados.

#### 4.2 DA CONCEITUAÇÃO DE REDE DESCENTRALIZADA “PEER-TO-PEER”

A rede peer-to-peer (P2P) é um modelo de arquitetura de rede onde cada participante, conhecido como “nó” ou “peer”, possui capacidades e responsabilidades equivalentes, sem depender de uma entidade central para coordenar ou mediar as interações. Diferente das redes tradicionais client-server (cliente-servidor), onde um servidor centralizado processa e distribui informações para os clientes, em uma rede P2P todos os nós podem atuar simultaneamente como clientes e servidores, compartilhando recursos diretamente uns com os outros. Este conceito é fundamental para o funcionamento de criptomoedas como o Bitcoin, onde a descentralização e a ausência de intermediários centralizados são princípios basilares (INVESTNEWS, 2023<sup>65</sup>).

---

<sup>63</sup> ZOHAR, A. Bitcoin: under the hood. Communications of the ACM, v. 58, n. 9, p. 104-113, 2015.

<sup>64</sup> ANTONOPOULOS, A. M. Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies. O'Reilly Media, 2017.

<sup>65</sup> INVESTNEWS. Peer-to-peer (P2P): o que é, como funciona e quais as vantagens?. Disponível em: [https://investnews.com.br/guias/peer-to-peer/#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20peer%2Dto%2Dpeer%20\(P2P\)%3F,-O%20peer%2Dto&text=Em%20vez%20disso%2C%20os%20pr%C3%B3prios,controle%20sobre%20os%20ativos%20digitais](https://investnews.com.br/guias/peer-to-peer/#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20peer%2Dto%2Dpeer%20(P2P)%3F,-O%20peer%2Dto&text=Em%20vez%20disso%2C%20os%20pr%C3%B3prios,controle%20sobre%20os%20ativos%20digitais). Acesso em: 9 set. 2024.

A origem e o desenvolvimento das redes peer-to-peer remontam à evolução da computação distribuída, onde a ideia de distribuir a carga de trabalho entre várias máquinas em vez de confiar em um único servidor central surgiu como uma solução eficiente e resiliente para diversos problemas de rede. De acordo com Schollmeier (2001), em seu estudo sobre as definições de redes peer-to-peer, esse modelo arquitetônico é caracterizado pela igualdade entre os nós da rede, onde cada nó é capaz de iniciar ou concluir uma transação de maneira independente, sem a necessidade de passar por um ponto central de controle (SCHOLLMEIER, R. A Definition of Peer-to-Peer Networking for the Classification of Peer-to-Peer Architectures and Applications. In: Proceedings First International Conference on Peer-to-Peer Computing. IEEE, 2001.).

Assim, no contexto das criptomoedas, como descrito por Nakamoto (2008) no whitepaper do Bitcoin<sup>66</sup>, uma das principais inovações do Bitcoin é o uso de uma rede peer-to-peer para registrar transações em um ledger público, conhecido como blockchain, de forma que nenhuma entidade central tenha controle sobre o sistema, nem mesmo o seu criador. Essa estrutura descentralizada garante que o Bitcoin permaneça resistente à censura, e também dificulta tentativas de fraude, como a duplicação de moedas (o chamado problema do "gasto duplo"), pois cada transação é verificada por vários nós independentes antes de ser confirmada, garantindo a segurança do sistema (JUS.COM.BR, 2023<sup>67</sup>).

A segurança e a resiliência das redes P2P em sistemas de criptomoedas também são amplamente discutidas na literatura acadêmica. Antonopoulos (2017)<sup>68</sup> argumenta que a natureza distribuída da rede P2P do Bitcoin é uma das razões pelas quais ela é considerada altamente segura. Como não há um único ponto de falha, como seria o caso em uma arquitetura centralizada, é extremamente difícil para um atacante comprometer a integridade da rede. Qualquer tentativa de fraude ou manipulação teria que superar a soma dos poderes computacionais de todos os nós participantes da rede, tornando ataques do tipo "51%"—onde um único ator controlaria a maioria do poder de mineração e poderia potencialmente reverter transações—

---

<sup>66</sup> NAKAMOTO, S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. 2008. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.

<sup>67</sup> JUS.COM.BR. O que é "gasto duplo" e como o Bitcoin é capaz de evitá-lo?. Disponível em: [https://www.jusbrasil.com.br/artigos/o-que-e-gasto-duplo-e-como-o-bitcoin-e-capaz-de-evita-lo/584812107#:~:text=O%20%22gasto%20duplo%22%20\(double,de%20serem%20copiadas%20e%20retransmitidas](https://www.jusbrasil.com.br/artigos/o-que-e-gasto-duplo-e-como-o-bitcoin-e-capaz-de-evita-lo/584812107#:~:text=O%20%22gasto%20duplo%22%20(double,de%20serem%20copiadas%20e%20retransmitidas). Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>68</sup> ANTONOPOULOS, A. M. Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies. O'Reilly Media, 2017.

ainda mais difíceis e custosos de serem executados, ou seja, tornando a empreitada inviável na prática (BINANCE ACADEMY, 2023<sup>69</sup>).

Além de sua aplicação em criptomoedas, as redes P2P têm sido utilizadas em uma ampla gama de aplicações, desde compartilhamento de arquivos até serviços de comunicação como o VoIP (Voice over Internet Protocol). O estudo de Barabási (2003) em *Linked: How Everything Is Connected to Everything Else and What It Means for Business, Science, and Everyday Life*<sup>70</sup> explora como as redes P2P exemplificam a teoria das redes, onde a robustez e a eficiência surgem das conexões descentralizadas entre os nós, permitindo que a rede se adapte e cresça organicamente. Essa característica é particularmente relevante para criptomoedas como o Bitcoin, onde a rede deve se adaptar continuamente a novas condições, como o aumento do número de transações ou a introdução de novos participantes, sem perder sua integridade e segurança.

A natureza descentralizada das redes P2P também promove uma maior inclusão financeira e a democratização do acesso aos recursos financeiros, uma vez que permite a qualquer pessoa, independentemente de sua localização geográfica ou status socioeconômico, possa livremente participar da rede e realizar transações financeiras sem a necessidade de aprovação ou mediação de uma autoridade central. Como aponta Tapscott e Tapscott (2016) em *Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World*<sup>71</sup>, essa democratização é uma das forças motrizes por trás da adoção global das criptomoedas e das tecnologias de blockchain, prometendo transformar não apenas o setor financeiro, mas também uma variedade de outras indústrias.

Resumidamente, a rede peer-to-peer, ao distribuir a responsabilidade e o poder de processamento entre todos os nós da rede, elimina a necessidade de intermediários centralizados, promovendo um sistema financeiro mais seguro, resistente à censura e, principalmente, inclusivo e democrático. A implementação dessa arquitetura na tecnologia de criptomoedas como o Bitcoin representa uma das

---

<sup>69</sup> BINANCE ACADEMY. O que é um Ataque de 51%?. Disponível em: <https://academy.binance.com/pt/articles/what-is-a-51-percent-attack>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>70</sup> BARABÁSI, A. L. *Linked: How Everything Is Connected to Everything Else and What It Means for Business, Science, and Everyday Life*. Plume, 2003.

<sup>71</sup> TAPSCOTT, D.; TAPSCOTT, A. *Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World*. Penguin, 2016.

inovações mais significativas no campo da tecnologia financeira, redefinindo a maneira como se concebe, se entende e se utiliza do dinheiro.

#### 4.3 DO CONCEITO DE PROOF OF WORK

O consenso de prova de trabalho (Proof of Work, ou PoW) é, como o próprio nome sugere, um mecanismo de consenso, comumente utilizado em redes blockchain, como a do Bitcoin, para assegurar que todas as transações sejam verificadas e registradas de forma segura e transparente, sem a necessidade de uma autoridade centralizada.

O conceito de PoW, originalmente proposto por Cynthia Dwork e Moni Naor em 1993 como uma medida contra o spam de e-mails<sup>72</sup>, foi adaptado por Satoshi Nakamoto em 2008 para criar um sistema de moeda digital resistente a ataques e fraudes. sendo essencial para o funcionamento descentralizado da blockchain, visto que garante que os nós participantes concordem sobre o histórico das transações e, portanto, sobre o estado atual do ledger distribuído.

No sistema PoW, os mineradores competem para resolver complexos problemas matemáticos criptográficos, conhecidos como hash puzzles, utilizando poder computacional. Estes problemas são altamente complexos e intensivos, necessitando do uso de hardware especializado, como as ASICs (Application-Specific Integrated Circuits). O primeiro minerador que resolve o problema matemático transmite a solução para o restante da rede, e, uma vez validada por outros nós, ele é recompensado com uma quantidade fixa de bitcoins (conhecida como recompensa de bloco) e as taxas associadas às transações incluídas no bloco recém-minerado, servindo como prova de que o minerador dedicou recursos para contribuir com a segurança da rede.

O funcionamento do POW em uma rede blockchain pode ser pormenorizado da seguinte forma:

1. Transações são agrupadas em um bloco.
2. Mineradores competem para resolver um complexo problema matemático (hash puzzle) associado ao bloco.

---

<sup>72</sup> DWORK, C.; NAOR, M. Pricing via processing or combatting junk mail. In: Annual International Cryptology Conference. Springer, Berlin, Heidelberg, 1993. p. 139-147.



3. O primeiro minerador a resolver o problema transmite o bloco resolvido para a rede.
4. Os outros nós da rede validam a solução, garantindo que ela está correta.
5. O bloco é adicionado à blockchain, e o minerador recebe a recompensa pelo seu trabalho.

Conforme detalhado por Nakamoto (2008) em seu whitepaper, essa prova de trabalho dificulta a manipulação da blockchain, uma vez que, para modificar o histórico de transações, um atacante precisaria recomputar a prova de trabalho para todos os blocos subsequentes, o que exigiria um poder computacional superior ao de toda a rede combinada.

Conforme detalhado no tópico supra, apenas com o ataque do tipo “51%” haveria ameaça à segurança computacional da blockchain que opera na rede peer-to-peer segundo o consenso de proof-of-work, sendo tal ataque, entretanto, impossível na prática, por necessitar de investimento massivo em hardware e eletricidade, além de ser rapidamente detectado e mitigado por outros participantes da rede, como destaca Bonneau et al. (2015) em seu estudo sobre a segurança das criptomoedas. Assim, o PoW não apenas valida as transações, mas também protege a rede contra ataques de maioria.

O processo de mineração e o mecanismo de PoW também têm implicações importantes para a sustentabilidade ambiental, devido ao elevado consumo de energia necessário para alimentar os equipamentos de mineração. De acordo com De Vries (2018) no *Journal of Energy Research & Social Science*, o Bitcoin, que é a maior aplicação do PoW, consome mais energia do que muitos países pequenos, gerando preocupações sobre o impacto ambiental desse modelo de consenso. Essas preocupações têm levado a discussões sobre alternativas ao PoW, como o Proof of Stake (PoS), que tenta reduzir o consumo energético exigido para alcançar o consenso na rede.

#### 4.4 COMPARAÇÃO ENTRE BITCOIN E OURO: UMA ANÁLISE DETALHADA

Com base no referencial que fundamenta a segurança do Bitcoin, passa-se à análise do porquê esse ativo digital pode ser comparado ao ouro devido a várias características compartilhadas por ambos os ativos, que os tornam alternativas atrativas às moedas fiduciárias tradicionais, especialmente em contextos de incerteza

econômica e instabilidade financeira. Essa comparação, amplamente discutida na literatura financeira e econômica, decorre de aspectos como a escassez, a função de reserva de valor, a independência de governos e bancos centrais, e a segurança contra a inflação.

Sobre a escassez, assim como o ouro, cuja oferta é limitada pela quantidade finita disponível na Terra, o Bitcoin possui um suprimento máximo predeterminado de 21 milhões de unidades, estabelecido no protocolo original desenvolvido por Satoshi Nakamoto (2008). Essa limitação impede que novos bitcoins sejam criados indefinidamente, o que confere ao ativo um caráter deflacionário. Em contraste, as moedas fiduciárias podem ser emitidas em quantidades ilimitadas pelos bancos centrais, o que pode levar à inflação e à consequente desvalorização do poder de compra dessas moedas. Segundo Paul Vigna e Michael J. Casey (2016), em *The Age of Cryptocurrency*, essa característica do Bitcoin como um ativo escasso e resistente à inflação é fundamental para sua comparação com o ouro, que historicamente desempenha o papel de reserva de valor em tempos de desvalorização monetária.

Ademais, tanto o ouro quanto o Bitcoin são vistos como reservas de valor robustas. A reserva de valor é uma das funções essenciais do dinheiro, e refere-se à capacidade de um ativo de manter seu valor ao longo do tempo. Em tempos de crise econômica ou política, investidores frequentemente recorrem ao ouro como uma proteção contra a volatilidade dos mercados e a perda de valor das moedas fiduciárias. Da mesma forma, o Bitcoin tem sido cada vez mais utilizado como um "porto seguro" digital, especialmente em países com moedas instáveis ou políticas monetárias imprevisíveis. Estudos como o de Yermack (2015) em *Is Bitcoin a Real Currency? An Economic Appraisal* indicam que, embora o Bitcoin ainda enfrente desafios para ser amplamente aceito como meio de troca, ele já é amplamente reconhecido como uma reserva de valor, principalmente devido à sua capacidade de preservar riqueza independentemente das políticas de qualquer governo. (YERMACK, D. *Is Bitcoin a Real Currency? An Economic Appraisal*. In: *Handbook of Digital Currency*. Academic Press, 2015. p. 31-43.)

Inclusive, tal independência é outra característica que aproxima o ouro do Bitcoin. O ouro, por sua natureza física e valor intrínseco, não pode ser facilmente controlado ou manipulado por políticas governamentais, ao contrário das moedas fiduciárias, que podem ser inflacionadas ou desvalorizadas por decisões políticas. Conforme exposto supra, o Bitcoin, de maneira semelhante, foi projetado para operar

em uma rede descentralizada (P2P), sem a necessidade de intermediários centralizados, como bancos ou governos, para facilitar transações ou controlar sua emissão. Essa independência é uma característica que atrai investidores que buscam proteger seus ativos de intervenções governamentais, como destaca Hayek (1976) em *Denationalisation of Money*. (HAYEK, F. A. *Denationalisation of Money: The Argument Refined*. 2nd ed. The Institute of Economic Affairs, 1976.)

Dessarte, o Bitcoin oferece uma forma de dinheiro digital que não pode ser confiscado ou congelado por governos, aumentando sua atratividade como uma reserva de valor, especialmente em regimes autoritários ou em economias instáveis.

Assim, diferentemente do ouro, que já foi confiscado por governos em eventos históricos como o Plano Collor no Brasil e a Ordem Executiva 6102 nos Estados Unidos, o Bitcoin não pode ser confiscado de maneira similar, uma vez que é uma moeda digital baseada em criptografia e armazenada diretamente pelos usuários em carteiras digitais. (InfoMoney, 2023<sup>73</sup>; XP Investimentos, 2023<sup>74</sup>).

Finalmente, esses ativos, por tais características, têm se destacado como ativos de refúgio em tempos de incerteza econômica. Durante a crise financeira de 2008, houve uma demanda significativa por ouro, visto como uma forma de proteger o patrimônio contra a instabilidade dos mercados financeiros tradicionais. O preço do ouro disparou nos anos seguintes à crise, atingindo sua maior alta em 2011 devido ao medo de inflação e desvalorização das moedas fiduciárias. Da mesma forma, o Bitcoin se mostrou uma alternativa viável durante a pandemia de COVID-19, em 2020, quando os investidores buscaram proteção em ativos descentralizados, enquanto ações e títulos enfrentavam volatilidade intensa. A valorização do Bitcoin foi acentuada por sua natureza digital e seu afastamento das políticas econômicas tradicionais, ampliando sua atratividade como reserva de valor (MONEY TIMES, 2023<sup>75</sup>; INFOMONEY, 2020<sup>76</sup>).

---

<sup>73</sup> INFOMONEY. Coisas que nenhum governo pode fazer com o Bitcoin. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/colunistas/moeda-na-era-digital/coisas-que-nenhum-governo-pode-fazer-com-o-bitcoin-controle-de-capitais/>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>74</sup> XP INVESTIMENTOS. Bitcoin pode se tornar nova reserva de valor?. Disponível em: <https://conteudos.xpi.com.br/criptomoedas/mundo-cripto-bitcoin-pode-se-tornar-nova-reserva-de-valor/>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>75</sup> MONEY TIMES. Do ouro ao bitcoin: o que aprendemos com a crise de 2008?. Disponível em: <https://www.moneytimes.com.br/do-ouro-ao-bitcoin-o-que-aprendemos-com-a-crise-de-2008/>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>76</sup> INFOMONEY. Bitcoin disputa com ouro categoria de porto seguro em pandemia. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/mercados/bitcoin-disputa-com-ouro-categoria-de-porto-seguro-em-pandemia/>. Acesso em: 9 set. 2024.

Antonopoulos (2017), em *Mastering Bitcoin*, destaca que o Bitcoin compartilha características com o ouro, sendo uma alternativa ao sistema financeiro centralizado, especialmente em crises econômicas, quando a confiança em instituições financeiras diminui. (ANTONOPOULOS, Andreas. *Mastering Bitcoin: Programming the Open Blockchain*. 2. ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2017.)

