

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - CENTRO DE CIÊNCIAS  
JURÍDICAS E ECONÔMICAS - FACULDADE DE DIREITO

**UMA ANÁLISE SOBRE A TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN* E A TRIBUTAÇÃO DE  
CRIPTOMOEDAS**

GABRIEL SOARES FERREIRA DO AMARAL

**Rio de Janeiro  
2023**

# **UMA ANÁLISE SOBRE A TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN* E A TRIBUTAÇÃO DE CRIPTOMOEDAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao Programa de Graduação em Direito da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, para fins de conclusão da disciplina Monografia Jurídica III, ministrada pelo Prof. Hendrick Pinheiro.

**Rio de Janeiro  
2023**

## CIP - Catalogação na Publicação

A485a      Amaral, Gabriel Soares Ferreira do  
              Uma análise sobre a tecnologia Blockchain e a  
tributação de criptomoedas / Gabriel Soares Ferreira  
do Amaral. -- Rio de Janeiro, 2023.  
              71 f.

              Orientador: Hendrick Pinheiro.  
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -  
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade  
Nacional de Direito, Bacharel em Direito, 2023.

              1. Blockchain. 2. tributação. I. Pinheiro,  
Hendrick, orient. II. Título.

**UMA ANÁLISE SOBRE A TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN* E A TRIBUTAÇÃO DE  
CRIPTOMOEDAS**

BANCA EXAMINADORA

---

Dr. FABIO GOULART TOMKOWSKI  
Universidade de São Paulo

---

Msc. TATIANE PRAXEDES LECH  
Universidade de São Paulo

---

Msc. ANDREI AGUIAR  
Universidade de São Paulo

Dedico este trabalho aos meus pais, família e amigos que sempre me incentivaram.

## AGRADECIMENTOS

Aos meus queridos pais, que ocupam o lugar mais especial em meu coração, gostaria de expressar que vocês foram os faróis que iluminaram minha jornada, meus espelhos que refletiram o melhor de mim e meus pilares inabaláveis. Em cada passo, vocês estiveram ao meu lado, nutrindo meus sonhos, fazendo o impossível para que eu alcançasse o sucesso. A gratidão que transborda em meu peito por vocês é imensa e incalculável. Vocês são os tesouros mais preciosos da minha existência.

Aos meus amigos, companheiros de risos, lágrimas e momentos inesquecíveis, quero expressar a gratidão profunda por todo apoio e amizade que ofereceram. Nos desafios, vocês estiveram presentes, celebrando minhas vitórias, tornando essa jornada ainda mais especial. Sem a presença de vocês, tudo seria diferente. Agradeço por serem a família que escolhi e por trazerem um brilho único às minhas experiências.

À minha amada namorada, desejo dedicar um espaço especial. Você tem sido minha âncora constante na vida, apoiando-me, motivando-me e amando-me incondicionalmente. Agradeço todos os dias por ter você ao meu lado, e a profundidade da minha gratidão por você transcende qualquer palavra. Você é meu porto seguro e a razão do meu sorriso radiante.

Por último, mas definitivamente não menos importante, minha família merece todo o reconhecimento e gratidão. Vocês estiveram presentes desde o começo, oferecendo amor, apoio e encorajamento incansáveis. Sua dedicação em estar ao meu lado e acreditar em mim tornou esta conquista possível. Sou grato por cada abraço caloroso, cada palavra de incentivo e por fazerem parte indelével da minha história. Vocês são o alicerce sólido da minha vida.

A todos vocês, meus amados pais, amigos leais, namorada apaixonada e minha família valorosa, expressei minha mais profunda gratidão. Sinto-me verdadeiramente abençoado por ter cada um de vocês ao meu lado, iluminando minha jornada com um amor inabalável e um apoio incansável. Não seria quem sou hoje sem a presença e o impacto de vocês.