## 5 AS IMPLICAÇÕES JURÍDICAS DA FALTA DE CURSO LEGAL DOS CRIPTOATIVOS – UM PANORÂMA DA TRIBURAÇÃO DAS “CRIPTOMOEDAS” NO BRASIL

A ausência de curso legal para criptomoedas como Bitcoin e Ethereum no Brasil traz diversas implicações jurídicas complexas sobre como são tratadas a regulamentação, tributação e segurança jurídica das transações com esses ativos. Criptoativos são considerados bens virtuais ou mercadorias e, por isso, a lei os trata como tal, o que impede seu uso como meio de pagamento com poder liberatório e curso forçado, como ocorre com as moedas tradicionais. Dessa forma, o tratamento jurídico dado a esses ativos recai mais sobre a perspectiva de propriedade virtual e bens intangíveis, utilizando mecanismos como a criptografia para garantir a titularidade e a transferência de propriedade. (Cognitio Juris, 2023<sup>77</sup>; JusBrasil, 2023<sup>78</sup>).

Até o momento, ainda não existe um conceito fechado e definido sobre a natureza jurídica dos criptoativos no Brasil, o que gera incertezas em relação à legislação e sua aplicação. O Marco Legal das Criptomoedas, estabelecido pela Lei nº 14.478/2022, busca preencher algumas lacunas sobre a atuação de corretoras e exchanges no país. No entanto, ainda enfrenta desafios quanto à fiscalização e à implementação prática dessas diretrizes. Sem uma regulamentação definitiva, o tratamento tributário também permanece nebuloso, especialmente em relação à declaração e ao controle de operações com valores significativos. (Migalhas, 2023<sup>79</sup>; InfoMoney, 2023<sup>80</sup>).

Vale ressaltar que os ativos criptográficos, com frequência, são associados e até mesmo referidos como criptomoedas. Essa relação ocorre devido à natureza

---

<sup>77</sup> COGNITIO JURIS. A Natureza Jurídica das Criptomoedas e a Regulação Brasileira Existente. Disponível em: [https://cognitiojuris.com.br/a-natureza-juridica-das-criptomoedas-e-a-regulacao-brasileira-existente/#google\\_vignette](https://cognitiojuris.com.br/a-natureza-juridica-das-criptomoedas-e-a-regulacao-brasileira-existente/#google_vignette). Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>78</sup> JUSBRASIL. Desafios Jurídicos na Tributação de Criptomoedas no Brasil: Um Panorama Atual. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/desafios-juridicos-na-tributacao-de-criptomoedas-no-brasil-um-panorama-atual/2604966404>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>79</sup> MIGALHAS. O novo marco legal das criptomoedas. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/coluna/migalhas-de-responsabilidade-civil/382500/algumas-reflexoes-sobre-o-marco-das-criptomoedas>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>80</sup> INFOMONEY. Marco legal das criptomoedas entra em vigor no Brasil – o que muda na prática para o investidor?. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/onde-investir/marco-legal-das-criptomoedas-entra-em-vigor-no-brasil-o-que-muda-na-pratica-para-o-investidor/#:~:text=Um%20projeto%20de%20lei%20gestado,crimes%20ligados%20aos%20ativos%20digitais..> Acesso em: 9 set. 2024.

digital e criptográfica desses ativos, que compartilham características fundamentais com as moedas digitais. Autores como Söderberg (2018) e Trindade e Vieira (2020) mencionam essa ligação em suas análises, destacando como o termo 'criptomoeda' tem sido amplamente utilizado para descrever esses tipos de ativos, embora nem todos os criptoativos sejam necessariamente usados como moedas.

Criptoativos, conforme definidos pela Instrução Normativa RFB nº 1.888/2019, não são considerados moedas de curso legal, o que dificulta sua regulamentação e o tratamento adequado em transações financeiras. Isso gera incertezas jurídicas, uma vez que as criptomoedas não possuem o respaldo de moedas fiduciárias, o que afeta diretamente sua classificação legal e tributária no país (Revista FT, 2023<sup>81</sup>).

No Brasil, o curso legal é uma característica atribuída exclusivamente ao real (BRL), conforme disposto no art. 21, inciso VII da Constituição Federal de 1988, que confere ao Banco Central do Brasil o monopólio da emissão da moeda nacional, veja-se:

Art. 21. Compete à União:  
(...)  
VII - emitir moeda;

O curso legal implica que o real é a única moeda que deve ser aceita como forma de pagamento em todo o território nacional, sendo obrigatória sua aceitação para a quitação de dívidas, tanto públicas quanto privadas. Em contrapartida, as criptomoedas, por não serem emitidas ou garantidas por uma autoridade central, como o Banco Central, e por operarem em uma rede descentralizada, não possuem curso legal, o que significa que sua aceitação como meio de pagamento é voluntária e consensual entre as partes envolvidas na transação. Esta ausência de curso legal acarreta uma série de consequências jurídicas, especialmente no que tange à sua classificação como moeda, bem como à sua utilização em contratos, ao seu tratamento fiscal e à sua regulação pelo Estado.

A Lei nº 14.478/2022, conhecida como o Marco Legal das Criptomoedas, busca estabelecer diretrizes para a regulamentação desse mercado, conferindo ao Banco Central o papel de supervisionar e regulamentar as operações com criptoativos. No entanto, ainda existem desafios a serem enfrentados em relação à segurança jurídica,

---

<sup>81</sup> REVISTA FT. Uma análise das criptomoedas no ordenamento jurídico brasileiro e sua incidência no direito tributário. Disponível em: <https://revistaft.com.br/uma-analise-das-criptomoedas-no-ordenamento-juridico-brasileiro-e-sua-incidencia-no-direito-tributario/>. Acesso em: 9 set. 2024.

à definição clara desses ativos no ordenamento jurídico brasileiro e à aplicação prática dessas diretrizes (BRASIL, 2022).

Primeiramente, a falta de curso legal para as criptomoedas impede que elas sejam reconhecidas juridicamente como moeda corrente. No Brasil, as criptomoedas são frequentemente tratadas como ativos financeiros, commodities ou bens móveis, mas não como moeda legal. Este entendimento é corroborado pela Instrução Normativa RFB nº 1.888/2019, que estabelece a obrigatoriedade de prestação de informações sobre operações realizadas com criptoativos, definindo-os como "a representação digital de valor denominada em sua própria unidade de conta, cujo preço pode ser expresso em moeda soberana, eletronicamente negociada, e que utiliza criptografia e tecnologias de registros distribuídos para registro de suas transações", veja-se:

Art. 5º Para fins do disposto nesta Instrução Normativa, considera-se:

I - criptoativo: a representação digital de valor denominada em sua própria unidade de conta, cujo preço pode ser expresso em moeda soberana local ou estrangeira, transacionado eletronicamente com a utilização de criptografia e de tecnologias de registros distribuídos, que pode ser utilizado como forma de investimento, instrumento de transferência de valores ou acesso a serviços, e que não constitui moeda de curso legal; (BRASIL, Ministério da Fazenda. Secretaria da Receita Federal do Brasil. INSTRUÇÃO NORMATIVA RFB Nº 1888, DE 03 DE MAIO DE 2019.

Tal definição não os equipara à moeda de curso legal, o que implica que as criptomoedas não têm poder liberatório pleno para o pagamento de obrigações, caracterizando-as como uma forma de investimento ou uma unidade de troca alternativa, cujo uso é condicionado ao acordo entre as partes envolvidas.

Inclusive, conforme aprofundar-se-á nos tópicos *infra*, faz-se mister ressaltar que, dada a natureza infralegal da IN 1.888/2019, não houve a pacificação conceitual da matéria, podendo esta ainda ser alvo de alterações de conceitos, tais como o de criptoativos, e o de Exchange de criptoativos, conforme incisos I e II do Art. 5º da Instrução Normativa.

A Receita Federal trata as criptomoedas, como o Bitcoin e o Ethereum, como bens ou direitos sujeitos à tributação sobre ganhos de capital. Isso significa que os rendimentos provenientes da venda de criptomoedas, em vez de serem considerados operações cambiais, são tributados como ganho de capital, aplicando-se alíquotas progressivas com base no valor da venda. Transações cujo total de vendas mensais

de criptoativos ultrapasse R\$ 35.000 são tributadas, enquanto aquelas abaixo desse limite são isentas (JUSBRASIL, 2023<sup>82</sup>; InfoMoney, 2023<sup>83</sup>).

Essa diferença no tratamento fiscal impacta diretamente o regime tributário aplicável, pois os lucros obtidos na venda de criptomoedas são sujeitos a alíquotas de 15% a 22,5%, dependendo do montante do ganho, em comparação à tributação sobre operações cambiais tradicionais (RECEITA FEDERAL, 2023<sup>84</sup>).

Além disso, mesmo a troca entre criptomoedas — como trocar Bitcoin por Ethereum — é considerada uma operação tributável, sujeita à tributação de ganhos de capital (JUSBRASIL, 2023<sup>85</sup>).

Ou seja, de acordo com a legislação vigente, o contribuinte deve apurar o ganho de capital sobre a diferença positiva entre o valor de alienação e o custo de aquisição da criptomoeda, sujeitando-se ao pagamento de imposto sobre a renda, conforme as alíquotas progressivas estabelecidas pelo Regulamento do Imposto de Renda (RIR/2018).

A ausência de reconhecimento como moeda corrente também impede que as criptomoedas sejam utilizadas para fins de compensação de dívidas, pagamento de tributos ou outras obrigações fiscais, restringindo sua funcionalidade no contexto jurídico-financeiro brasileiro.

Segundo o Código Tributário Nacional (CTN) e outras legislações fiscais brasileiras, apenas a moeda nacional, o real, é aceita para tais finalidades. Como resultado, as criptomoedas são classificadas como ativos digitais e tributadas como ganho de capital em vez de operações cambiais. Isso cria um cenário mais complexo para a tributação das operações com criptoativos, especialmente devido à

---

<sup>82</sup> JUSBRASIL. Tributação em criptomoedas (bitcoin) no Brasil. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/tributacao-em-criptomoedas-bitcoin-no-brasil/1812343133>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>83</sup> INFOMONEY. Como declarar Bitcoin e outras criptos no Imposto de Renda 2024. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/guias/bitcoin-criptomoedas-imposto-de-renda-ir/>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>84</sup> RECEITA FEDERAL DO BRASIL. Tributação de criptoativos no Brasil. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/declarar-operacoes-com-criptoativos>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>85</sup> JUSBRASIL. Tributação em criptomoedas (bitcoin) no Brasil. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/tributacao-em-criptomoedas-bitcoin-no-brasil/1812343133>. Acesso em: 9 set. 2024.



descentralização e ao anonimato das transações, o que dificulta o rastreamento pelas autoridades fiscais (CONJUR, 2023<sup>86</sup>; SCIELO, 2023<sup>87</sup>).

Além disso, a validade e a execução de contratos celebrados utilizando esses ativos como forma de pagamento também é afetada pela ausência de curso legal das criptomoedas. Embora as partes possam optar pelo uso de criptomoedas em contratos privados, essa escolha depende do consentimento mútuo, não podendo ser imposta unilateralmente. No direito privado brasileiro, o uso de criptomoedas como forma de pagamento é caracterizado como uma permuta de bens, ou seja, uma troca de ativos. Isso se deve ao fato de que as criptomoedas não são reconhecidas como moeda de curso forçado, conforme previsto no ordenamento jurídico nacional, mas sim como ativos digitais (REDALYC, 2023<sup>88</sup>; MIGALHAS, 2023<sup>89</sup>).

Ademais, a natureza jurídica das criptomoedas como bens incorpóreos também afeta a sua função em contratos, especialmente no que tange à obrigatoriedade de aceitação de pagamento. Uma vez que o uso de criptomoedas não é imposto pelo Estado, as partes precisam concordar voluntariamente sobre o seu uso como meio de pagamento em transações contratuais. Esse cenário torna complexa a execução de contratos que envolvem criptomoedas, pois qualquer tentativa de impor unilateralmente o uso desses ativos pode ser contestada judicialmente (CONTEÚDO JURÍDICO, 2023<sup>90</sup>).

A validade desses contratos, ademais, pode ser questionada sob o prisma da teoria geral dos contratos. Um dos principais desafios diz respeito à alta volatilidade das criptomoedas, que pode influenciar diretamente no cumprimento das obrigações contratuais, uma vez que o valor dos ativos pode flutuar drasticamente em curtos períodos de tempo. Essa variação impacta o valor real das transações e pode gerar

---

<sup>86</sup> CONJUR. É possível pagar tributo com criptomoeda?. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2022-nov-09/paula-stemberg-possivel-pagar-tributo-criptomoeda2/>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>87</sup> SCielo. Bitcoin é moeda? Classificação das criptomoedas para o direito tributário. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rdqv/a/vz4x6BdS7znmfYFVmFrCY3C/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>88</sup> REDALYC. As criptomoedas e a liberdade contratual no direito privado. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5863/586363381020/html/>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>89</sup> MIGALHAS. A natureza jurídica dos criptoativos e sua utilização nos contratos. Disponível em: <https://migalhas.com.br/depeso/359147/a-natureza-juridica-dos-criptoativos-e-sua-utilizacao-nos-contratos>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>90</sup> CONTEÚDO JURÍDICO. Segurança e validade de Contratos Digitais na Blockchain. Disponível em: <https://conteudojuridico.com.br/consulta/artigos/56605/segurana-e-validade-de-contratos-digitais-na-blockchain>. Acesso em: 9 set. 2024.

insegurança jurídica em contratos firmados com base nesses ativos (VOITTO, 2023<sup>91</sup>; SCIELO, 2023<sup>92</sup>).

Esse risco de volatilidade, associado à falta de regulamentação específica, pode gerar incertezas jurídicas em relação à execução dos contratos, ao cálculo de perdas e danos, e à determinação do valor da prestação no caso de inadimplemento, fazendo com que transações envolvendo criptomoedas sejam vistas com cautela, particularmente em contratos de maior valor e complexidade. Isso limita o uso desses ativos principalmente a nichos como o mercado de tecnologia e o comércio eletrônico internacional, onde sua adoção é mais flexível e aceitação é mais comum (VOITTO, 2023<sup>93</sup>; INFOMONEY, 2023<sup>94</sup>).

Ademais, a alta volatilidade também aumenta o risco para as partes envolvidas, uma vez que o valor de uma criptomoeda pode variar significativamente entre a celebração e a execução do contrato. Esse risco pode desencorajar o uso de criptomoedas em contratos que exigem estabilidade e previsibilidade de valores, como ocorre em negócios tradicionais (ONU NEWS, 2023<sup>95</sup>; PWC, 2023<sup>96</sup>).

A falta de curso legal também levanta questões quanto à proteção do consumidor e à segurança jurídica nas transações realizadas com criptomoedas.

Em um cenário em que as criptomoedas não são reconhecidas como moeda corrente, os consumidores que utilizam esses ativos em transações podem não estar protegidos pelos mesmos direitos e garantias aplicáveis às transações realizadas com moedas de curso legal. Isso inclui a possibilidade de reversão de pagamentos,

---

<sup>91</sup> VOITTO. Volatilidade das criptomoedas e sua regulamentação no Brasil. Disponível em: <https://voitto.com.br/blog/artigo/volatilidade-das-criptomoedas-e-regulamentacao-no-brasil>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>92</sup> SCIELO. As criptomoedas e os novos desafios ao sistema monetário: uma abordagem pós-keynesiana. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ecos/a/TWMCNj944HvrSbbsn88jnHD/>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>93</sup> VOITTO. Volatilidade das criptomoedas e sua regulamentação no Brasil. Disponível em: <https://voitto.com.br/blog/artigo/volatilidade-das-criptomoedas-e-regulamentacao-no-brasil>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>94</sup> INFO MONEY. Crise no setor financeiro cripto: os riscos da falta de regulamentação. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/colunistas/convidados/crise-no-setor-financeiro-cripto-os-riscos-da-falta-de-regulamentacao/>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>95</sup> ONU NEWS. Especialista explica riscos da instabilidade e falta de regulação das criptomoedas. Disponível em: <https://news.un.org/pt/interview/2022/08/1798982>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>96</sup> PwC. Relatório Global de Regulamentação de Criptomoedas 2023. Disponível em: <https://www.pwc.com.br/pt/estudos/setores-atividade/financeiro/2023/relatorio-global-de-regulamentacao-de-criptomoedas-2023.html#:~:text=O%20Relat%C3%B3rio%20Global%20de%20Regulamenta%C3%A7%C3%A3o,est%C3%A3o%20prestes%20a%20fazer%20o%20AA%20do..> Acesso em: 9 set. 2024.

proteção contra fraudes e garantias de conformidade dos produtos e serviços adquiridos.

No Brasil, em transações realizadas com moeda de curso legal, o Código de Defesa do Consumidor (CDC) garante uma série de proteções aos consumidores, mas a extensão dessas proteções para transações envolvendo criptomoedas ainda é um tema em aberto, contribuindo para um ambiente de insegurança jurídica, que pode prejudicar a confiança dos consumidores (MIGALHAS, 2023<sup>97</sup>; JUSBRASIL, 2023<sup>98</sup>).

Por fim, a ausência de curso legal das criptomoedas tem implicações significativas para a regulação estatal e a soberania monetária. Sem o status de moeda de curso legal, as criptomoedas operam fora do controle direto das autoridades monetárias, o que pode dificultar a implementação de políticas monetárias e fiscais. Isso levanta preocupações sobre a possível erosão do controle governamental sobre a economia, especialmente se as criptomoedas competirem com a moeda oficial em termos de adoção e circulação (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2023<sup>99</sup>; EXAME, 2023<sup>100</sup>).

Além disso, a regulação de criptomoedas enfrenta desafios relacionados à prevenção de crimes financeiros, como lavagem de dinheiro e financiamento ao terrorismo, devido à natureza descentralizada e global dessas moedas. Vários países, incluindo o Brasil, têm desenvolvido regulamentações específicas para mitigar esses riscos, como a Lei nº 14.478/2022, que define regras para exchanges e a tipificação de crimes relacionados a criptoativos (INFOMONEY, 2023<sup>101</sup>). Contudo, a necessidade de uma abordagem internacional cooperativa é crucial, visto que as

---

<sup>97</sup> MIGALHAS. As criptomoedas e a relação de consumo. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/depeso/359964/as-criptomoedas-e-a-relacao-de-consumo>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>98</sup> JUSBRASIL. Criptomoedas x Direitos do Consumidor. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/criptomoedas-x-direitos-do-consumidor/1634418563>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>99</sup> BANCO CENTRAL DO BRASIL. Confira os próximos passos da regulação dos criptoativos e dos prestadores de serviços de ativos virtuais. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/detalhenoticia/811/noticia>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>100</sup> EXAME. Criptomoedas no Brasil: entre a regulação e a revolução financeira. Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/criptomoedas-no-brasil-entre-a-regulacao-e-a-revolucao-financeira/>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>101</sup> INFOMONEY. Marco legal das criptomoedas entra em vigor no Brasil – o que muda na prática para o investidor?. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/onde-investir/marco-legal-das-criptomoedas-entra-em-vigor-no-brasil-o-que-muda-na-pratica-para-o-investidor/>. Acesso em: 9 set. 2024.

criptomoedas transcendem fronteiras, dificultando a fiscalização e o controle por autoridades nacionais (JUSBRASIL, 2023<sup>102</sup>).

Desse modo, as implicações legais da ausência de curso legal das criptomoedas são amplas e complexas, abrangendo diversas áreas do direito, como a regulação financeira, o direito tributário, o direito contratual e a proteção ao consumidor. Essas questões ressaltam a necessidade de um debate contínuo e aprofundado sobre o papel das criptomoedas no sistema jurídico-financeiro e como a legislação pode evoluir para acomodar essas novas formas de ativos digitais, garantindo, ao mesmo tempo, a segurança jurídica, a proteção dos consumidores e a solidez do sistema financeiro.

---

<sup>102</sup> JUSBRASIL. Regulamentação de Criptomoedas: Um Panorama Global e o Caso Brasileiro. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/regulamentacao-de-criptomoedas-um-panorama-global-e-o-caso-brasileiro/2024518717>. Acesso em: 9 set. 2024.

## 6. A TECNOLOGIA BLOCKCHAIN E OS CONTRATOS INTELIGENTES

Conforme *supra* introduzido, a aplicabilidade da tecnologia blockchain no direito contratual representa uma inovação disruptiva, especialmente por meio dos contratos inteligentes (*smart contracts*).

Segundo Wright e De Filippi (2015):

"A blockchain oferece uma infraestrutura que permite a execução automática de contratos inteligentes, eliminando intermediários e garantindo maior eficiência e transparência" (WRIGHT; DE FILIPPI, 2015, p. 25).

Assim, no contexto dos *smart contracts*, a blockchain desempenha um papel central ao permitir a automação e a autoexecução de cláusulas contratuais previamente programadas. Um contrato inteligente é, essencialmente, um código de computador que contém os termos e condições do acordo entre as partes e que é registrado em uma blockchain. Quando determinadas condições predefinidas são atendidas, o contrato inteligente executa automaticamente as ações acordadas, como a transferência de fundos, a liberação de ativos ou o envio de documentos, sem a necessidade de supervisão humana. Essa autoexecução, assegurada pela natureza imutável e transparente da blockchain, reduz significativamente a possibilidade de litígios, uma vez que o cumprimento do contrato é garantido pelo próprio código, sem espaço para interpretações divergentes ou falhas na execução.

Ainda de acordo com Wright e De Filippi (2015), a ascensão da "*Lex Cryptographia*" — um sistema de regras baseado na criptografia e na blockchain — transforma profundamente a maneira como as obrigações contratuais são cumpridas, minimizando a intervenção de intermediários tradicionais, como advogados e tribunais. Esse novo modelo promove maior eficiência e segurança nas relações contratuais, uma vez que os contratos inteligentes são autoexecutáveis e autoverificáveis (WRIGHT; DE FILIPPI, 2015<sup>103</sup>).

Sobre o tema, Werbach e Cornell (2017) destacam que os contratos inteligentes, ao serem programados para cumprir automaticamente suas cláusulas, reduzem a necessidade de litígios, visto que a execução é garantida de forma algorítmica. Isso pode resultar em uma menor demanda por sistemas tradicionais de

---

<sup>103</sup> WRIGHT, Aaron; DE FILIPPI, Primavera. Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia. 2015. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2580664](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580664). Acesso em: 9 set. 2024.

arbitragem e resolução de conflitos, tornando o processo contratual mais ágil e menos custoso (WERBACH; CORNELL, 2017<sup>104</sup>).

Savelyev (2017), por sua vez, argumenta que essa tecnologia pode sinalizar o início de uma nova era no direito contratual, desafiando o papel dos contratos clássicos e exigindo uma revisão das normas contratuais estabelecidas (SAVELYEV, 2017<sup>105</sup>).

A utilização da blockchain no direito contratual, por outro lado, também traz implicações significativas no que se refere à autenticidade dos documentos e à prova de cumprimento das obrigações contratuais. Ao registrar documentos em uma blockchain, é possível garantir a integridade e imutabilidade dos dados, uma vez que qualquer tentativa de alterar ou falsificar um registro seria imediatamente detectada pela rede descentralizada de nós que valida essas informações. Isso confere uma alta segurança jurídica aos contratos, reduzindo os riscos de manipulação e garantindo que as evidências permaneçam confiáveis ao longo do tempo (MIGALHAS, 2023<sup>106</sup>; CONJUR, 2023<sup>107</sup>).

Isso porque a tecnologia permite a inserção de assinaturas digitais únicas (hashes) que vinculam as transações e documentos ao seu momento exato de criação, assegurando uma prova robusta de anterioridade e autenticidade (JUSBRASIL, 2023; JUS.COM.BR, 2023<sup>108</sup>).

Sobre o tema, Wright e De Filippi (2015) destacam que:

(...) a blockchain oferece uma prova incontestável da integridade dos registros contratuais, garantindo que qualquer tentativa de modificação seja facilmente detectável" (WRIGHT; DE FILIPPI, 2015, p. 36).

Ademais, a blockchain permite a criação de contratos inteligentes condicionais, que são particularmente úteis em acordos complexos que envolvem várias partes e diferentes etapas de execução. Por exemplo, em um contrato de compra e venda de imóveis, automatizando etapas fundamentais, como o pagamento, a transferência de

---

<sup>104</sup> WERBACH, Kevin; CORNELL, Nicholas. *Contracts Ex Machina*. Duke Law Journal, v. 67, n. 2, p. 313-382, 2017.

<sup>105</sup> SAVELYEV, Alexander. *Contract Law 2.0: Smart Contracts as the Beginning of the End of Classic Contract Law*. Information & Communications Technology Law, v. 26, n. 2, p. 116-134, 2017.

<sup>106</sup> MIGALHAS. A tecnologia blockchain e a garantia de autenticidade das provas nos processos judiciais. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/depeso/384453/blockchain-e-a-autenticidade-das-provas-nos-processos-judiciais>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>107</sup> CONJUR. A validade da prova registrada em blockchain no Judiciário. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2021-mar-11/braguim-vazquez-validade-prova-registrada-blockchain/>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>108</sup> JUS.COM.BR. Blockchain e suas utilizações nas relações negociais e jurídicas. Disponível em: <https://www.jus.com.br>. Acesso em: 9 set. 2024.

propriedade e o registro em cartório, vinculando cada uma dessas etapas a condições específicas, como a previsão de que a transferência da propriedade só ocorra após a obtenção de financiamento ou aprovação de documentos legais, eliminando a necessidade de intermediários e aumentando a eficiência do processo (JusBrasil, 2023<sup>109</sup>; InfoMoney, 2023<sup>110</sup>).

Werbach e Cornell (2017) em *Contracts Ex Machina*<sup>111</sup>, corrobora com esse entendimento ao dispor que:

"os contratos inteligentes eliminam a necessidade de intermediários tradicionais e reduzem o tempo e os custos associados à conclusão de transações complexas, ao mesmo tempo que proporcionam um alto nível de segurança e confiança para todas as partes envolvidas" (WERBACH; CORNELL, 2017, p. 325).

Dessa forma, a blockchain tem o potencial de revolucionar o direito contratual ao incorporar novos níveis de segurança, eficiência e automação nas transações jurídicas. A criação de contratos autoexecutáveis por meio da blockchain, que são imutáveis e transparentes, reduz a dependência de intermediários e diminui os riscos de fraude e litígios. Como resultado, a blockchain pode aumentar a confiança nas transações digitais e ampliar o acesso a serviços jurídicos, especialmente em situações onde o custo e a complexidade das transações tradicionais são proibitivos. A transparência e a rastreabilidade inerentes à tecnologia também podem ajudar a eliminar a corrupção e fortalecer o Estado de Direito, ao garantir que todas as transações e contratos sejam rastreáveis e cumpram as regras acordadas, com registros públicos e acessíveis.

No geral, a aplicação da blockchain no direito contratual representa uma inovação significativa, modernizando a maneira como os contratos são firmados, executados e fiscalizados. Embora existam desafios técnicos e jurídicos a serem superados, a implementação da blockchain no sistema legal pode trazer grandes benefícios, como maior eficiência, segurança jurídica e transparência nas relações contratuais. À medida que a tecnologia blockchain continua a evoluir, sua utilização no direito contratual provavelmente crescerá, exigindo uma adaptação contínua das

---

<sup>109</sup> JUSBRASIL. Blockchain na autenticação da compra e venda de imóveis. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/blockchain-na-autenticacao-da-compra-e-venda-de-imoveis/1990710451>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>110</sup> INFOMONEY. O que são smart contracts e qual a relação com criptomoedas. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/guias/smart-contracts/>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>111</sup> WERBACH, Kevin; CORNELL, Nicholas. *Contracts Ex Machina*. Duke Law Journal, v. 67, n. 2, p. 313-382, 2017.

práticas jurídicas e dos marcos regulatórios para maximizar seu potencial e mitigar seus riscos.

## 6.1 REDE ETHEREUM – O ECOSISTEMA PRIMORDIAL DO DEFI

A Rede Ethereum, ao se estabelecer como a principal plataforma para o desenvolvimento de contratos inteligentes e aplicações descentralizadas, consolidou-se como um pilar essencial no ecossistema das finanças descentralizadas (DeFi). Seu protocolo não apenas facilita a criação de transações mais seguras e transparentes, mas também oferece uma infraestrutura robusta para o surgimento de inovações financeiras que operam sem a necessidade de intermediários tradicionais.

Nesse contexto, torna-se imprescindível compreender a própria arquitetura da Rede Ethereum, suas funcionalidades principais e como ela serve de base para o desenvolvimento do ecossistema DeFi. A seguir, o tópico abordará em detalhes os aspectos técnicos e operacionais dessa rede, ressaltando sua importância para o futuro das finanças descentralizadas.

### 6.1.1 A Rede Ethereum

A rede Ethereum, lançada em 2015 por Vitalik Buterin, é amplamente reconhecida como a primeira plataforma blockchain a permitir a criação e execução de contratos inteligentes (smart contracts) autoexecutáveis, representando um avanço significativo em relação às funcionalidades originalmente introduzidas pelo Bitcoin.

Conforme descrito por Buterin (2014)<sup>112</sup>, em seu White Paper: "Ethereum é uma plataforma que possibilita a execução de contratos inteligentes e a criação de aplicações descentralizadas sem a intervenção de terceiros".

Além disso, a rede fornece uma máquina virtual, a Ethereum Virtual Machine (EVM), que é fundamental para garantir a execução desses contratos de forma descentralizada e imutável (CHAINLINK, 2023<sup>113</sup>).

Os contratos inteligentes, especificamente na rede Ethereum, são programas de código que, ao serem implantados na blockchain, executam automaticamente as

---

<sup>112</sup> BUTERIN, V. Ethereum White Paper: A next generation smart contract and decentralized application platform. 2015. Disponível em: <https://ethereum.org/en/whitepaper/>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>113</sup> CHAINLINK. What Are Smart Contracts in Blockchain?. 2023. Disponível em: <https://chain.link/education/smart-contracts>. Acesso em: 14 set. 2024.



cláusulas de um contrato assim que determinadas condições são atendidas. Estes contratos são geralmente programados na linguagem Solidity e, uma vez implantados, tornam-se imutáveis, ou seja, não podem ser alterados, nem mesmo por seus criadores, garantindo que as regras sejam seguidas conforme o programado, sem a necessidade de intervenção de terceiros (BAELDUNG, 2023<sup>114</sup>). Essa característica elimina a necessidade de confiança entre as partes, uma vez que o cumprimento das obrigações é garantido pela própria tecnologia blockchain, e não por uma autoridade central (ETHEREUM, 2024<sup>115</sup>).

A capacidade da Ethereum de suportar contratos inteligentes autoexecutáveis é um dos fatores que a diferenciam de outras plataformas blockchain e que tem atraído grande interesse tanto do setor tecnológico quanto do jurídico. Contratos inteligentes podem ser programados para desempenhar diversas funções, desde transações financeiras simples até processos de governança complexos, como os que são utilizados nas Organizações Autônomas Descentralizadas (DAOs). As DAOs operam exclusivamente na blockchain, sendo geridas por contratos inteligentes que automatizam processos de decisão e alocação de recursos, eliminando a necessidade de estruturas hierárquicas tradicionais (ETHEREUM, 2024<sup>116</sup>; WERBACH, 2018<sup>117</sup>).

Inclusive, de acordo com De Filippi e Wright (2018) em *Blockchain and the Law*, a introdução de contratos inteligentes na rede Ethereum abre novas possibilidades para a criação de sistemas de governança descentralizados, capazes de operar de maneira autônoma, transparente e resistente à censura, desafiando as convenções organizacionais e legais tradicionais.

### 6.1.2 O Ecossistema DeFi

Além disso, especificamente para o objetivo final deste trabalho, a Ethereum possibilita a interoperabilidade entre diferentes contratos inteligentes, permitindo que várias aplicações descentralizadas (dApps) interajam e compartilhem dados de

---

<sup>114</sup> BAELDUNG. Creating and Deploying Smart Contracts with Solidity. Disponível em: <https://www.baeldung.com/solidity>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>115</sup> ETHEREUM. Introduction to Smart Contracts. Disponível em: <https://ethereum.org/en/smart-contracts/>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>116</sup> ETHEREUM. Introduction to Smart Contracts. Disponível em: <https://ethereum.org/en/smart-contracts/>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>117</sup> WERBACH, K. The Promise and Perils of 'Smart' Contracts. Knowledge at Wharton, 2018. Disponível em: <https://knowledge.wharton.upenn.edu/article/the-promise-and-perils-of-smart-contracts/>. Acesso em: 14 set. 2024.

maneira eficiente e segura. Esta funcionalidade é essencial para o ecossistema de finanças descentralizadas (DeFi), que tem experimentado um crescimento exponencial na plataforma Ethereum. As aplicações DeFi utilizam contratos inteligentes para oferecer serviços financeiros acessíveis a qualquer pessoa com conexão à internet, eliminando a necessidade de intermediários tradicionais, como bancos ou corretoras. Serviços como empréstimos, derivativos, exchanges descentralizadas e seguros são construídos sobre a Ethereum, proporcionando maior transparência, acessibilidade global e eficiência quando comparados aos sistemas financeiros tradicionais.

Conforme descrito no estudo de Chen (2020), e introduzido nos tópicos *supra*, a característica descentralizada e programável dos contratos inteligentes na Ethereum permite a criação de produtos financeiros inovadores que funcionam de maneira automatizada, sem a necessidade de uma entidade central para monitorar ou regular as transações.

Com sua capacidade de suportar contratos inteligentes autoexecutáveis, a rede Ethereum, portanto, representa uma inovação com potencial para transformar tanto o direito contratual quanto os sistemas financeiros globais. No entanto, para que essa tecnologia atinja todo o seu potencial, será necessário superar os desafios técnicos e jurídicos que acompanham sua adoção. Isso inclui o desenvolvimento de novas práticas legais que integrem os contratos inteligentes ao direito tradicional e a implementação de melhores práticas de segurança e governança, garantindo a confiabilidade e a justiça dos sistemas baseados em blockchain. À medida que a tecnologia avança, é provável que a Ethereum e seus contratos inteligentes assumam um papel cada vez mais central na economia digital, redefinindo a forma como contratos são firmados, executados e regulados no futuro.

## 6.2 POTENCIAIS APLICAÇÕES DOS CONTRATOS INTELIGENTES NAS FINANÇAS – AS FINANÇAS DESCENTRALIZADAS (DEFI)

Os contratos inteligentes desempenham um papel fundamental no desenvolvimento das finanças descentralizadas (DeFi), proporcionando a infraestrutura técnica necessária para a criação de serviços e produtos financeiros inovadores, acessíveis globalmente e independentes dos intermediários tradicionais. Em plataformas DeFi, contratos inteligentes automatizam todo o ciclo de vida de

produtos financeiros, como empréstimos e créditos, eliminando a necessidade de bancos e instituições financeiras. Esse processo reduz significativamente os custos e a burocracia, oferecendo acesso a serviços financeiros a indivíduos que, de outra forma, seriam excluídos devido à falta de histórico de crédito ou garantias (INFOMONEY, 2022<sup>118</sup>; FORBES BRASII, 2022<sup>119</sup>).