## Resumo

A tecnologia *Blockchain* foi objeto de análise nesse trabalho que adotou uma pesquisa bibliográfica e se aprofundou nos impactos dessa nova tecnologia no setor financeiro e jurídico, demonstrando como essa tecnologia revolucionou o mundo ao transformar processos e transações, oferecendo maior segurança, transparência e eficiência. Ela permite o registro e a validação descentralizada, segura e imutável de transações. Esse sistema é baseado em blocos interligados cronologicamente por meio de criptografia. Cada bloco contém informações detalhadas sobre as transações, incluindo data, hora e participantes envolvidos. Com a utilização da *Blockchain*, as criptomoedas surgiram como uma alternativa às moedas tradicionais fiduciárias, proporcionando uma camada adicional de segurança e confiança nas transações financeiras. Através dessa tecnologia inovadora, é possível garantir a integridade, privacidade e a autenticidade das transações. No âmbito desse estudo, foram explorados os desafios enfrentados pelos governos na tributação de criptomoedas, levando em consideração a falta de definições padronizadas em diferentes jurisdições e a necessidade de adaptação das leis e regulamentos tributários, levando em conta que cada país possui suas próprias regulamentações e interpretações sobre como as criptomoedas e criptoativos devem ser tratados do ponto de vista fiscal e tributário. Diante do impacto crescente das criptomoedas, os governos estão buscando formas de se adaptar a essa nova realidade e buscam trazer maior clareza e segurança jurídica para os contribuintes e as autoridades fiscais. O estudo desse tema contribui para o avanço do conhecimento nesse campo em constante evolução, além das questões relacionadas à tributação nesse tema inovador.

**Palavras-chave:** *Blockchain*; Criptomoedas; Tributação de criptomoedas.

## ABSTRACT

Blockchain technology was the object of analysis in this work, which used bibliographical research and delved into the impacts of this new technology on the financial and legal sectors, demonstrating how this technology has revolutionized the world by transforming processes and transactions, offering greater security, transparency and efficiency. It enables decentralized, secure and immutable recording and validation of transactions. This system is based on chronologically interconnected blocks using cryptography. Each block contains detailed information about the transactions, including the date, time and participants involved. With the use of Blockchain, cryptocurrencies have emerged as an alternative to traditional fiat currencies, providing an additional layer of security and trust in financial transactions. Through this innovative technology, it is possible to guarantee the integrity, privacy and authenticity of transactions. As part of this study, the challenges faced by governments in taxing cryptocurrencies were explored, taking into account the lack of standardized definitions in different jurisdictions and the need to adapt tax laws and regulations, bearing in mind that each country has its own regulations and interpretations on how cryptocurrencies and crypto-assets should be treated from a fiscal and tax point of view. Faced with the growing impact of cryptocurrencies, governments are looking for ways to adapt to this new reality and seek to bring greater clarity and legal certainty to taxpayers and tax authorities. The study of this topic contributes to the advancement of knowledge in this constantly evolving field, in addition to issues related to taxation in this innovative topic.

**Keywords:** *Blockchain; Cryptocurrencies; Cryptocurrencies Taxation.*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<u>Figura 1 — Ilustração de uma transação sendo inserida na cadeia de blocos .....</u>	<u>6</u>
<u>Figura 1.1 — Elementos de uma rede <i>Blockchain</i> .....</u>	<u>11</u>
<u>Figura 2 — Evolução da moeda .....</u>	<u>12</u>
<u>Figura 3 — O funcionamento de uma moeda digital na <i>Blockchain</i>.....</u>	<u>17</u>
<u>Figura 4 — Mineração de Bitcoins .....</u>	<u>19</u>

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	1
2	<b>SOBRE A <i>BLOCKCHAIN</i></b> .....	5
2.1	COMO FUNCIONA?.....	5
3	<b>A EVOLUÇÃO DA MOEDA</b> .....	12
3.1	AS PRIMEIRAS FORMAS DE MOEDA.....	13
3.2	O USO DE METAIS PRECIOSOS COMO MOEDA .....	14
3.3	SISTEMA BANCÁRIO MODERNO.....	15
4	<b>CRIPTOMOEDAS</b> .....	16
4.1	BITCOIN .....	17
4.2	ETHEREUM .....	20
5	<b>CRIPTOMOEDAS E SUA NATUREZA JURÍDICA NO ORDENAMENTO BRASILEIRO</b> .....	23
5.1	A FUNÇÃO DA MOEDA NA ECONOMIA .....	23
5.2	CURSO LEGAL E CURSO FORÇADO DA MOEDA.....	24
5.3	AS CRIPTOMOEDAS SÃO “MOEDA” PARA FINS TRIBUTÁRIOS?.....	26
6	<b>CONCEITO DE RENDA</b> .....	32
6.1	PRINCIPAIS FUNDAMENTOS DO IMPOSTO DE RENDA.....	34
6.2	SOBRE O ACRÉSCIMO PATRIMONIAL COMO FATO GERADOR E BASE DE CÁLCULO DO IMPOSTO DE RENDA .....	36
6.3	NOÇÕES ELEMENTARES SOBRE BENS .....	39
6.4	PRINCÍPIO DA REALIZAÇÃO DA RENDA NO CÓDIGO TRIBUTÁRIO NACIONAL .....	40
6.5	RELAÇÃO ENTRE CRIPTOMOEDAS, O CONCEITO DE RENDA E O PRINCÍPIO DA REALIZAÇÃO, SEGUINDO O CÓDIGO TRIBUTÁRIO NACIONAL (CTN) .....	41
7	<b>TRIBUTAÇÃO EM OPERAÇÕES RELACIONADAS A CRIPTOMOEDAS E CRIPTOATIVOS</b> .....	42
7.1	TRIBUTAÇÃO DE ICMS E ISS NA MINERAÇÃO DE CRIPTOATIVOS .....	45
7.2	TRIBUTAÇÃO DE HERANÇA EM CASO DE TRANSMISSÃO DE CRIPTOATIVOS .....	47
7.3	ALEGAÇÃO DE INCONSTITUCIONALIDADES.....	49
8	<b>CONCLUSÃO</b> .....	50
9	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	52