Além de automatizar a concessão de empréstimos, os contratos inteligentes também garantem transparência e segurança, pois todas as transações são registradas em blockchain, tornando-as verificáveis e imutáveis. Isso reduz o risco de fraudes e manipulações, comuns em sistemas financeiros centralizados. Essas características tornam os contratos inteligentes essenciais para a inovação no setor financeiro, permitindo que os usuários acessem empréstimos de forma descentralizada, com menor dependência de intermediários (BBChain, 2023; RTM, 2023).

De acordo com Chen (2020)<sup>120</sup>, contratos inteligentes podem gerenciar automaticamente a avaliação de risco, a liberação de fundos e a cobrança de juros, tudo de forma transparente e em tempo real, garantindo que os credores recebam seus pagamentos de acordo com os termos acordados. Além disso, esses contratos podem ser configurados para liquidar garantias automaticamente em caso de inadimplência, protegendo os credores de perdas significativas e aumentando a eficiência do mercado de crédito.

Outro campo de aplicação crucial dos contratos inteligentes é nas exchanges descentralizadas (DEXs), que são plataformas que permitem a negociação direta de ativos digitais entre usuários, sem a necessidade de uma autoridade centralizada. As DEXs operam com base em contratos inteligentes que facilitam a execução de ordens de compra e venda de maneira automática e segura. Como observa Antonopoulos (2017),<sup>121</sup> as exchanges descentralizadas representam uma evolução significativa em relação às exchanges centralizadas, oferecendo maior segurança contra ataques

---

<sup>118</sup> InfoMoney. O que é DeFi? Entenda o protocolo que visa descentralizar serviços financeiros. 2022. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/guias/defi/>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>119</sup> Forbes Brasil. O que é DeFi? Conheça as finanças descentralizadas. 2022. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-money/2022/04/o-que-e-defi-conheca-as-financas-descentralizadas/#:~:text=As%20finan%C3%A7as%20descentralizadas%2C%20tamb%C3%A9m%20chamadas,sem%20a%20necessidade%20de%20intermedi%C3%A1rios..> Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>120</sup> CHEN, Weijia. DeFi and the Future of Finance: The Rise of Decentralized Finance and Its Impact on the Global Financial System. *Journal of Financial Innovation*, v. 6, n. 3, p. 147-163, 2020.

<sup>121</sup> ANTONOPOULOS, Andreas M. *Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies*. O'Reilly Media, 2017.

cibernéticos e fraudes, uma vez que os ativos dos usuários não são armazenados em uma entidade central que poderia ser vulnerável a ataques. Além disso, as DEXs oferecem maior privacidade e controle aos usuários, que mantêm a custódia de seus próprios ativos e não precisam fornecer informações pessoais sensíveis para participar do mercado.

Isso porque, mas DEXs, os usuários mantêm a custódia total de seus ativos, já que essas plataformas são não-custodiais, o que significa que as chaves privadas dos usuários permanecem sob o controle deles, em vez de serem entregues a uma autoridade centralizada, como ocorre nas CEXs. Além disso, a maioria das DEXs não exige informações pessoais sensíveis dos usuários, como o preenchimento de processos de "Know Your Customer" (KYC) ou de combate à lavagem de dinheiro (AML) (GEMINI, 2023<sup>122</sup>)

Os contratos inteligentes têm desempenhado um papel crucial no desenvolvimento de derivados financeiros descentralizados, como futuros, opções e swaps. Esses instrumentos são amplamente utilizados tanto para gestão de riscos financeiros quanto para especulação. No mercado financeiro tradicional, derivados são normalmente negociados em bolsas ou no mercado "over-the-counter" (OTC), com processos complexos de compensação e liquidação, envolvendo intermediários. Em contraste, no cenário das finanças descentralizadas (DeFi), os contratos inteligentes permitem a execução desses instrumentos de forma automática e transparente, sem a necessidade de intermediários, o que reduz significativamente os custos de transação (BINANCE ACADEMY, 2023<sup>123</sup>)

Por exemplo, contratos inteligentes podem ser programados para executar automaticamente uma opção de compra de um ativo digital quando o preço atingir um determinado nível, ou para liquidar swaps com base em índices financeiros predefinidos, tudo isso sem intervenção humana. Essa automação garante maior eficiência, eliminando intermediários e acelerando a liquidação dos contratos (MORALIS ACADEMY, 2023<sup>124</sup>).

---

<sup>122</sup> GEMINI. What Is a DEX? Decentralized Exchange Platforms in Crypto Trading. 2023. Disponível em: <https://www.gemini.com/pt-br/cryptopedia/decentralized-exchange-crypto-dex>. Acesso em 14 de setembro de 2024.

<sup>123</sup> BINANCE ACADEMY. What Are Decentralized Derivatives and How Do They Work in DeFi?. 2023. Disponível em: <https://academy.binance.com/en/articles/what-are-decentralized-derivatives-and-how-do-they-work-in-defi>. Acesso em 14 de setembro de 2024.

<sup>124</sup> MORALIS ACADEMY. DeFi Derivatives: Using Smart Contracts to Positively Disrupt a Multi-Trillion Dollar Market. 2023. Disponível em: <https://academy.moralis.io/blog/defi-derivatives-using-smart-contracts-to-positively-disrupt-a-multi-trillion-dollar-market>. Acesso em 14 de setembro de 2024.

Como discute Szabo (1997)<sup>125</sup> em seu artigo seminal sobre contratos inteligentes, a automação desses processos por meio de blockchain reduz o risco de manipulação e erro, ao mesmo tempo que aumenta a eficiência e a acessibilidade dos mercados de derivativos, tornando-os mais inclusivos e menos suscetíveis a falhas sistêmicas.

Além dessas aplicações, os contratos inteligentes são fundamentais para a criação de plataformas de seguros descentralizados, onde as apólices de seguro são geridas e executadas de forma automatizada e transparente. No sistema tradicional de seguros, a administração de apólices, a avaliação de sinistros e o pagamento de indenizações envolvem processos complexos, muitas vezes opacos e sujeitos a atrasos ou disputas. Em contraste, contratos inteligentes podem ser usados para automatizar esses processos, garantindo que as apólices sejam executadas de acordo com os termos contratuais e que os sinistros sejam pagos imediatamente após a verificação das condições seguradas. Por exemplo, uma apólice de seguro agrícola baseada em um contrato inteligente pode automaticamente desencadear um pagamento ao segurado se os dados meteorológicos, registrados em tempo real, indicarem que a precipitação foi insuficiente para a safra segurada.

De Filippi e Wright (2018) destacam que essa abordagem não só aumenta a eficiência dos processos de seguros, mas também melhora a confiança dos segurados, que podem verificar de forma independente que as condições do contrato foram cumpridas.

Finalmente, os contratos inteligentes também são utilizados na tokenização de ativos e na criação de mercados de capitais descentralizados. A tokenização refere-se ao processo de emissão de tokens digitais que representam a propriedade ou o direito sobre um ativo físico ou financeiro, como imóveis, ações ou obras de arte. Esses tokens podem ser negociados em mercados descentralizados, onde contratos inteligentes garantem a transferência automática de propriedade ou direitos, conforme as condições acordadas. Esse processo democratiza o acesso ao investimento, permitindo que indivíduos adquiram frações de ativos que anteriormente estariam fora de alcance devido a altos custos de entrada. Como argumenta Tapscott (2016), a tokenização e a negociação de ativos por meio de contratos inteligentes têm o

---

<sup>125</sup> SZABO, Nick. The Idea of Smart Contracts. 1997. Disponível em: <http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>. Acesso em 14 de setembro de 2024.

potencial de transformar os mercados de capitais, aumentando a liquidez e permitindo a criação de novos modelos de negócios baseados em propriedade fracionada e governança descentralizada.

Em conclusão, as potenciais aplicações dos contratos inteligentes no setor financeiro são vastas e diversificadas, oferecendo uma infraestrutura tecnológica robusta para a criação e operação de uma nova geração de serviços financeiros descentralizados. Esses contratos, ao automatizarem processos complexos e garantirem a execução transparente e segura de transações, têm o potencial de redefinir a maneira como os mercados financeiros operam, eliminando intermediários, reduzindo custos e aumentando a acessibilidade e a confiança nas transações financeiras. No entanto, a plena realização desse potencial depende da superação de desafios técnicos e jurídicos, bem como da adaptação das estruturas regulatórias para acomodar essa nova realidade financeira.

## 7 DAS NORMAS ATUAIS SOBRE A TIBUTAÇÃO DO DEFI NO BRASIL

Os protocolos DeFi mais relevantes, aqueles que viabilizam empréstimos entre partes não identificadas através da metodologia *user to smart contract*. desempenham um papel fundamental no ecossistema de finanças descentralizadas (DeFi). Esses protocolos, como Aave e Compound, permitem que usuários emprestem e tomem empréstimos de criptomoedas diretamente, sem intermediários, utilizando contratos inteligentes. Esses contratos automatizam todo o processo, desde a concessão até a liquidação do empréstimo, sem a necessidade de um banco ou instituição financeira tradicional. A ausência de intermediários não só acelera o processo como também reduz custos, tornando esses serviços acessíveis globalmente (BITSO, 2023<sup>126</sup>; SOLULAB, 2023<sup>127</sup>).

Uma das principais vantagens desse modelo é que ele não requer procedimentos tradicionais como a análise de crédito (Know Your Customer - KYC). Em vez disso, o usuário deposita ativos digitais como garantia, eliminando a necessidade de comprovar renda ou histórico de crédito, o que pode ser um grande obstáculo no sistema financeiro convencional, tornando, inclusive, acessíveis para indivíduos que geralmente não teriam acesso a crédito em sistemas tradicionais (LCX, 2023<sup>128</sup>).

Resumidamente, o DeFi viabiliza que aqueles que desejam emprestar, depositam criptoativos em piscinas de liquidez (liquidity pools); ao passo que, aqueles que desejam tomar empréstimo, o fazem também via comunicação com essas mesmas liquidity pools mediante o oferecimento de garantias colaterais mediante os contratos inteligentes.

Nesse contexto, os usuários interajam diretamente com piscinas de liquidez (liquidity pools), sem a necessidade de intermediários tradicionais, como bancos. Quem deseja emprestar criptoativos pode depositá-los nessas piscinas, recebendo em troca tokens de pool que representam sua participação. Esses tokens são usados para garantir o retorno proporcional dos lucros gerados pelas taxas de transação dos

---

<sup>126</sup> Bitso. O Que São Empréstimos Em DeFi? São Vantajosos?. Disponível em: <https://blog.bitso.com/pt-br/criptomoedas/emprestimos-em-defi>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>127</sup> Solulab. Smart Contracts in DeFi: The Backbone of Decentralization. Disponível em: <https://www.solulab.com/smart-contracts-in-defi/>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>128</sup> LCX. Role of Smart Contracts in Decentralized Finance. Disponível em: <https://www.lcx.com/role-of-smart-contracts-in-decentralized-finance/>. Acesso em: 14 set. 2024.

usuários que utilizam essa liquidez para empréstimos ou trocas de tokens (BINANCE ACADEMY, 2023<sup>129</sup>).

Por outro lado, os que buscam tomar empréstimos também acessam essas mesmas piscinas, oferecendo garantias colaterais na forma de criptoativos, que podem ser executados mediante a operabilidade dos contratos inteligentes, os quais automatizam todo o processo, eliminando a necessidade de avaliação de crédito ou KYC (Know Your Customer), como é comum no sistema financeiro tradicional. Isso torna o processo mais acessível e eficiente (COINTELEGRAPH, 2023<sup>130</sup>).

Essa estrutura permite a criação de um ecossistema financeiro global, acessível e automatizado, onde as transações são realizadas diretamente entre usuários e contratos, sem intermediários centrais.

Protocolos como Uniswap e Curve Finance são exemplos que utilizam extensivamente esse modelo para facilitar trocas e empréstimos de criptoativos (101 BLOCKCHAINS, 2023<sup>131</sup>).

Podemos entender, portanto, que um pool de liquidez funciona como um mecanismo em que tokens são distribuídos através de um contrato inteligente, com o objetivo principal de melhorar a liquidez nas exchanges descentralizadas. Ou seja, ele garante que haja tokens disponíveis para facilitar as transações. Em troca dessa contribuição de tokens para o pool, os provedores de liquidez recebem uma compensação proporcional à quantidade de tokens que disponibilizaram. Isso incentiva a participação e mantém o sistema funcionando de forma eficiente.

Os protocolos Defi permitem que os usuários tomem emprestado e emprestem valores, ganhando e pagando "juros" (no sentido amplo, já que não se trata de juros em sentido estrito, ao menos para fins tributários) sobre fundos emprestados.

Esses rendimentos não são considerados juros no sentido estrito do termo para fins tributários porque o juro é definido como a remuneração pelo uso do capital emprestado, sendo sujeito a tributação sob regras específicas, como o Imposto de Renda sobre rendimentos financeiros. No DeFi, esses rendimentos são mais amplamente considerados como uma forma de remuneração pela liquidez fornecida

---

<sup>129</sup> BINANCE ACADEMY. O que são as Pools de Liquidez do setor DeFi e como elas funcionam?. 2023. Disponível em: <https://academy.binance.com/pt/articles/what-are-liquidity-pools-in-defi>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>130</sup> COINTELEGRAPH. O que são pools de liquidez em DeFi?. 2023. Disponível em: <https://br.cointelegraph.com/explained/defi-liquidity-pools-explained>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>131</sup> 101 BLOCKCHAINS. Liquidity Pools in Decentralized Finance (DeFi) – Explained. 2023. Disponível em: <https://101blockchains.com/liquidity-pools-in-defi/>. Acesso em: 14 set. 2024.



ou pelo uso de contratos inteligentes, o que os distingue dos juros convencionais (CONTÁBEIS, 2024<sup>132</sup>).

Adicionalmente, os ganhos em DeFi frequentemente não estão vinculados diretamente à ideia de crédito pessoal ou empresarial tradicional, mas sim à interação com pools de liquidez e contratos inteligentes, onde as regras e os pagamentos ocorrem de maneira automatizada e distribuída. A falta de intermediários e a estrutura descentralizada podem complicar a categorização jurídica e tributária dos ganhos, especialmente em países onde a legislação tributária não foi adaptada para lidar com criptoativos (MIGALHAS, 2023<sup>133</sup>).

## 7.1 ANÁLISE DA TRIBUTAÇÃO DAS OPERAÇÕES DEFI SOB A PERSPECTIVA DO TOMADOR DO EMPRÉSTIMO

A tributação das operações DeFi envolve complexidades específicas, que dependem de uma análise detalhada de cada protocolo utilizado. Para o contribuinte que empresta criptoativos, a tributação pode ser segmentada em três prismas, levando em conta o rendimento dos criptoativos emprestados, analisados no tópico *infra*.

Contudo, do ponto de vista do tomador do empréstimo, o valor recebido como crédito não é tratado como receita tributável, especialmente em relação ao Imposto de Renda (IR). Isso ocorre porque o empréstimo não constitui um acréscimo patrimonial, mas sim uma obrigação a ser quitada futuramente.

O ponto de discussão em relação à tributação do tomador recai sobre a possibilidade de incidência do IOF-crédito.

Resumidamente, esse tributo incide sobre operações de crédito, como empréstimos, sendo cobrado tanto de pessoas físicas quanto jurídicas. No contexto do DeFi, o Código Tributário Nacional define o IOF como incidente sobre operações de crédito e câmbio “tradicionais”.

A grande questão nas operações DeFi é que, devido à descentralização e à ausência de intermediários tradicionais, o IOF-crédito poderia não ser aplicável, pois

---

<sup>132</sup> CONTÁBEIS. IR 2024: Especialista explica a nova tributação de investimentos no exterior. 2024. Disponível em: <https://www.contabeis.com.br/noticias/64324/ir-2024-especialista-explica-a-nova-tributacao-de-investimentos-no-externo/>. Acesso em: 14 set. 2024.

<sup>133</sup> Migalhas. Novos princípios do sistema tributário nacional e a reforma tributária. 2023. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/depeso/409004/novos-principios-do-sistema-tributario-nacional-e-a-reforma-tributaria>. Acesso em: 14 set. 2024.

a legislação atual é desenhada para sistemas centralizados de crédito, enquanto as operações DeFi se baseiam em contratos inteligentes e pools de liquidez. Isso cria um espaço para debates quanto à aplicabilidade desse tributo nas operações descentralizadas, pois o enquadramento jurídico do empréstimo através de criptoativos ainda não está completamente definido no sistema tributário brasileiro, conforme adiante explanado.

## 7.2 A IMPOSSIBILIDADE DE INCIDÊNCIA DO IOF-CRÉDITO SOBRE OPERAÇÕES COM CRIPTOMOEDAS

A impossibilidade de incidência do IOF-crédito sobre operações com criptomoedas pode ser explicada a partir da análise de dois aspectos fundamentais: (i) a definição do sujeito passivo do IOF-crédito e (ii) o significado da expressão "operações de crédito", conforme delimitado no fato gerador do referido imposto.

Primeiramente, é necessário compreender o sujeito passivo do IOF-crédito. De acordo com a legislação, o IOF (Imposto sobre Operações Financeiras) incide sobre operações de crédito realizadas por instituições financeiras ou entidades equiparadas, conforme o art. 1º da Lei nº 5.143/1966, que dispõe sobre o imposto sobre operações de crédito, câmbio e seguro, ou relativas a títulos ou valores mobiliários (IOF), e dá outras providências, veja-se:

Art 1º O Impôsto sôbre Operações Financeiras incide nas operações de crédito e seguro, realizadas por instituições financeiras e seguradoras, e tem como fato gerador:

I - no caso de operações de crédito, a entrega do respectivo valor ou sua colocação à disposição do interessado;

II - no caso de operações de seguro, o recebimento do prêmio. (BRASIL, 1966).

Posteriormente, a Lei nº 9.532/1997 reafirma essa previsão no art. 58, ao determinar que o IOF será cobrado nas operações de crédito efetuadas por instituições financeiras (BRASIL, 1997). Complementando esse entendimento, a Instrução Normativa RFB nº 1.312/2012 dispõe sobre os contribuintes do IOF-crédito, sendo o sujeito passivo o tomador da operação junto a uma instituição financeira (BRASIL, 2012).

No entanto, as operações com criptomoedas não se enquadram nesse conceito. Embora as criptomoedas possam ser utilizadas como meio de pagamento ou ativo de investimento, a relação jurídica nas transações com esses ativos digitais não envolve, necessariamente, instituições financeiras ou entidades equiparadas, tampouco

caracteriza uma operação de crédito. De fato, na maioria das transações de criptomoedas, as partes são particulares ou uma parte privada e uma exchange, que, segundo o ordenamento brasileiro atual, não é considerada uma instituição financeira. Assim, "não há sujeito passivo definido para a incidência do IOF-crédito", uma vez que a legislação pressupõe a participação de uma instituição financeira para a ocorrência do fato gerador (BRASIL, 1997).

Em segundo lugar, é essencial analisar o conceito de "operações de crédito" para delimitar o fato gerador do IOF-crédito. Nos termos do art. 153, V, da Constituição Federal, o IOF incide sobre "operações de crédito, câmbio e seguro, ou relativas a títulos ou valores mobiliários" (BRASIL, 1988).

O Decreto nº 6.306/2007, que regulamenta a cobrança do IOF, especifica que operação de crédito é toda transação que envolve a concessão de recursos de uma parte a outra, gerando uma obrigação de restituição futura com encargos. Isso inclui, por exemplo, financiamentos e empréstimos, típicos de instituições autorizadas a operar no sistema financeiro (BRASIL, 2007).

Assim, a legislação estabelece que o fato gerador do IOF-crédito ocorre quando há concessão de crédito por uma instituição financeira ou entidade equiparada, o que não ocorre no DeFi.

No entanto, as operações com criptomoedas, como a compra, venda ou troca desses ativos digitais, não configuram, por si só, operações de crédito. Não há concessão de recursos a título de mútuo ou outro tipo de obrigação de pagamento futuro com juros ou encargos. São, na verdade, transações que não podem ser enquadradas no conceito tradicional de operação de crédito. Mesmo que se considere a hipótese de uma compra de criptomoedas a prazo, o argumento não se sustenta, pois não há envolvimento de instituição financeira, nem as criptomoedas são reconhecidas como títulos ou valores mobiliários para fins de tributação pelo IOF (BRASIL, 1988).

Portanto, é possível concluir que a incidência do IOF-crédito sobre operações com criptomoedas é juridicamente inviável. Em primeiro lugar, pela ausência de um sujeito passivo compatível com as exigências legais, já que as partes envolvidas nas operações com criptoativos, em regra, não são instituições financeiras. Em segundo lugar, as transações com criptomoedas não se enquadram no conceito legal de "operações de crédito", o que afasta a possibilidade de tributação por meio do IOF-crédito. Tal conclusão encontra respaldo no princípio da legalidade tributária, previsto

no art. 150, I, da Constituição Federal, que exige a previsão expressa de hipótese de incidência e sujeição passiva para a imposição de qualquer tributo (BRASIL, 1988).

Desse modo, a análise dos limites do fato gerador e do sujeito passivo do IOF-crédito demonstra a inadequação da aplicação desse tributo sobre operações DeFi.

### 7.3 DA TRIBUTAÇÃO DE OPERAÇÕES DEFI SOB A ÓTICA DO CONTRIBUINTE QUE EMPRESTA CRIPTOATIVOS

Conforme supra introduzido, de acordo com GOMES (2022)<sup>134</sup>:

“A tributação de operações DeFi sob a ótica do contribuinte que empresta criptoativos depende da análise individualizada de cada protocolo e deve ser segmentada em três prismas, quais sejam: (i) a inserção de liquidez em um protocolo; (ii) o rendimento recorrente de novos ativos digitais (similar a “juros”); e (iii) a retirada ou saque do ativo inserido no pool de liquidez e a potencial qualificação dessa operação como um evento de alienação.” (GOMES, 2022, p. 390)

Em relação à inserção de liquidez em um protocolo, segundo o autor, a depender do protocolo, enxerga-se liquidez como: (i) um mero empréstimo – abordagem que tende a desconsiderar a inserção do criptoativo no pool de liquidez como evento tributável (alienação na modalidade permuta), sob o fundamento de que o titular do token não o está descartando, mas sim emprestando a um pool de liquidez; (ii) um efetivo evento de alienação na modalidade permuta, por meio do qual o usuário insere ETH (Ethereum) e permuta/troca por cETH<sup>135</sup>, o que o obriga a apurar ganho de capital referente à diferença entre o valor de mercado na data da provisão de liquidez e o custo de aquisição.

Superada a questão relativa à provisão de liquidez, o contribuinte ainda deve analisar a rentabilidade recorrente e, após isso, o evento de retirada do ativo original do pool de liquidez (o saque ou cash out).

Ainda de acordo com GOMES (2022), pode-se estruturar duas regras gerais para esse 'retorno' originário da interação com os protocolos DeFi:

1. “tributação a título de renda ordinária (residual), sujeita à aplicação das alíquotas progressivas do imposto de renda, na hipótese em que o contribuinte recebe do protocolo de liquidez criptoativos que sejam

<sup>134</sup> GOMES, Daniel de Paiva. Bitcoin – A Tributação de Criptomoedas – Da taxonomia camaleônica à tributação de criptoativos sem emissor identificado. 2ª Edição. RT Revista dos Tribunais. São Paulo, 2022.

<sup>135</sup> Compound Ether, um token emitido pelo Compound Protocol, um protocolo de finanças descentralizadas (DeFi) que permite o empréstimo e o empréstimo de criptomoedas. (LEDGER, 2024). O cETH é baseado no padrão de token ERC20 e está disponível na blockchain Ethereum. Quando os fundos são depositados em Ether, o usuário recebe uma quantidade específica de Ceth (MESSARI, 2024 –), o que o obriga a apurar ganho de capital referente à diferença entre o valor de mercado na data da provisão de liquidez e o custo de aquisição.

- do mesmo protocolo subjacente ao criptoativo inserido no pool de liquidez e creditados de forma recorrente (como uma 'espécie de juros', no casos em que o usuário inseriu ETH e recebe ETH); e
2. tributação a título de ganho de capital, sujeito às alíquotas progressivas e isenção aplicável aos bens de pequeno valor, consoante anteriormente detalhado, na hipótese em que há o recebimento de Liquidity pool tokens (LPT) ou tokens de governança que serão submetidos a eventos de alienação." (GOMES, 2022, p. 390)

O Autor ressalta, por fim, que o CTN, estabelece que a "incidência do imposto independe da denominação da receita ou do rendimento, da localização, condição jurídica ou nacionalidade da fonte, da origem e da forma de percepção", motivo pelo qual não há que se falar no afastamento da tributação devido à forma de percepção (via DeFi) do acréscimo patrimonial.

Por fim, segundo o autor:

“considerando que, para fins fiscais, a qualificação como "juros" (em sentido estrito) depende: (i) da existência de uma pessoa física ou jurídica identificável que seja responsável por manter o funcionamento do protocolo; (ii) da existência de prazos predeterminados que impeçam a retirada dos tokens inseridos no pool de liquidez, o que não se encontra presente na esmagadora maioria dos casos concretos de DeFi, somos obrigados, por conseguinte, a reconhecer que a tributação seguirá pelas normas residuais abaixo colacionadas:

“Código Tributário Nacional. Art. 118. A definição legal do fato gerador é inter-pretada abstraindo-se: I - da validade jurídica dos atos efetivamente praticados pelos contribuintes, responsáveis, ou terceiros, bem como da natureza do seu objeto ou dos seus efeitos; II - dos efeitos dos fatos efetivamente ocorridos.

Regulamento do Imposto de Renda (RIR/2018). Art. 33. Constituem rendimento bruto todo o produto do capital, do trabalho ou da combinação de ambos, os alimentos e as pensões percebidos em dinheiro, os proventos de qualquer natureza e os acréscimos patrimoniais não correspondentes aos rendimentos declarados (Lei nº 5.172, de 1966 - Código Tributário Nacional, art. 43, caput, incisos I e II; e Lei nº 7.713, de 1988, art. 3º, § 1º).

Art. 34. A tributação independe da denominação dos rendimentos, dos títulos ou dos direitos, da localização, da condição jurídica ou da nacionalidade da fonte, da origem dos bens produtores da renda e da forma de percepção das rendas ou dos proventos, sendo suficiente, para a incidência do imposto sobre a renda, o benefício do contribuinte por qualquer forma e a qualquer título (Lei nº 5.172, de 1966 - Código Tributário Nacional, art. 43, § 1º; e Lei nº 7.713, de 1988, art. 3º, § 4º).  
Parágrafo único. Sem prejuízo do ajuste anual, se for o caso, os rendimentos serão tributados no mês em que forem recebidos, considerado como tal aquele da entrega de recursos pela fonte pagadora, inclusive por meio de depósito em instituição financeira em favor do beneficiário (Lei nº 7.713, de 1988, art. 2º; e Lei nº 8.134, de 1990, art. 2º ao art. 4º).

Art. 47. São também tributáveis (Decreto-Lei nº 5.844, de 1943, art. 6º, caput, e alínea "c", art. 8, caput, e alínea "e", e art. 10, § 1º, alíneas "a" e "c"; Lei nº 4.506, de 1964, art. 26; Lei nº 5.172, de 1966 - Código Tributário Nacional, art. 43, § 1º; Lei nº 7.713, de 1988, art. 3º, § 4º; e Lei nº 9.430, de 1996, art. 24, § 2º, inciso IV, e art. 70, § 3º, inciso 1): (...)

IV - os rendimentos recebidos na forma de bens ou direitos, avaliados em dinheiro, pelo valor que tiverem na data da percepção; (...)

XIII - as quantias correspondentes ao acréscimo patrimonial da pessoa física, apurado mensalmente, quando esse acréscimo não for justificado pelos rendimentos tributáveis, não tributáveis, tributados exclusivamente na fonte ou objeto de tributação definitiva;

§ 1º Na hipótese prevista no inciso XIII do caput, o valor apurado será acrescido ao valor dos rendimentos tributáveis na declaração de ajuste anual e será submetido à aplicação das alíquotas constantes da tabela progressiva anual de que trata o art. 79

INSTRUÇÃO NORMATIVA REB N° 1500, DE 29 DE OUTUBRO DE 2014.

Art. 3º Constituem rendimentos tributáveis todo o produto do capital, do trabalho ou da combinação de ambos, os alimentos e pensões percebidos em dinheiro e, ainda, os proventos de qualquer natureza, assim também entendidos os acréscimos patrimoniais não correspondentes aos rendimentos declarados.

§ 1º A tributação independe da denominação dos rendimentos, títulos ou di-reitos, da localização, condição jurídica ou nacionalidade da fonte, da origem dos bens produtores da renda e da forma de percepção das rendas ou proventos, bastando, para a incidência do imposto, o benefício do contribuinte por qualquer forma e a qualquer título.

§ 2º Os rendimentos recebidos em bens são avaliados em dinheiro pelo valor de mercado que tiverem na data do recebimento.

§ 3º Sem prejuízo do ajuste anual, se for o caso, os rendimentos são tributados no mês em que forem recebidos, considerado como tal o da entrega de recursos pela fonte pagadora, mesmo mediante depósito em instituição financeira em favor do beneficiário.” (GOMES, 2022, p. 393 e 394).

Finalmente, apesar de a Lei 14.754/2023 não fazer menção expressa ou alterações diretas especificamente voltadas para a tributação de operações DeFi, suas disposições gerais sobre criptoativos afetam indiretamente essas operações ao fornecer um arcabouço para a tributação das transações envolvendo criptoativos, o que inclui, por extensão, as operações realizadas em plataformas DeFi, conforme aprofundar-se-á adiante.

#### 7.4 DAS MUDANÇAS INTRODUZIDAS PELA LEI 14.754/2023 E SEU IMPACTO NA TRIBUTAÇÃO DAS OPERAÇÕES DEFI.

A Lei nº 14.754/2023 define criptoativos de forma ampla, o que inclui os ativos utilizados em operações DeFi. O art. 3º da lei define criptoativo como "a representação digital de valor que pode ser negociada ou transferida por meios eletrônicos e utilizada para a realização de pagamentos ou com propósito de investimento" (BRASIL, 2023). Embora o termo "DeFi" não seja mencionado, as operações DeFi, que utilizam criptoativos, como empréstimos, trocas ou staking, são abrangidas por essa definição.

Faz-se mister mencionar, ademais, que embora o art. 3º da Lei nº 14.754/2023 introduza uma definição formal de criptoativos, ele não altera o art. 5º da IN RFB nº 1.888/2019, que continua a disciplinar as obrigações de reporte fiscal para operações

com criptoativos. O conteúdo e as obrigações da IN 1.888/2019 permanecem em vigor, sem modificação direta pela nova lei, mas a definição fornecida pela Lei nº 14.754/2023 pode influenciar a interpretação e aplicação das normas em futuros regulamentos ou instruções complementares.

Quanto ao fato gerador, o art. 14 da lei determina que a disposição onerosa de criptoativos é considerada para fins de incidência de imposto, seja no mercado físico ou digital. Isso inclui a venda, a permuta e a liquidação de contratos inteligentes, que são a base de muitas operações DeFi, como yield farming, staking e swaps em exchanges descentralizadas (DEX). O texto do artigo estabelece que o fato gerador para fins de tributação ocorre no momento da "transferência de propriedade ou de liquidação da posição" dos criptoativos (BRASIL, 2023), o que pode abranger as operações DeFi.

Outro aspecto relevante da lei que impacta as operações DeFi está relacionado à transparência e à prestação de informações. O art. 16 da Lei nº 14.754/2023 cria a obrigação de prestadores de serviços com criptoativos (incluindo exchanges descentralizadas) fornecerem informações sobre as operações realizadas por seus clientes, independentemente da forma como essas transações são realizadas (BRASIL, 2023). Essa obrigação visa aumentar a fiscalização das operações com criptoativos, o que afeta diretamente as plataformas DeFi, que operam de forma descentralizada.

A fiscalização e a exigência de reporte dessas operações, ademais, podem afetar a forma como os rendimentos obtidos em plataformas DeFi (como os juros gerados por empréstimos ou a valorização de ativos em pools de liquidez) serão declarados e tributados. Esse mecanismo permite que a Receita Federal tenha acesso a informações sobre movimentações e, assim, possa exigir a tributação adequada de ganhos obtidos no ambiente DeFi.

Por fim, embora a lei não trate explicitamente da responsabilidade tributária no contexto de operações DeFi, ela estabelece no art. 17 que os prestadores de serviços com criptoativos, incluindo plataformas que atuam como intermediários, têm responsabilidade por facilitar o cumprimento das obrigações fiscais de seus usuários (BRASIL, 2023). Isso pode ser interpretado de forma ampla para incluir plataformas DeFi que oferecem serviços como staking, empréstimos ou swaps, tornando-as sujeitas à regulamentação fiscal e às exigências de reporte, ainda que sua operação seja descentralizada.

Portanto, embora a Lei nº 14.754/2023 não mencione explicitamente as operações DeFi, ela define criptoativos de forma abrangente e estabelece mecanismos de fiscalização e tributação que podem ser aplicados a essas operações.

Porém, como visto, a referida Lei não foi capaz de suprir todas as lacunas regulatórias cabíveis às operações DeFi, desafios que geram consequências deletérias para a sociedade, conforme aprofundar-se-á adiante.



## 8 AUSÊNCIA DE REGULAMENTAÇÃO E IMPLICAÇÕES FISCAIS DAS OPERAÇÕES EM FINANÇAS DESCENTRALIZADAS (DeFi)

A adoção da blockchain no direito contratual também apresenta desafios jurídicos e técnicos que precisam ser cuidadosamente considerados. Um dos principais desafios é a questão da aplicabilidade e da interpretação legal dos contratos inteligentes, que, por serem escritos em código de computador, podem não ser facilmente compreendidos por juízes e advogados que não possuem formação técnica.

Como observa Savelyev (2017) em *Contract Law 2.0: Smart Contracts as the Beginning of the End of Classic Contract Law*<sup>136</sup>, a codificação dos contratos em linguagem de programação pode dificultar a aplicação de princípios tradicionais do direito contratual, como a interpretação da vontade das partes e a aplicação de cláusulas gerais de boa-fé. Além disso, a rigidez dos contratos inteligentes, que executam automaticamente as condições programadas sem levar em conta circunstâncias imprevistas, pode resultar em injustiças ou iniquidades que seriam normalmente mitigadas por uma interpretação judicial flexível.

Outro desafio importante é a questão da jurisdição e da aplicabilidade das leis nacionais em contratos executados em uma blockchain global. Dado que a blockchain é uma rede descentralizada e transnacional, os contratos inteligentes podem ser executados em qualquer parte do mundo, o que levanta questões sobre qual legislação é aplicável em caso de disputa. Como argumenta Mik (2017) em *Smart Contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*<sup>137</sup>, a natureza transfronteiriça dos contratos inteligentes exige uma reconsideração dos princípios de jurisdição e escolha de lei aplicável, uma vez que as partes podem estar sujeitas a diferentes regimes legais que não reconhecem ou regulam adequadamente a execução automatizada de contratos.