## 1. INTRODUÇÃO

Desde a Revolução Industrial, o mundo vem se adaptando às novas tecnologias. A evolução tecnológica tem grande impacto em quase todas as atividades e impacta na maneira como o governo, organizações e a sociedade atuam, graças a rápida e livre veiculação de um enorme volume de informações por diversos meios, especialmente pela Internet. Em 2008, a *Blockchain* surgiu a partir de uma autoria anônima, publicada por um pseudônimo, Satoshi Nakamoto, em que foi apresentado a um grupo denominado “*The Cryptography Mailing*” um artigo<sup>1</sup> técnico que continha o funcionamento de uma criptomoeda chamada Bitcoin.

Seu objetivo era a criação de uma moeda digital global, sem restrições geográficas ou barreiras financeiras, que operasse em uma rede P2P ou *peer-to-peer* (significa par-a-par ou ponto a ponto), onde cada usuário dessa rede é denominado “nó”, e uma chave criptografada fosse gerada a cada transação financeira. Isso permitiu uma nova forma de enviar pagamentos online com muita segurança e rapidez, excluindo a necessidade de instituições financeiras intermediárias. Entretanto, foi somente em 2009 que a rede P2P tornou-se publicamente operacional, esse sistema garantiria a descentralização e a confiabilidade das transações, enquanto a criptografia garantiria a segurança e a proteção dos dados.

Essa tecnologia é essencialmente um código-fonte aberto e gratuito, para que todos possam participar de uma nova forma descentralizada de economia. Como descrito por Don Tapscott, "mais do que uma internet de informações, é uma internet de valor ou dinheiro" (TAPSCOTT E TAPSCOTT, 2018).

A partir deste momento, em vista da busca e necessidade de tecnologias mais eficientes e padronizadas que melhorem a qualidade de processos, a *Blockchain* é estudada como nova ferramenta de gestão para ser incorporada às organizações públicas ou privadas. A *Blockchain* já está em desenvolvimento em diversos setores, sejam privados ou públicos, em vista da gestão de informação e a confiabilidade dos dados, já que esta plataforma garante segurança no armazenamento e gerenciamento de dados.

As redes *Blockchain* podem ser diferenciadas em redes públicas (não-permissionadas) ou privadas (permissionadas) e as informações registradas são permanentes, imutáveis e cronologicamente ordenadas, porque após o registro de um bloco é praticamente impossível

---

<sup>1</sup> Fonte: “*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*”. Satoshi Nakamoto - [satoshin@gmx.com](mailto:satoshin@gmx.com). [www.bitcoin.org/bitcoin.pdf](http://www.bitcoin.org/bitcoin.pdf)

alterar data, horário, local e conteúdo do registro, já que as informações gravadas no Ledger são sempre incluídas, nunca alteradas e sempre identificadas com o responsável, data/hora. (MENEGOTTO; BRAUNER; JANISSEK-MUNIZ, 2020)

Essa tecnologia tem estimulado diversas pesquisas que exploram suas aplicações em diferentes áreas. Segundo Luiza Menegotto, conforme apresentado por Allesie, Sobolewski, Vaccari e Pignatelli (2019), houve uma pesquisa sobre a aplicação da *Blockchain* na administração pública europeia. Essa pesquisa analisou a utilização da tecnologia em serviços notariais, bases distribuídas e *smart contracts* para o registro e transferência de propriedades de terras, pagamentos governamentais, certificados acadêmicos, e um sistema descentralizado de identidades, ao descentralizar o controle e eliminar intermediários, ela oferece maior autonomia e agilidade nas transações. (MENEGOTTO; BRAUNER; JANISSEK-MUNIZ, 2020)