Por fim, apesar da empolgação em torno de seu potencial, o DeFi, desafiará, inclusive, o estado de direito, conforme o concebemos normalmente em um estado-nação baseado na perspectiva do Tratado de Vestfália, ao colocá-lo em questão; além disso, pode trazer consigo riscos tecnológicos em uma escala sem precedentes. (DIRK, 2020).

---

<sup>136</sup> SAVELYEV, Alexander. *Contract Law 2.0: Smart Contracts as the Beginning of the End of Classic Contract Law*. Information & Communications Technology Law, v. 26, n. 2, p. 116-134, 2017.

<sup>137</sup> MIK, Eliza. *Smart Contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*. Law, Innovation and Technology, v. 9, n. 2, p. 269-300, 2017.

Essencialmente, em relação ao estado de direito, o DeFi representa um desafio direto aos sistemas baseados no estado, já que, em sua forma mais forte, como finanças totalmente descentralizadas, procura eliminar o estado como criador e executor de regras. Em sua expressão mais pura, o DeFi se torna a forma máxima de 'o código é a lei', onde a tecnologia substitui os sistemas jurídicos baseados no estado. No entanto, além do desafio óbvio da forma forte do DeFi, as formas mais fracas (pouco centralizadas, onde algum controle permanece com os operadores do sistema) representarão sérios problemas aos sistemas jurídicos tradicionais dos estados-nação geograficamente baseados. (FLOOD e ROBB, 2020).

Nesse contexto, Três exemplos destacam como a DeFi pode ser vista como forma de minar o estado de direito: jurisdição legal e lei aplicável, aplicação e proteção de dados e privacidade (DIRK, 2020). Explica-se.

## 8.1 JURISDIÇÃO E LEI APLICÁVEL

Conforme *supra* introduzido, em um cenário DeFi, seja ele qual for — em qualquer ponto entre a completa centralização e a total descentralização — definir a jurisdição dos tribunais e a legislação aplicável torna-se cada vez mais complicado. Tome como exemplo um sistema de contabilidade distribuída não incorporado, como os utilizados no Bitcoin ou Ether. O direito internacional privado e o processo civil analisam o mérito da questão para determinar a jurisdição de um tribunal e a legislação pertinente. A demanda relacionada a registros distribuídos pode basear-se em conceitos jurídicos totalmente distintos em várias jurisdições, incluindo, mas não se limitando a: contratos, responsabilidade civil, joint ventures e leis de parceria, legislação antitruste e, em algumas localidades, leis específicas sobre blockchain. A descentralização provoca incerteza quanto a quais tribunais e leis devem ser aplicados—se é que algum (FLOOD; ROBB, 2020).

Essa mesma dificuldade — definir a jurisdição — também surge em questões de regulação financeira. Embora acreditemos que as finanças são globais, como seria lógico devido à estrutura dos hubs, a realidade consiste em um mundo de jurisdições e reguladores legais distintos, coordenados por uma série de sistemas de soft-law. As abordagens tradicionais tendem a focar na entidade que fornece o serviço, no cliente que compra o produto ou serviço, ou no mercado onde esses são negociados. Cada um desses critérios é problemático na era do DeFi: em uma economia em rede, várias

entidades oferecem partes de um serviço, os clientes estão distribuídos ao redor do globo, e os mercados e fornecedores individuais perdem relevância como pontos de controle e supervisão (YEUNG, 2019).

Ademais, a tecnologia que possibilita a descentralização pode tornar as abordagens baseadas em entidades menos eficazes. A alternativa frequentemente debatida — foco nas funções — pode ser menos convincente quando os serviços são prestados por um conjunto de algoritmos em um sistema sem permissão, por dois motivos: primeiro, em um cenário de descentralização avançada, a supervisão exigiria o monitoramento de uma miríade de pequenos contribuintes ao serviço, muitos dos quais não têm escala ou recursos financeiros para arcar com as taxas de fiscalização e contribuem apenas de maneira parcial ao serviço como um todo; segundo, as tecnologias de aprendizado de máquina podem alterar permanentemente a natureza dessas funções. O DeFi pode nos forçar a ir além das entidades envolvidas e concentrar os esforços de fiscalização na infraestrutura tecnológica que conecta todos os participantes. De fato, cada vez mais os riscos em projetos DeFi decorrerão da tecnologia que une as entidades relevantes, em vez de apenas das entidades formalmente vinculadas ao projeto (DIRK, 2020).

Considere a plataforma de gestão de risco da BlackRock, Aladdin. Além dos US\$ 6 trilhões sob gestão da BlackRock, a Aladdin gera dados de risco e mede e controla o risco de mais de US\$ 20 trilhões em ativos, representando cerca de 10% dos ativos financeiros do mundo—um valor equivalente a quatro vezes o total de dinheiro em circulação, o PIB anual dos Estados Unidos ou a capitalização total do mercado de ações dos EUA. Cerca de 25.000 profissionais de investimentos ao redor do mundo—13.000 da BlackRock e 12.000 de seus clientes—dependem da Aladdin. Mais de 1.000 desenvolvedores internos e externos trabalham continuamente no desenvolvimento da plataforma. Ao todo, a Aladdin abriga os portfólios de 210 instituições globais, incluindo grandes proprietários de ativos (como o Sistema de Aposentadoria dos Professores da Califórnia (CalSTRS)) e concorrentes, como Schroders e Vanguard. Entretanto, a Aladdin em si não possui status de entidade, nem licença, nem sede, e, portanto, não está diretamente sujeita à regulação e supervisão financeira. A Aladdin é, essencialmente, um conjunto de algoritmos operando em um servidor com grande quantidade de dados disponíveis para processamento. Embora tecnicamente descentralizada por conectar diversas entidades, a Aladdin é centralizada em termos econômicos e tecnológicos, garantindo o controle estratégico

da BlackRock sobre o desenvolvimento e a responsabilidade por todas as funções da plataforma (WILL DUNN, 2018).

Agora imagine uma versão DeFi da Aladdin, sem controle da BlackRock: uma estrutura de dados independente onde os participantes do mercado poderiam operar—desenvolvendo seus próprios aplicativos e estruturas sem o domínio de uma única empresa. Por exemplo, poderíamos visualizar uma plataforma aberta de gerenciamento de risco, cujo código e funções são criados por diversos programadores individuais, guiados por diferentes gerentes de risco, desenvolvendo novas funcionalidades e eficiências. Isso teria a vantagem de gerar uma variedade de modelos de gestão de risco de nicho para escolha dos gerentes de risco—além dos padrões que a Aladdin oferece—reduzindo, possivelmente, as dimensões sistêmicas do risco de modelo (DIRK, 2020).

Atualmente, os reguladores têm jurisdição sobre a Aladdin de maneira indireta, por meio da BlackRock, assim como por intermédio dos gestores de ativos que utilizam a plataforma. Contudo, uma Aladdin totalmente descentralizada e autogerida levantaria sérias questões legais quanto à determinação de qual autoridade reguladora seria responsável. Um Aladdin completamente DeFi provavelmente estaria presente em todo lugar e em lugar nenhum, o que dificultaria a definição da jurisdição, a atribuição de responsabilidades e a penalização de condutas inadequadas (FLOOD; ROBB, 2020).

Mesmo que contemos com regulação e supervisão indiretas, as entidades reguladas terão poucos recursos para atender às exigências dos reguladores: se for um sistema realmente independente, elas podem não conseguir alterar seu funcionamento. Exigências de supervisão relacionadas à organização, governança, estrutura jurídica e gestão são inviáveis na ausência de pessoal.

Ora, onde, por exemplo, está localizada a sede da blockchain BTC? A mineração de BTC ocorre onde os nós estão, mesmo que cada bloco de BTC seja provavelmente minerado em um local diferente? E onde estão localizadas as carteiras de BTC ou os beneficiários efetivos? Cada um desses fatores pode resultar em diferentes critérios para jurisdição de supervisão (YEUNG, 2019).

O ponto principal aqui é que, sem uma empresa, entidade ou sede tradicional à qual a regulação financeira possa ser aplicada, nossas agências reguladoras provavelmente terão dificuldades para exercer controle, e o efeito mitigador da lei e da regulação sobre os riscos envolvidos será drasticamente reduzido.

Frequentemente, argumenta-se que a tecnologia de registro distribuído (DLT) não está sujeita à lei em lugar nenhum; entretanto, outra corrente aduz que o resultado mais provável é que estará sujeita à lei em todos os lugares, com todos os participantes principais e desenvolvedores sob potencial risco de responsabilidade. Essa dicotomia entre responsabilidade e benefício econômico é o que torna tão difícil desenvolver verdadeiras estruturas DeFi (YEUNG, 2019).

## 8.2 A PROBLEMÁTICA DA APLICAÇÃO

De maneira geral, por exemplo, a regulamentação financeira sobre terceirização e delegação busca garantir que uma entidade seja responsável e assuma a responsabilidade pelo cumprimento de todas as leis e regulamentos aplicáveis, mesmo quando essa entidade delega a prestação de serviços a terceiros. Além disso, a regulamentação costuma exigir que as entidades mitiguem os riscos legais, de concentração e de reputação associados à terceirização.

A principal preocupação não é que os participantes da rede sejam de diferentes países, mas sim que estejam dispersos e descentralizados. A não conformidade com as regras em uma rede é melhor compreendida como uma oportunidade de saída. A entidade integradora de serviços internaliza todos os riscos dos serviços que estão mais abaixo na cadeia de valor dos serviços financeiros. Sendo a parte mais suscetível a sanções ou responsabilização, a entidade geralmente tem interesse em assegurar o cumprimento das normas para se proteger contra sanções e responsabilidades, evitando problemas relacionados à subcapitalização (DAVID, 2013).

"Os interesses dos fornecedores de serviços integrados nem sempre são alinhados; quando o prestador é financeiramente irrelevante para sofrer sanções ou ser responsabilizado, ele não demonstra preocupação com penalidades ou responsabilidades. No contexto do DeFi, diversos prestadores contribuem para o resultado final, e na ausência de um conluio entre os participantes da rede, questões de causalidade podem se transformar em barreiras intransponíveis à aplicação de sanções e à responsabilização. Isso ocorre porque cabe ao reclamante ou à entidade sancionadora provar que a falha de conformidade de um pequeno contribuinte foi a causa direta do problema em questão. Dessa forma, quando os custos de conformidade são altos, os pequenos contribuintes têm um forte incentivo para se

afastar do interesse do integrador em seguir as leis, regulamentos e acordos contratuais (HESTER, 2020).

No ambiente internacional e descentralizado do DeFi, essa dinâmica de incentivos gera desafios adicionais. Cumprir apenas as regras internas de uma entidade implica menores custos do que seguir essas regras juntamente com as de outras jurisdições, devido aos custos adicionais de informações e à duplicação de processos internos e externos. Mesmo que as regras e regulamentos sejam mais caros ou baratos, o cumprimento tanto das próprias normas quanto das da entidade terceirizada sempre resultará em custos menores para a terceira parte do que para o delegado (LUTHER, 2020).

Imagine duas partes, X e Y, localizadas em países distintos. Do ponto de vista jurídico, X é o integrador, enquanto Y atua como o contribuinte. Enquanto X lida apenas com os custos de conformidade de sua própria jurisdição, Y precisa arcar com os custos tanto da jurisdição de X quanto da sua própria, uma vez que esses custos de conformidade nunca são nulos. A conformidade de Y depende dos benefícios que ele recebe por atuar como delegado. Em um cenário de finanças centralizadas, X teria acesso direto aos clientes e concentraria os benefícios, mas os compartilharia com Y como forma de compensação por seguir as leis de X, o que, por sua vez, reduziria os benefícios de X (DAVID, 2013).

No contexto do DeFi, no entanto, o cenário é muito mais complexo. Em vez de apenas duas entidades (X e Y), pode haver dezenas ou até centenas de partes envolvidas (N representando essas múltiplas entidades). Para que X obtenha lucro, ele precisaria compensar as diversas entidades (N) pelo cumprimento de leis estrangeiras, mas não há garantias de que os benefícios para X aumentariam nesse processo. Assim, X pode optar por deixar de cooperar com outras entidades (o que interromperia o financiamento descentralizado) ou sua lucratividade diminuiria (levando X a desertar para reduzir custos). Alternativamente, as várias entidades (N) podem receber menos pela conformidade com as leis estrangeiras, o que aumentaria sua probabilidade de deserção.

Portanto, em qualquer cenário DeFi, veríamos uma redução na conformidade, seja por parte de X ou das demais entidades (N), o que resultaria em uma aplicação menos rigorosa das regras do que em um sistema centralizado de serviços financeiros (LUTHER, 2020).

Outro ponto de questionamento é se os efeitos de escala na conformidade compensam a falta de conformidade provocada pela descentralização. Se um provedor de serviços atende predominantemente clientes de uma única jurisdição com um conjunto específico de regulamentos financeiros, espera-se que ele adapte sua estrutura organizacional para cumprir essas regras. No entanto, o mundo do DeFi funciona de maneira diferente: a cooperação transfronteiriça é a norma, e, para pequenas empresas, a harmonização regulatória entre países é ainda menos provável do que para grandes instituições financeiras, o que reduz ainda mais os efeitos de escala na conformidade (FOLEY; KARLSEN; PUTNIS, 2019).

### 8.3 DIFICULDADES RELATIVAS À PROTEÇÃO DE DADOS E PRIVACIDADE

Quanto às ameaças ao estado de direito, por fim, o ecossistema DeFi descentralizado permite que os dados são acessíveis em muitos pontos, e não em um só. Diante da distribuição dos dados em vários servidores, os conceitos de 'propriedade de dados' ou, mais precisamente, 'controle efetivo de dados', tornam-se meramente teóricos. Nesse sentido, algumas partículas de dados permaneceriam mesmo que houvesse legitimidade para processar por proteção de dados ou violação de privacidade e exclusão de dados (DAVID, 2013).

Portanto, Tanto em sua concepção ideal quanto em sua aplicação prática, o DeFi representa um desafio direto ao papel tradicional do Estado no âmbito jurídico, seja pela intenção inerente ao conceito do DeFi ou pela realidade da constante evolução tecnológica.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das Finanças Descentralizadas (DeFi) no Brasil, com foco em sua tributação e regulação, evidencia uma série de desafios e oportunidades que merecem atenção. O DeFi, ao descentralizar os serviços financeiros e eliminar a necessidade de intermediários tradicionais, como bancos, trouxe uma revolução ao sistema financeiro global. Este movimento, possibilitado pela utilização de contratos inteligentes em blockchains, proporciona maior independência financeira, menor dependência de intermediários e maior transparência nas transações financeiras. No entanto, as implicações tributárias e jurídicas desse novo sistema, especialmente no contexto brasileiro, ainda estão longe de ser completamente compreendidas e regulamentadas de forma eficaz.

O DeFi oferece aos seus usuários a possibilidade de realizar transações financeiras sem a necessidade de um intermediário centralizado, o que representa uma alternativa eficiente e transparente ao sistema financeiro tradicional. Contudo, a falta de um marco regulatório claro para as operações DeFi no Brasil gera insegurança jurídica e ineficiência no processo de tributação. Isso é particularmente relevante, uma vez que o crescimento das operações com criptoativos, como Bitcoin e Ethereum, tem ocorrido de forma exponencial, sem que as normas tributárias tradicionais consigam capturar e regulamentar de forma eficaz essas transações. A ausência de um curso legal para criptoativos e a dificuldade em definir o fato gerador para fins tributários representam desafios significativos que o sistema tributário brasileiro precisa enfrentar.

A descentralização, que é um dos pilares do DeFi, desafia a estrutura tradicional do sistema financeiro, na qual as instituições centralizadas desempenham um papel fundamental na mediação de transações. No entanto, com o DeFi, a eliminação desses intermediários permite uma maior autonomia financeira e uma distribuição mais equitativa do controle sobre as transações. Isso traz consigo desafios, especialmente no que se refere à tributação das operações em plataformas DeFi. A pesquisa revelou que a ausência de legislação específica para regular essas transações cria um vácuo que pode levar à evasão fiscal e à perda de receitas significativas para o Estado.

Um dos principais achados deste trabalho foi a dificuldade em tributar as operações com criptoativos no contexto do DeFi, especialmente devido à falta de clareza sobre como essas transações devem ser tratadas pela legislação tributária



vigente. A Lei 14.754/2023, apesar de representar um avanço na regulamentação das operações com criptoativos, não aborda diretamente as especificidades do DeFi, deixando lacunas importantes, especialmente no que diz respeito à utilização de contratos inteligentes e pools de liquidez. A pesquisa aponta que, embora a legislação brasileira tenha dado alguns passos na direção certa, ela ainda não é suficiente para lidar com a complexidade e a inovação tecnológica trazida pelas finanças descentralizadas.

Os contratos inteligentes, que desempenham um papel central nas operações DeFi, oferecem uma maneira eficiente de automatizar e garantir a execução de transações financeiras. No entanto, a dificuldade em interpretar esses contratos dentro do sistema jurídico brasileiro representa um obstáculo significativo para sua regulamentação. Como são escritos em código de computador, muitas vezes os contratos inteligentes não são facilmente compreendidos por juízes e advogados, o que gera incertezas quanto à sua aplicação legal. Além disso, a questão da jurisdição e da aplicabilidade das leis nacionais a contratos executados em uma blockchain global é outro desafio relevante. A blockchain, sendo uma rede descentralizada e transnacional, levanta dúvidas sobre qual legislação deve ser aplicada em caso de disputa, uma vez que as operações podem ocorrer em qualquer parte do mundo.

A pesquisa também destacou que o impacto da Lei 14.754/2023, apesar de não abordar diretamente as operações DeFi, afeta indiretamente essas transações ao fornecer um arcabouço inicial para a tributação de criptoativos. No entanto, a legislação ainda precisa ser expandida para capturar de forma adequada as especificidades das operações realizadas em plataformas descentralizadas, como a utilização de pools de liquidez e contratos inteligentes. Isso é essencial para garantir uma tributação justa e eficaz, além de promover segurança jurídica para os investidores e participantes do mercado.

A análise dos resultados aponta que a descentralização financeira trazida pelo DeFi oferece benefícios claros, como maior inclusão financeira e transparência, mas também impõe novos desafios regulatórios. O estudo revelou que a falta de um curso legal para criptoativos no Brasil complica a aplicação de regras tributárias às operações com esses ativos. Além disso, a falta de uma definição clara sobre como essas transações devem ser tributadas resulta em incertezas tanto para os reguladores quanto para os participantes do mercado. A complexidade das operações DeFi, que envolvem a utilização de contratos inteligentes e pools de liquidez, dificulta

ainda mais a adaptação das normas tributárias tradicionais a esse novo cenário.

Portanto, este trabalho conclui que, embora o DeFi ofereça uma alternativa inovadora e disruptiva ao sistema financeiro tradicional, a falta de regulamentação específica e clara para as operações realizadas nesse ecossistema representa um desafio significativo para sua plena adoção no Brasil. A legislação tributária precisa ser adaptada de forma a acompanhar a evolução tecnológica e financeira proporcionada pelo DeFi, garantindo uma tributação justa e adequada das transações realizadas em plataformas descentralizadas. Além disso, o sistema jurídico brasileiro precisa se adaptar à utilização de contratos inteligentes e à tecnologia blockchain, para garantir que a regulamentação dessas operações seja eficaz e promova segurança jurídica para todos os envolvidos.

Sugere-se que futuras pesquisas se concentrem na criação de um marco regulatório que equilibre a inovação tecnológica com a justiça tributária, sem sufocar o potencial disruptivo do DeFi. Isso incluiria o desenvolvimento de uma maior compreensão técnica por parte dos operadores do direito sobre o funcionamento da tecnologia blockchain e dos contratos inteligentes, bem como a criação de mecanismos de fiscalização e tributação que sejam adequados às operações descentralizadas. O DeFi continuará a desafiar as estruturas tradicionais do sistema financeiro, e cabe ao legislador brasileiro garantir que esse desafio seja enfrentado com uma regulamentação que promova a inovação, a inclusão financeira e a justiça tributária.

## REFERÊNCIAS

- ALLEN, D.; et al.** Blockchain and investment: an Austrian approach. *The Review of Austrian Economics*, v.34, n.1, p.149–62, 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11138-019-00476-7>. Acesso em: 16 set. 2024.
- ANTONOPOULOS, Andreas M.** Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies. O'Reilly Media, 2017. Disponível em: <https://www.oreilly.com/library/view/mastering-bitcoin/9781491954379/>. Acesso em: 16 set. 2024.
- ANBIMA.** Basileia III no Brasil. 2023. Disponível em: [https://www.anbima.com.br/pt\\_br/informar/regulacao/informe-de-legislacao/basileia-iii-no-brasil.htm](https://www.anbima.com.br/pt_br/informar/regulacao/informe-de-legislacao/basileia-iii-no-brasil.htm). Acesso em: 14 set. 2024.
- ARESTIS, P.; SAWYER, M.** A Handbook of Alternative Monetary Economics. Edward Elgar Publishing, 2006.
- BAELDUNG.** Creating and Deploying Smart Contracts with Solidity. 2023 Disponível em: <https://www.baeldung.com/solidity>. Acesso em: 14 set. 2024.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL.** Regulação do sistema financeiro. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidade/financeira/regulacao>. Acesso em: 9 set. 2024.
- BANCO MUNDIAL.** World Bank Economic Indicators. World Bank, 2022. Disponível em: <https://data.worldbank.org/indicator>. Acesso em: 14 set. 2024.
- BARABÁSI, A. L.** Linked: How Everything Is Connected to Everything Else and What It Means for Business, Science, and Everyday Life. Plume, 2003.
- BINANCE ACADEMY.** O que é um Ataque de 51%?. Disponível em: <https://academy.binance.com/pt/articles/what-is-a-51-percent-attack>. Acesso em: 9 set. 2024.
- BOM PRA CRÉDITO.** Tecnologia e sociedade: o impacto na inclusão de baixa renda. Disponível em: <https://blog.bompracredito.com.br/tecnologia-e-sociedade-na-inclusao-economica/>. Acesso em: 9 set. 2024.
- BRASIL.** Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 16 set. 2024.
- BRASIL.** Decreto nº 9.580, de 22 de novembro de 2018. Regulamenta a tributação, a fiscalização, a arrecadação e a administração do Imposto sobre a Renda e Proventos de Qualquer Natureza. *Diário Oficial da união*, Brasília, DF, 22 nov. 2018. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51525535/do1-2018-11-23-decreto-n-9-580-de-22-de-novembro-de-2018-51525026](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51525535/do1-2018-11-23-decreto-n-9-580-de-22-de-novembro-de-2018-51525026). Acesso em: 16 set. 2024.
- BRASIL.** Instrução normativa nº 1.888, de 3 de maio de 2019. Institui e disciplina a obrigatoriedade de prestação de informações relativas às operações realizadas com



<https://clubedovalor.com.br/blog/defi/>. Acesso em: 9 set. 2024.

**CHAINLINK.** What Are Smart Contracts in Blockchain?. 2023. Disponível em: <https://chain.link/education/smart-contracts>. Acesso em: 14 set. 2024.

**CHEN, Weijia.** DeFi and the Future of Finance: The Rise of Decentralized Finance and Its Impact on the Global Financial System. *Journal of Financial Innovation*, v. 6, n. 3, p. 147-163, 2020.

**CHENG, Y.** Trump administration to release new FinCEN requirements for cryptors Mnuchin tells Congress. *The Block*, 2020. Disponível em: <https://www.theblockcrypto.com/post/83983/trump-administration-new-fincen-requirements-cryptocurrency>. Acesso em: 16 set. 2024.

**CHOHAN, U. W.** Decentralized Finance (DeFi): An Emergent Alternative Financial Architecture. *Critical Blockchain Research Initiative (CBRI) Working Papers*, 2021. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3791921](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3791921). Acesso em: 16 set. 2024.

**COINTELEGRAPH.** O que são pools de liquidez em DeFi?. 2023. Disponível em: <https://br.cointelegraph.com/explained/defi-liquidity-pools-explained>. Acesso em: 14 set. 2024.

**COINTIMES.** Ethereum: A revolução da blockchain e contratos inteligentes. Disponível em: <https://cointimes.com.br/ethereum-a-revolucao-da-blockchain-e-contratos-inteligentes/>. Acesso em: 9 set. 2024.

**COGNITIO JURIS.** A Natureza Jurídica das Criptomoedas e a Regulação Brasileira Existente. Disponível em: [https://cognitiojuris.com.br/a-natureza-juridica-das-criptomoedas-e-a-regulacao-brasileira-existente/#google\\_vignette](https://cognitiojuris.com.br/a-natureza-juridica-das-criptomoedas-e-a-regulacao-brasileira-existente/#google_vignette). Acesso em: 9 set. 2024.

**CONJUR.** É possível pagar tributo com criptomoeda?. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2022-nov-09/paula-stemberg-possivel-pagar-tributo-criptomoeda2/>. Acesso em: 9 set. 2024.

**CONJUR.** A validade da prova registrada em blockchain no Judiciário. 2023. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2021-mar-11/braquim-vazquez-validade-prova-registrada-blockchain/>. Acesso em: 9 set. 2024.

**CONTEÚDO JURÍDICO.** Segurança e validade de Contratos Digitais na Blockchain. 2023. Disponível em: <https://conteudojuridico.com.br/consulta/artigos/56605/segurana-e-validade-de-contratos-digitais-na-blockchain>. Acesso em: 9 set. 2024.

**CONTÁBEIS.** IR 2024: Especialista explica a nova tributação de investimentos no exterior. 2024. Disponível em: <https://www.contabeis.com.br/noticias/64324/ir-2024-especialista-explica-a-nova-tributacao-de-investimentos-no-exterior/>. Acesso em: 14 set. 2024.

**COHEN, J. E.** Between truth and power: The legal constructions of informational capitalism. Oxford University Press, New York, 2019.

**CORREIO BRAZILIENSE.** Pessoas de baixa renda têm menos acesso a crédito no Brasil. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/economia/2021/07/4940108-pessoas-de-baixa-renda-tem-menos-acesso-a-credito-no-brasil.html>. Acesso em: 9 set. 2024.

**CRIANDOBITS.** Blockchain: a revolução tecnológica na segurança e transparência de dados. Disponível em: <https://www.criandobits.com.br/blockchain-a-revolucao-tecnologica-na-seguranca-e-transparencia-de-dados/>. Acesso em: 9 set. 2024.

**DE FILIPPI, P.; WRIGHT, A.** Blockchain and the Law: The Rule of Code. Harvard University Press, 2018.

**DAVID, V. et al.** Data Sovereignty and the Cloud: A Board and Executive Officer's Guide. *Cyberspace Law and Policy Centre*, Version 1.0, 2013. Disponível em: [www.bakercyberlawcentre.org/data-sovereignty/CLOUD\\_DataSovReportFull.pdf](http://www.bakercyberlawcentre.org/data-sovereignty/CLOUD_DataSovReportFull.pdf). Acesso em: 16 set. 2024.

**DESCOMPLIQI.** Governança descentralizada nas redes blockchain. Disponível em: <https://descompliqi.com.br/governanca-descentralizada/>. Acesso em: 9 set. 2024.

**DI PIERRO, M.** What is the blockchain?. *Computing in Science & Engineering*, v.19, n.5, p.92-95, 2017. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8024092>. Acesso em: 16 set. 2024.

**DIRK A.; ZETZSCHE, D.; ARNER, R.** Buckley, Decentralized Finance. *Journal of Financial Regulation*, v.6, n.2, p.172–203, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jfr/fjaa010>. Acesso em: 16 set. 2024.

**DWORK, C.; NAOR, M.** Pricing via processing or combatting junk mail. In: Annual International Cryptology Conference. Springer, Berlin, Heidelberg, 1993. p. 139-147.

**ETHEREUM.** Introduction to Smart Contracts. Disponível em: <https://ethereum.org/en/smart-contracts/>. Acesso em: 14 set. 2024.

**EXAME.** Criptomoedas no Brasil: entre a regulação e a revolução financeira. 2021. Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/criptomoedas-no-brasil-entre-a-regulacao-e-a-revolucao-financeira/>. Acesso em: 9 set. 2024.

**EXAME.** Por que o crédito é tão caro no Brasil?. 2021. Disponível em: <https://exame.com/colunistas/panorama-economico/por-que-o-credito-e-tao-carro-no-brasil/>. Acesso em: 14 set. 2024.

**FEAC.** Exclusão financeira é barreira à mobilidade social de população vulnerável. 2020. Disponível em: <https://feac.org.br/exclusao-financeira-e-barreira-a-mobilidade-social-de-populacao-vulneravel/>. Acesso em: 14 set. 2024.

**FERGUSON, N.** A ascensão do dinheiro: a história financeira do mundo. Planeta Estratégia, 2021.

**FIGUEIREDO, J. E. M.; LIMA I. M.** Contratos inteligentes com ethereum. *Journal of*

*Innovation and Science: research and application*, v.1, n.1, p.11-11, 2021. Disponível em: <https://joins.emnuvens.com.br/joins/article/view/98>. Acesso em: 16 set. 2024.

**FINANCIAL STABILITY BOARD.** Decentralised financial technologies: Report on financial stability, regulatory and governance implications, 2019. Disponível em: <https://www.fsb.org/2019/06/decentralisedfinancial-technologies-report-on-financialstability-regulatory-and-governance-implications/>. Acesso em: 16 set. 2024.

**FMI.** Fintech and the future of finance. International Monetary Fund, 2021. Disponível em: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2021/10/11/Fintech-Future-Finance-50538>. Acesso em: 14 set. 2024.

**FOLEY, S.; KARLSEN, J.; PUTNINS, T.** Sex, drug, and Bitcoin: how much illegal activity is financed through cryptocurrencies?. *The Review of Financial Studies*, v.32, n.5, p.1798–853, 2019.

**FORBES BRASIL.** O que é DeFi? Conheça as finanças descentralizadas. 2022. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-money/2022/04/o-que-e-defi-conheca-as-financas-descentralizadas/#:~:text=As%20finan%C3%A7as%20descentralizadas%2C%20tamb%C3%A9m%20chamadas,sem%20a%20necessidade%20de%20intermedi%C3%A1rios>. Acesso em: 14 set. 2024.

**FOXBIT.** O que são bases de dados centralizadas, descentralizadas e distribuídas?. 2022. Disponível em: <https://foxbit.com.br/blog/diferenca-entre-as-bases-de-dados-blockchain/>. Acesso em: 14 set. 2024.

G1 GLOBO. Como os governos controlam a inflação? 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia>. Acesso em: 14 set. 2024.

**GEMINI.** What Is a DEX? Decentralized Exchange Platforms in Crypto Trading. 2023. Disponível em: <https://www.gemini.com/pt-br/criptopedia/decentralized-exchange-crypto-dex>. Acesso em 14 de setembro de 2024.

**GOMES, Daniel de Paiva.** Bitcoin – A Tributação de Criptomoedas – Da taxonomia camaleônica à tributação de criptoativos sem emissor identificado. 2ª Edição. RT Revista dos Tribunais. São Paulo, 2022.

**HAYEK, F. A.** O uso do conhecimento na sociedade. Brasília: Instituto Liberal, 1945.

**HESTER, M.** Running on Empty: A Proposal to Fill the Gap between Regulation and Centralization, 2020. Disponível em: [www.sec.gov/news/speech/peirce-remarksblockress-2020-02-06](http://www.sec.gov/news/speech/peirce-remarksblockress-2020-02-06). Acesso em: 16 set. 2024.

**INCRYPTO.** Como funciona a tecnologia blockchain: entenda os detalhes. Disponível em: <https://incrypto.com.br/como-funciona-tecnologia-blockchain/>. Acesso em: 9 set. 2024.

**INFOMONEY.** O que é DeFi? Entenda o protocolo que visa descentralizar serviços financeiros. 2022. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/guias/defi/>. Acesso em: 14 set. 2024.

**INFOMONEY.** Coisas que nenhum governo pode fazer com o Bitcoin. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/colunistas/moeda-na-era-digital/coisas-que-nenhum-governo-pode-fazer-com-o-bitcoin-control-de-capitais/>. Acesso em: 9 set. 2024.

**INFOMONEY.** O que são smart contracts e qual a relação com criptomoedas. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/guias/smart-contracts/>. Acesso em: 9 set. 2024.

**INFOMONEY.** Marco legal das criptomoedas entra em vigor no Brasil – o que muda na prática para o investidor?. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/onde-investir/marco-legal-das-criptomoedas-entra-em-vigor-no-brasil-o-que-muda-na-pratica-para-o-investidor/#:~:text=Um%20projeto%20de%20lei%20gestado,crimes%20ligados%20aos%20ativos%20digitais>. Acesso em: 9 set. 2024.

**INFOMONEY.** Como declarar Bitcoin e outras criptos no Imposto de Renda 2024. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/guias/bitcoin-criptomoedas-imposto-de-renda-ir/>. Acesso em: 9 set. 2024.

**INFO MONEY.** Crise no setor financeiro cripto: os riscos da falta de regulamentação. 2023. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/colunistas/convidados/crise-no-setor-financeiro-cripto-os-riscos-da-falta-de-regulamentacao/>. Acesso em: 9 set. 2024.

**INVESTNEWS.** Peer-to-peer (P2P): o que é, como funciona e quais as vantagens?. Disponível em: [https://investnews.com.br/guias/peer-to-peer/#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20peer%20to%20peer%20\(P2P\)%3F,-O%20peer%20to&text=Em%20vez%20disso%2C%20os%20pr%C3%B3prios,controle%20sobre%20os%20ativos%20digitais](https://investnews.com.br/guias/peer-to-peer/#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20peer%20to%20peer%20(P2P)%3F,-O%20peer%20to&text=Em%20vez%20disso%2C%20os%20pr%C3%B3prios,controle%20sobre%20os%20ativos%20digitais). Acesso em: 9 set. 2024.

**IRPF PORTAL.** Blockchain e Inclusão Financeira: Desafios e Oportunidades. Disponível em: <https://irpf-portal.com.br/info/glossario/blockchain-e-inclusao-financeira-desafios-e-oportunidades/>. Acesso em: 9 set. 2024.

**ISPBLOG.** Rede Descentralizada: entenda em que consiste. 2020. Disponível em: <https://www.ispblog.com.br/2016/05/25/redes-centralizadas-x-redes-descentralizadas/>. Acesso em: 14 set. 2024.

**JOHN, F.; LACHLAN, R.** Trust, Anarcho-Capitalism, Blockchain and Initial Coin Offerings. *Griffith Law School Research Paper*, p.17–23, 2017. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3074263](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3074263). Acesso em: 16 set. 2024.

**JUS.COM.BR.** O que é "gasto duplo" e como o Bitcoin é capaz de evitá-lo?. Disponível em: [https://www.jusbrasil.com.br/artigos/o-que-e-gasto-duplo-e-como-o-bitcoin-e-capaz-de-evita-lo/584812107#:~:text=O%20%22gasto%20duplo%22%20\(double,de%20serem%20copiadas%20e%20retransmitidas](https://www.jusbrasil.com.br/artigos/o-que-e-gasto-duplo-e-como-o-bitcoin-e-capaz-de-evita-lo/584812107#:~:text=O%20%22gasto%20duplo%22%20(double,de%20serem%20copiadas%20e%20retransmitidas). Acesso em: 9 set. 2024.