Em 2015, o governo do Reino Unido lançou o relatório intitulado *Distributed Ledger Technology: beyond Blockchain*, exaltando a importância dessa tecnologia e considerando-a uma oportunidade para aprimorar os serviços prestados pelo governo, indústria e setores como serviços financeiros, investimentos imobiliários, saúde e gerenciamento de identidade (GOVERNMENT OFFICE FOR SCIENCE, 2016; MENEGOTTO; BRAUNER; JANISSEK-MUNIZ, 2020). Portanto, a utilização por entes públicos da tecnologia *Blockchain* é uma realidade, considerando a capacidade de adaptação dessa ferramenta às diversas necessidades, proporcionando aos governos uma maneira segura de aprimorar com rapidez e confiabilidade, sua gestão e a prestação de serviços públicos num modo geral.

No entanto, nesses estudos fora observado que projetos com menos envolvidos e uma governança mais centralizada tendem a ter menos complexidade sendo mais fáceis de serem realizados. Isso fica mais evidente nos projetos relacionados a aplicações notariais. Já projetos que envolvem criptomoedas, bases distribuídas e *smart contracts* passam por maiores desafios em sua fase de implementação. Esses desafios geralmente estão relacionados à incompatibilidade com os processos administrativos e à falta de conformidade com as regulamentações em vigor, especialmente as leis de proteção de dados pessoais (LGPD). Tais obstáculos acabam prejudicando o avanço de uma tecnologia tão promissora. (MENEGOTTO; BRAUNER; JANISSEK-MUNIZ, 2020)

Nos últimos anos, houve um crescimento exponencial na compra e venda de criptomoedas e criptoativos, como Bitcoins e NFTs (*Non-fungible token*). E junto desse crescimento, tem havido um permanente debate e preocupação das entidades governamentais e financeiras mundiais em estabelecer iniciativas para regular este mercado e as suas transações,

no entanto, em muitos países ainda não existe regulamentação para regular as transações de criptoativos.

O Bitcoin foi seguido pela criação e uso de uma série de instrumentos digitais descentralizados, todos caracterizados pela validação de suas transações por meio do esquema *Peer-to-Peer* e pelo uso de criptografia. Esses instrumentos, dada sua funcionalidade para a troca de bens e serviços, têm sido chamados de criptomoedas, criptoativos, moedas digitais e moedas virtuais, embora não tenham e não compartilhem as mesmas características da moeda fiduciária.

O crescimento dos criptoativos, tanto em valor como em número, bem como em funcionalidade, tem sido exponencial, temos como o exemplo as variações do Bitcoin desde a data de seu lançamento: em janeiro de 2009, valia 0 USD, e somente em 2010 adquire um valor em moeda fiduciária, que correspondia a 0,49 centavos de dólar, atingindo seu ápice em novembro de 2021, com 68.789 USD. (GLOBO,2022)

A valorização resultante do valor de mercado das bitcoins é crucial para o bom funcionamento desta criptomoeda, sendo a razão pela qual os mineradores têm um incentivo para investir em eletricidade e capacidade de processamento na verificação honesta das transações. Caso o Bitcoin tivesse sido criado com uma política monetária tradicional, por lógica, sua oferta monetária teria crescido proporcionalmente ao número de usuários ou transações, desvalorizando-se à medida que mais pessoas aderissem ao sistema.

O aumento das transações em diferentes criptoativos atraíram a atenção de diversos governos. Os Estados Unidos, um dos maiores exemplos, se interessaram não somente pelo valor gerado pelas transações, mas também, pelo temor de que fossem utilizadas para lavagem de dinheiro e financiamento do terrorismo, por entenderem que as operações realizadas em Bitcoin estavam sob uma forma de anonimato absoluto, permitindo a evasão cambial ou sonegação de impostos.

Deste modo, uma vez que os criptoativos obtêm certas características de dinheiro, já que essas operações não eram realizadas sob o esquema do mercado financeiro tradicional, eram operações imediatas entre usuários, sem a necessidade de intermediação financeira tradicional, e seus respectivos Tesouros, os países não arrecadavam com esse tipo de operações. Cabe ressaltar que, no ano de 2019, o Banco Central reconheceu as criptomoedas como bens, a negociação desses ativos digitais passou a contar na balança comercial nacional.

Para tanto, é necessário ter em mente que a *Blockchain* ainda está em desenvolvimento e apresenta desafios e certas limitações técnicas, mas é fundamentada em criptografia para garantir a segurança das informações. Isso significa que, uma vez que um dado é inserido em

um bloco, ele se torna imutável e, também, é criptografado. Essa combinação de imutabilidade e criptografia oferece total segurança aos dados armazenados na *Blockchain*, evitando ataques de hackers e roubo de informações. Dessa forma, a integridade das transações virtuais é preservada, proporcionando confiabilidade, confidencialidade e auditabilidade às informações registradas na corrente de blocos.

Diante deste cenário, a pesquisa propõe uma análise sobre o uso da *Blockchain* e seus efeitos na sociedade, assim como a tributação de criptomoedas e criptoativos, já que um dos principais problemas identificados é a falta de conceituação dos criptoativos, a forma como os diferentes governos intervêm na esfera jurídica das pessoas físicas e jurídicas, desde os governos que proíbem seu uso até aqueles que ainda não os regulamentam abertamente e, por fim, os tempos de resposta e adaptação de suas legislações e reguladores, já que todos concordam que essas transações envolvem fatos econômicos relevantes e não podem escapar das regulamentações tributárias individuais de cada jurisdição.

Além disso, é essencial que as administrações públicas determinem a origem e a conformidade com os Tratados de Dupla Tributação, que visa evitar que uma mesma pessoa seja penalizada com questões tributárias em dois ou mais países, dada a extrema velocidade e a internacionalização das transações. O exposto acima representa o nível de intervenção pública no mercado de criptoativos, por meio do qual, em alguns casos, o objetivo é supervisionar, delimitar e controlar a atividade e, em outros, incentivar sua integração à economia formal. Esse cenário de intervenção pública por meio da tributação poderia resultar na construção da natureza dos criptoativos e das operações que são realizadas, ou utilizar a tributação como forma de limitar as operações por meio da tributação excessiva das operações.

Portanto, as considerações a seguir darão, em primeiro lugar, uma explicação e definição de *Blockchain* e criptomoedas e, em seguida, como aconteceu a evolução da moeda até chegar atualmente, além da conceituação do termo “moeda” e se criptomoedas podem ser consideradas como moeda. Após isso, uma breve explicação sobre o conceito de renda, fato gerador, princípio da realização de renda e sua devida tributação, e como isso afeta os criptoativos, será evidenciado também como as diferentes administrações tributárias operam, levando o aspecto jurídico vinculado ao aspecto contábil, sendo este entendimento vital para entender o que compõe a obrigação tributária.

## **2 SOBRE A *BLOCKCHAIN***

A tecnologia *Blockchain* utiliza um algoritmo matemático complexo para identificar uma transação realizada virtualmente. Essa identificação é feita por meio de uma corrente de blocos, na qual os blocos são adicionados em ordem cronológica. Dessa forma, a transação é registrada e verificada de maneira segura e confiável.

Satoshi Nakamoto, é o autor mais influente, já que em 2008, publicou seu artigo "*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*" (Nakamoto, 2008), que descreveu a tecnologia do novo sistema de caixa, que ele chamou de bitcoin. Ele descreve também, um sistema de pagamento eletrônico baseado em criptografia, e não em confiança. O sistema funciona sem intermediário (bancos) e resolve a questão do "duplo gasto". (PRAXEDES e SILVA, 2021)

O autor sugeriu uma nova tecnologia de rotação de dinheiro digital descentralizada, que consiste em dois elementos. Primeiro, é o registro distribuído (DLT), que é uma cadeia de transações digitais em que cada bloco seguinte está ligado a um bloco anterior por meio de criptografia, é possível comparar cada bloco da corrente como uma folha de um livro-contábil, pois assim como em um livro, os blocos são adicionados em ordem cronológica, formando uma corrente contínua. Cada bloco contém informações sobre transações virtuais realizadas.

Essa estrutura garante a segurança e a integridade dos registros, pois cada bloco é verificado e conectado aos blocos anteriores, formando uma sequência imutável de informações, uma vez validados, jamais poderão ser removidos. Portanto, qualquer correção de informação já submetida, relacionada as transações, não é possível, garantindo assim que dentro do registro não serão alteradas e que serão protegidas contra roubo ou duplo gasto. Em segundo lugar, em seu estudo, Nakamoto apresentou um algoritmo criptográfico de mineração (forma de obtenção) de bitcoins, que determinou o mecanismo de recompensa dos participantes da rede pelo fornecimento de recursos suficientes (desempenho do computador e energia elétrica) para sustentar a capacidade de trabalho da cadeia de bloqueio.