**JUS.COM.BR.** Blockchain e suas utilizações nas relações negociais e jurídicas. 2023. Disponível em: <https://www.jus.com.br>. Acesso em: 9 set. 2024.

**JUSBRASIL.** Regulamentação de Criptomoedas: Um Panorama Global e o Caso Brasileiro. 2020. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/regulamentacao-de-criptomoedas->



[um-panorama-global-e-o-caso-brasileiro/2024518717](#). Acesso em: 9 set. 2024.

**JUSBRASIL.** Blockchain na autenticação da compra e venda de imóveis. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/blockchain-na-autenticacao-da-compra-e-venda-de-imoveis/1990710451>. Acesso em: 9 set. 2024.

**JUSBRASIL.** Desafios Jurídicos na Tributação de Criptomoedas no Brasil: Um Panorama Atual. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/desafios-juridicos-na-tributacao-de-criptomoedas-no-brasil-um-panorama-atual/2604966404>. Acesso em: 9 set. 2024.

**JUSBRASIL.** Tributação em criptomoedas (bitcoin) no Brasil. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/tributacao-em-criptomoedas-bitcoin-no-brasil/1812343133>. Acesso em: 9 set. 2024.

**JUSBRASIL.** Criptomoedas x Direitos do Consumidor. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/criptomoedas-x-direitos-do-consumidor/1634418563>. Acesso em: 9 set. 2024.

**LUTHER, W.** Regulatory ambiguity in the market for Bitcoin. *The Review of Austrian Economics*. 2020. Available from: <https://doi.org.ez15.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s11138-019-00489-2>

**KEYNES, John Maynard.** A Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda. São Paulo: Atlas, 1982. (Tradução do original em inglês: *The General Theory of Employment, Interest, and Money*, 1936.

**LCX.** Role of Smart Contracts in Decentralized Finance. 2023. Disponível em: <https://www.lcx.com/role-of-smart-contracts-in-decentralized-finance/>. Acesso em: 14 set. 2024.

**LEWIS, A.** A gentle introduction to digital tokens. *Bits on Blocks*, 2015. Disponível em: <https://bitsonblocks.net/2015/09/28/gentle-introduction-digital-tokens/>. Acesso em: 16 set. 2024.

**LEDGER.** What is cETH?. Disponível em: <https://www.ledger.com/coin/wallet/compound-ether#:~:text=What%20is%20cETH?,the%20original%20currency:%20Ether%20coins>. Acesso em: 14 set. 2024;

**LLT.** Funções e Características da Moeda. 2022. Disponível em: <https://llt.adv.br/funcoes-e-caracteristicas-da-moeda/>. Acesso em: 14 set. 2024.

**LUBY.** Bancos Descentralizados e DeFi: desafios e oportunidades no novo ecossistema financeiro. 2024. Disponível em: <https://luby.com.br/blog/2024/07/31/bancos-descentralizados-defi/>. Acesso em: 9 set. 2024.

**LUTHER, W.** Regulatory ambiguity in the market for Bitcoin. *The Review of Austrian Economics*, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11138-019-00489-2>. Acesso em:

16 set. 2024.

**MESSARI.** cETH (Compound Ether). Disponível em:

[https://messari.io/project/ceth#:~:text=cETH%20\(or%20Compound%20Ether\)%20is%20a%20type,for%20the%20lending%20and%20borrowing%20of%20cryptocurrencies](https://messari.io/project/ceth#:~:text=cETH%20(or%20Compound%20Ether)%20is%20a%20type,for%20the%20lending%20and%20borrowing%20of%20cryptocurrencies). Acesso em:

14 set. 2024.

**MEGA CURIOSO.** Do escambo à criação do dinheiro, confira a evolução do sistema bancário. 2020. Disponível em: <https://www.megacurioso.com.br/historia-e-geografia/101548-do-escambo-a-criacao-do-dinheiro-confira-a-evolucao-do-sistema-bancario.htm>. Acesso em: 14 set. 2024.

**MERCADO BITCOIN.** O que é dApp? Guia completo dos aplicativos descentralizados.

2021. Disponível em: <https://www.mercadobitcoin.com.br/economia-digital/tecnologia/dapps/>.

Acesso em: 9 set. 2024.

**MIT TECHNOLOGY REVIEW.** Rumo à revolução financeira: fintechs, ecossistemas digitais e a nova face do dinheiro no Brasil. 2021. Disponível em: <https://mittechreview.com.br/rumo-a-revolucao-financeira-fintechs-ecossistemas-digitais-e-a-nova-face-do-dinheiro-no-brasil/>.

Acesso em: 14 set. 2024.

**MIGALHAS.** O novo marco legal das criptomoedas. Disponível em:

<https://www.migalhas.com.br/coluna/migalhas-de-responsabilidade-civil/382500/algumas-reflexoes-sobre-o-marco-das-criptomoedas>. Acesso em: 9 set. 2024.

**MIGALHAS.** A natureza jurídica dos criptoativos e sua utilização nos contratos. Disponível em: <https://migalhas.com.br/depeso/359147/a-natureza-juridica-dos-criptoativos-e-sua-utilizacao-nos-contratos>. Acesso em: 9 set. 2024.

**MIGALHAS.** As criptomoedas e a relação de consumo. Disponível em:

<https://www.migalhas.com.br/depeso/359964/as-criptomoedas-e-a-relacao-de-consumo>.

Acesso em: 9 set. 2024.

**MIGALHAS.** A tecnologia blockchain e a garantia de autenticidade das provas nos processos judiciais. 2024. Disponível em:

<https://www.migalhas.com.br/depeso/384453/blockchain-e-a-autenticidade-das-provas-nos-processos-judiciais>. Acesso em: 9 set. 2024.

**MIGALHAS.** Novos princípios do sistema tributário nacional e a reforma tributária. 2023.

Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/depeso/409004/novos-principios-do-sistema-tributario-nacional-e-a-reforma-tributaria>. Acesso em: 14 set. 2024.

**MIKWEB.** Rede descentralizada: entenda mais sobre ela. 2020. Disponível em:

<https://www.mikweb.com.br/rede-descentralizada/>. Acesso em: 14 set. 2024.

**MISHKIN,** Frederic S. The Economics of Money, Banking, and Financial Markets. 12. ed. Pearson, 2019. Disponível em:

<https://thuviensho.hoasen.edu.vn/bitstream/handle/123456789/8420/Contents.pdf?sequence=4>. Acesso em 14 set. 2024.

**MONEY TIMES.** Os bancos vão acabar? Entenda o que são as finanças descentralizadas (DeFi). Disponível em: <https://www.moneytimes.com.br/conteudo-de-marca/os-bancos-va-ocabar-entenda-o-que-sao-as-financas-descentralizadas-defi-e-como-elas-pretendem-revolucionar-o-sistema-financeiro/>. Acesso em: 9 set. 2024.

**MORALIS ACADEMY.** DeFi Derivatives: Using Smart Contracts to Positively Disrupt a Multi-Trillion Dollar Market. 2023. Disponível em: <https://academy.moralis.io/blog/defi-derivatives-using-smart-contracts-to-positively-disrupt-a-multi-trillion-dollar-market>. Acesso em 14 de setembro de 2024.

**MURRAY, A.; et al.** Contracting in the smart era: The implications of blockchain and decentralized autonomous organizations for contracting and corporate governance. *Academy of Management Perspectives*, 2019.

**NAKAMOTO, S.** Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. *Decentralized Business Review*, p.21260, 2008. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. Acesso em: 16 set. 2024.

**NARAYANAN, A.; et al.** Bitcoin and cryptocurrency technologies: A comprehensive introduction. Princeton University Press, Princeton, NJ, 2016.

**NUBANK.** Hiperinflação no Brasil: como e por que aconteceu?. Disponível em: <https://blog.nubank.com.br/hiperinflacao-no-brasil-como-e-por-que-aconteceu/>. Acesso em: 9 set. 2024.

**OLIVEIRA, G. S.** Considerações acerca da natureza jurídica das criptomoedas. 2019. Disponível em: [https://www.pucrs.br/direito/wp-content/uploads/sites/11/2019/01/guilherme\\_oliveira.pdf](https://www.pucrs.br/direito/wp-content/uploads/sites/11/2019/01/guilherme_oliveira.pdf). Acesso em: 16 set. 2024.

**ONU NEWS.** Especialista explica riscos da instabilidade e falta de regulação das criptomoedas. 2024. Disponível em: <https://news.un.org/pt/interview/2022/08/1798982>. Acesso em: 9 set. 2024.

**POLITIZE!.** Crise financeira de 2008: você sabe o que aconteceu?. 2020. Disponível em: <https://www.politize.com.br/crise-financeira-de-2008/>. Acesso em: 14 set. 2024.

**Portal Educação.** As Funções da Moeda. 2023. Disponível em: <https://blog.portaleducacao.com.br/as-funcoes-da-moeda/>. Acesso em: 14 set. 2024.

**PORTAL DO BITCOIN.** O que são Finanças Descentralizadas (DeFi)?. Disponível em: <https://portaldobitcoin.uol.com.br/o-que-sao-financas-descentralizadas-defi/>. Acesso em: 9 set. 2024.

**PUEHLER, Leonardo e CARVALHO, Laura Barbosa de.** A atuação dos bancos centrais nas crises de 2008 e 2020. 2021, Anais.. São Paulo: Pró-Reitoria de Pesquisa/USP, 2021. Disponível em: <https://uspdigital.usp.br/siicusp/siicPublicacao.jsp?codmnu=7210>. Acesso em: 15 set. 2024.

**PWC.** Relatório Global de Regulamentação de Criptomoedas 2023. Disponível em: <https://www.pwc.com.br/pt/estudos/setores-atividade/financeiro/2023/relatorio-global-de->

[regulamentacao-de-criptomoedas-2023.html#:~:text=O%20Relat%C3%B3rio%20Global%20de%20Regulamenta%C3%A7%C3%A3o,est%C3%A3o%20prestes%20a%20faz%C3%AA%2Dlo](#). Acesso em: 9 set. 2024.

**RECEITA FEDERAL DO BRASIL.** Tributação de criptoativos no Brasil. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/declarar-operacoes-com-criptoativos>. Acesso em: 9 set. 2024.

**REDALYC.** As criptomoedas e a liberdade contratual no direito privado. 2023. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5863/586363381020/html/>. Acesso em: 9 set. 2024.

**REVISTA FT.** Uma análise das criptomoedas no ordenamento jurídico brasileiro e sua incidência no direito tributário. Disponível em: <https://revistaft.com.br/uma-analise-das-criptomoedas-no-ordenamento-juridico-brasileiro-e-sua-incidencia-no-direito-tributario/>. Acesso em: 9 set. 2024.

**ROTH, A. E.** Who gets what—and why: The new economics of matchmaking and market design. Houghton Mifflin Harcourt, New York, 2015.

**SANTOS, M.** A evolução do sistema bancário e sua importância na economia moderna. Porto Alegre: Bookman, 2020.

**SAVELYEV, Alexander.** Contract Law 2.0: Smart Contracts as the Beginning of the End of Classic Contract Law. *Information & Communications Technology Law*, v. 26, n. 2, p. 116-134, 2017

**SÁVIO, N.** A evolução da moeda e a bitcoin: um estudo da validade da bitcoin como moeda. *Revista da Graduação*, v.9, n.2, 2016. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/index.php/graduacao/article/view/25678>. Acesso em: 16 set. 2024.

**SCHÄR, F.** Decentralized finance: On blockchain-and smart contract-based financial markets. *FRB of St. Louis Review*, 2021. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3843844](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3843844). Acesso em: 16 set. 2024.

**SCIELO.** Exclusão financeira no Brasil: uma análise regional exploratória. 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rep/a/y3nsMdYWtCzm4JrRPnw6hxx/>. Acesso em: 14 set. 2024.

**SCIELO.** Bitcoin é moeda? Classificação das criptomoedas para o direito tributário. 2023 Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rdgv/a/vz4x6BdS7znmfYFVmFrCY3C/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 9 set. 2024.

**SCOND.** Tecnologia blockchain: o que é e como ela otimiza a segurança de dados na segurança eletrônica. Disponível em: <https://www.scond.com.br/blog/blockchain-na-seguranca-eletronica>. Acesso em: 9 set. 2024.

**SEIDEL, M. D. L.** Questioning centralized organizations in a time of distributed trust. *Journal of Management Inquiry*, v.27, n.1, p.40-44, 2018.

**SAVELYEV**, Alexander. Contract Law 2.0: Smart Contracts as the Beginning of the End of Classic Contract Law. *Information & Communications Technology Law*, v. 26, n. 2, p. 116-134, 2017.

**SHILLER, R. J.** Finance and the good society. Princeton University Press, Princeton, NJ, 2012.

**SILVA, F. F.; CHAVES, I. M.** Crise financeira e os sistemas bancários do Brasil e Alemanha – o papel dos bancos públicos. *Gestão & Regionalidade*, v.36, n.107, 2020.

**SILVA, R. M. P.** A evolução da moeda e a bitcoin: um estudo da validade da bitcoin como moeda. *Revista da Graduação*, v.9, n.2, 2016. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/index.php/graduacao/article/view/25678>. Acesso em: 16 set. 2024.

**SÖDERBERG, G.** Are Bitcoin and other crypto-assets money?. *Economic Commentaries*, v.5, p.14, 2018. Disponível em: <https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/ekonomiska-kommentarer/engelska/2018/are-bitcoin-andother-crypto-assets-money.pdf>. Acesso em: 16 set. 2024.

**SOLULAB.** Smart Contracts in DeFi: The Backbone of Decentralization. Disponível em: <https://www.solulab.com/smart-contracts-in-defi/>. Acesso em: 14 set. 2024.

**STIGLITZ**, Joseph E. The Price of Inequality: How Today's Divided Society Endangers Our Future. W. W. Norton & Company, 2017.

**SWAN, M.** Blockchain: Blueprint for A New Economy. O'Reilly Media, Inc., Sebastopol, CA, USA, Beijing, Cambridge, Tokyo, 2015.

**SZABO, N.** Formalizing and securing relationships on public networks. *First Monday*, 1997. Disponível em: <https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/548>. Acesso em: 16 set. 2024.

**SUNO.** Agregados monetários: Saiba o que são e conheça 4 exemplos diferentes. 2022. Disponível em: <https://www.suno.com.br/artigos/agregados-monetarios/>. Acesso em: 14 set. 2024.

**SUNO.** Moeda-mercadoria: saiba mais sobre esse meio de pagamento. 2022. Disponível em: <https://www.suno.com.br/artigos/moeda-mercadoria/>. Acesso em: 14 set. 2024.

**TAPSCOTT**, Don; **TAPSCOTT**, Alex. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies Is Changing the World. Penguin, 2016.

**USP – Universidade de São Paulo.** Regulação financeira falha criou mecanismos da crise de 2008. Disponível em: <https://www5.usp.br/noticias/sociedade/regulacao-financiera-falha-criou-mecanismos-da-crise-de-2008/>. Acesso em: 9 set. 2024.

**VOITTO.** Volatilidade das criptomoedas e sua regulamentação no Brasil. 2023. Disponível

em: <https://voitto.com.br/blog/artigo/volatilidade-das-criptomoedas-e-regulamentacao-no-brasil>. Acesso em: 9 set. 2024.

**WARREN.** Crise do subprime: como surgiu, por que aconteceu e quais lições deixou. 2021. Disponível em: <https://warren.com.br/magazine/crise-do-subprime/>. Acesso em: 14 set. 2024.

**WOOD, G.** Ethereum: A secure decentralised generalised transaction ledger. *Ethereum Project Yellow Paper*, v.151, n.2014, p.1-32, 2014.

**WRIGHT, Aaron; DE FILIPPI, Primavera.** Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia. 2015. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2580664](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580664). Acesso em: 9 set. 2024.

**WERBACH, Kevin; CORNELL, Nicholas.** Contracts Ex Machina. *Duke Law Journal*, v. 67, n. 2, p. 313-382, 2017.

**YERMACK, D.** Chapter 2: Is Bitcoin a Real Currency? An Economic Appraisal. *Handbook of Digital Currency*, p.31-43, 2015. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez15.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/B9780128021170000023>. Acesso em: 16 set. 2024.

**YEUNG.** Regulation by Blockchain: The Emerging Battle for Supremacy Between the Code of Law and Code as Law, 2019.

**ZHOU, Q.; et al.** Solutions to scalability of blockchain: A survey. *IEEE Access*, v.8, p.16440-16455, 2020. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/896215>. Acesso em: 16 set. 2024.

**XP INVESTIMENTOS.** Bitcoin pode se tornar nova reserva de valor?. Disponível em: <https://conteudos.xpi.com.br/criptomoedas/mundo-cripto-bitcoin-pode-se-tornar-nova-reserva-de-valor/>. Acesso em: 9 set. 2024.

**ZILVETI, F. A.; NOCETTI, D. A.** Criptomoedas e o Sistema Tributário do Século XXI. *Revista Direito Tributário Atual*, n.44, p.473-492, 2020. Disponível em: <https://revista.ibdt.org.br/index.php/RDTA/article/view/1450>. Acesso em: 16 set. 2024.

**101 BLOCKCHAINS.** Liquidity Pools in Decentralized Finance (DeFi) – Explained. 2023. Disponível em: <https://101blockchains.com/liquidity-pools-in-defi/>. Acesso em: 14 set. 2024.

**2ND MARKET.** A revolução da descentralização: como a blockchain está mudando o mundo. 2023. Disponível em: <https://blog.2ndmarket.com.br/como-a-blockchain-esta-mudando-o-mundo/>. Acesso em: 9 set. 2024.