## 2.1 COMO FUNCIONA?

A tecnologia *Blockchain* detêm características únicas que a torna confiável, imutável, autêntica e passível de auditoria. Com essas qualidades têm o potencial de revolucionar e alterar a maneira como o mercado e as entidades públicas e privadas operam. Essa tecnologia se baseia no conceito de *Distributed Ledger Technology* (DLT), ou seja, um livro-razão distribuído, onde os dados criptografados são gerados e validados por uma rede horizontal de participantes (HAN, 2017; MENEGOTTO; BRAUNER; JANISSEK-MUNIZ, 2020)

A singularidade da tecnologia *Blockchain* está na sua capacidade de fornecer dados compartilhados de forma segura, após cada operação, a cadeia de blocos é registrada e assim replicada em vários nós, servidores responsáveis participantes do processo, por validar o registro através de consenso. Isso garante a segurança dessa criptografia, uma vez que torna difícil a modificação dos blocos por meio de um ataque hacker (*Government Office for Science*, 2016; MENEGOTTO; BRAUNER; JANISSEK-MUNIZ, 2020)

Swan (2015) define *Blockchain*:

A *Blockchain* é um livro-razão público descentralizado a nível mundial para o registro, reconhecimento e transferência de todos os ativos e interação social, o banco de registros públicos de uma sociedade, um mecanismo de organização para facilitar o progresso humano em grande escala. A *Blockchain* é um modelo de consenso à escala e, possivelmente, o mecanismo de que temos estado à espera e que poderá ajudar a inaugurar uma era de inteligência de máquina amigável. (Swan, 2015, p. 94).

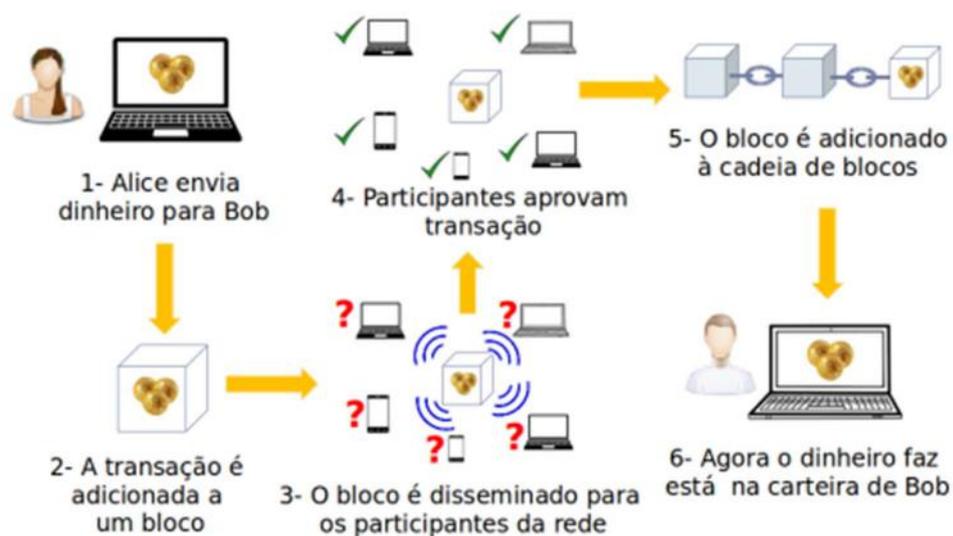


Figura 1: Ilustração de uma transação sendo inserida na cadeia de blocos

Fonte: Introdução à *Blockchain* e Contratos Inteligentes (MENDIZABAL & RIBEIRO, 2021)

A popularização da tecnologia *Blockchain* veio através da sua aplicação em um sistema global de transações financeiras, que teve como principal agente a criptomoeda digital Bitcoin, que foi idealizada por Nakamoto (2008), como já citado. A grande sacada do Bitcoin está na maneira como a tecnologia *Blockchain* foi aplicada, conferindo a ela uma série de características inovadoras e versáteis, contribuindo para sua popularização em todo o mundo.

Essa tecnologia é baseada em chaves criptografadas, onde cada transação, uma chave criptografada é gerada consiste em uma sequência de blocos, em que cada bloco possui um número pré-definido e é conectado a outros blocos, sua conexão com outros blocos é

determinada por uma lógica matemática, com problemas complexos, para tornar a transação ainda mais segura, uma vez que qualquer tentativa de alteração em um bloco afetaria toda a corrente, tornando-a facilmente identificável. Além do mais, esse código passa por uma série de servidores que validam por meio de mineração. (MENEGOTTO; BRAUNER; JANISSEK-MUNIZ, 2020)

O objetivo do procedimento de mineração é descobrir o valor do novo algoritmo, por meio da resolução de problemas matemáticos complexos, quando uma nova transação é solicitada, o algoritmo gera um código criptografado único, inquebrável e imutável, com capacidade de realizar transações financeiras de maneira segura, rápida, executando transações entre pares e agilizando processos, proporcionando um ambiente confiável para a troca de valor, eliminando os intermediários do caminho. (ZACHARIADIS, HILEMAN, & SCOTT, 2019; FORMIGONI FILHO ET AL., 2017; MENEGOTTO; BRAUNER; JANISSEK-MUNIZ, 2020).

Ademais, a sequência não é formada de maneira aleatória, garantindo assim, confiabilidade e segurança ao processo. Cada bloco representa uma operação, protegida por assinaturas digitais criptografadas, e todo servidor que participa da operação mantém uma cópia pública registrada de cada processo ocorrido, o que significa que tanto quem emite quanto quem recebe a transação estão seguros, conferindo transparência e responsabilidade às transações (FORMIGONI FILHO, BRAGA, & LEAL, 2017; GOVERNMENT OFFICE FOR SCIENCE, 2016; SWAN, 2015; ZACHARIADIS ET AL., 2019; MENEGOTTO; BRAUNER; JANISSEK-MUNIZ, 2020). Entretanto, vale ressaltar que o funcionamento da *Blockchain* nem sempre é o mesmo, tendo algumas variações.

Ao considerar as características mencionadas, podemos observar atributos derivados, como segurança no armazenamento dos registros, permitindo a imutabilidade dos dados e, conseqüentemente, a integridade e confiabilidade; descentralização das operações, criando uma rede de validação que dificulta fraudes; e a possibilidade de uma responsabilidade mais precisa e acessível, com as operações registradas em um livro-razão distribuído imutável e criptografado (NOFER, GOMBER, HINZ, & SCHIERECK, 2017; SWAN, 2015; ZACHARIADIS ET AL., 2019; MENEGOTTO; BRAUNER; JANISSEK-MUNIZ, 2020).

Atualmente, a maioria dos estudiosos categorizam as aplicações em quatro gerações:

**Blockchain 1.0:** A implementação da tecnologia de livro-razão distribuído (DLT) levou à sua primeira aplicação: as criptomoedas. Esta permite a execução de transações financeiras

baseadas na tecnologia de cadeia de blocos ou DLT, um livro-razão distribuído. Fazem parte, as criptomoedas e criptoativos em geral, como o Bitcoin. É a origem das *Blockchains*.

**Blockchain 2.0:** São programas de computador autônomos, por meio de algoritmos e instruções pré-programadas, que executam automaticamente tarefas específicas e tomam decisões com base nas condições e nos dados previamente fornecidos, como a facilitação, a verificação ou a aplicação da execução de um contrato. Códigos que possibilitam a criação de outros tipos de aplicações além das criptomoedas, como por exemplo os Contratos Inteligentes e a Ethereum, torna impossível adulterar ou falsificar os contratos inteligentes. (BUTERIN,2014)

**Blockchain 3.0:** Aplicações Descentralizadas (DApps). As plataformas descentralizadas utilizam a *Blockchain* para garantir seu funcionamento. Por esse motivo, os dApps aproveitam da estrutura de registro das moedas digitais, compartilhada por todos os usuários da rede, onde geralmente existem *back-ends* de transações em execução em uma *Blockchain*, acompanhados por uma interface amigável para interagir com usuários em larga escala. Além disso, está incluída a "evolução" da *Blockchain*, chamada de *Directed Acyclic Graphs* (ou DAG), um novo algoritmo para encadear transações. (MENDIZABAL & RIBEIRO, 2021)

**Blockchain 4.0:** É considerada como “Indústria 4.0”, já que tornou a tecnologia viável e aplicável em cenários empresariais reais. Através dessa nova abordagem, é possível atender às exigências da Indústria 4.0 e concretizar as promessas oferecidas pela *Blockchain*. Em sua maioria, são aplicações híbridas, onde há uma rede *Blockchain* como um serviço responsável pelo registro de transações de uma empresa, complementando todo um sistema automatizado, tornando-os mais seguros e confiáveis. (MENDIZABAL & RIBEIRO, 2021)

Geração	Usos	Projetos
1.0	Criptomoedas e Criptoativos	Bitcoin, Ethereum
2.0	Smart-Contracts	Ethereum, EOS, IBM Hyperledger
3.0	DApps, Tecnologia DAG	Fantom, Cardano, IOTA
4.0	Cloud, Automação, Cidades Inteligentes	Metahash, Multiversum,

Tabela 1: Evolução das *Blockchains* e Exemplos de Aplicações

Fonte: Adaptado de Introdução à *Blockchain* e Contratos Inteligentes (MENDIZABAL & RIBEIRO, 2021)

As redes *Blockchain* podem diferenciar-se em redes públicas, não-permissionadas, ou privadas, permissionadas. (MENEGOTTO; BRAUNER; JANISSEK-MUNIZ, 2020). De

acordo com Aziz Zainuddin, há vantagens e desvantagens em cada tipo de rede. Nas redes *Blockchain*, existem dois tipos principais: redes abertas, públicas, e redes permissionadas, privadas. Cada uma delas tem suas próprias regras e funcionamento. (DUBROWSKY,2019)

Na rede pública, não-permissionada, os validadores das transações são nós anônimos e qualquer pessoa que faça parte da rede pode se tornar um "minerador". Por outro lado, as redes privadas, permissionadas, seguem regulamentações específicas para sua própria rede e os participantes são pré-selecionados, não sendo possível a entrada de qualquer um na rede. Nessas redes privadas, as aplicações ficam restritas a corporações fechadas, como mencionado por Formigoni Filho et al. (2017) e Yermak (2017). (MENEGOTTO; BRAUNER; JANISSEK-MUNIZ, 2020).

Em uma rede pública, as chaves criptografadas de acesso para realizar operações são amplamente acessíveis, qualquer um pode ter o acesso, e garante anonimato nas transações. Já em uma rede permissionada, as chaves de acesso são extremamente controladas, por uma questão de segurança, e é necessário solicitar permissão para realizar transações, por esse motivo deve-se ter um controle rígido para selecionar os nós validadores, conforme explicado por Blockgeeks (2019). (DUBROWSKY,2019)

Entretanto, de acordo com Zainuddin e Alexander Dubrowski, algumas organizações estão trabalhando com um modelo híbrido, combinando banco de dados privado com *Blockchain* pública. Para Singh (2018), as organizações podem utilizar uma *Blockchain* híbrida, combinando soluções de *Blockchain* privadas e públicas. (DUBROWSKY,2019)

	<b><i>Blockchain Privada</i></b>	<b><i>Blockchain Pública</i></b>
<b>Velocidade</b>	São mais rápidas e escaláveis. Isso ocorre porque essas redes possuem menos participantes autorizados, o que resulta em tempos significativamente menores para alcançar um consenso sobre as transações.	São mais lentas, pois a obtenção de consenso sobre o estado das transações leva muito mais tempo. Além disso, há limites com relação a quantidade de transações que podem ser incluídas por bloco.
<b>Segurança</b>	Essas redes são mais propensas a manipulação. A integridade da rede depende da credibilidade de nós autorizados. A confiança é essencial, pois atores externos precisam confiar na validação das transações, mesmo sem ter controle sobre o processo de verificação.	Transações realizadas são publicamente transparentes e imutáveis, seus dados não podem ser adulterados ou alterados, garantindo maior confiabilidade. Com mais nós na rede é mais difícil para um agente mal intencionando comprometer a rede

<b>Privacidade</b>	Maior facilidade para restringir acesso a dados ou a determinadas funções, tende a ter maior privacidade.	Maior dificuldade para manter dados em sigilo, pois todos os dados relacionados e transações estão abertos para serem verificados pelo público
<b>Centralização/Descentralização</b>	Centralizada	Descentralizada
<b>Consumo de energia</b>	Menor consumo em comparação às redes públicas	Tem maior consumo em comparação as redes privadas. O algoritmo de prova de trabalho (proof-of-work ou POW) consome grande quantidade de recursos elétricos para funcionar, levantando certas preocupações com o meio ambiente.

Tabela 2 – Comparação entre *Blockchain* privada e pública

Fontes: ZAINUDDIN, Aziz, Transformação digital nas instituições privadas de ensino Superior brasileiras (DUBROWSKY, 2019); *Centralized vs. Decentralized: Performance Comparison* (LUPAIESCU, Sergiu), Introdução à *Blockchain* e Contratos Inteligentes (MENDIZABAL & RIBEIRO, 2021).

De acordo com as ideias de Pilkington (2016), compreende-se que o *Blockchain* possui uma natureza informativa e processual que vai além do âmbito financeiro e seu uso em transações. Nesse sentido, foi desenvolvida a plataforma Ethereum como um exemplo de aplicação do *Blockchain*, permitindo a utilização de um registro distribuído seguro, conhecido como DLT (Tecnologia de Livro-Razão Distribuído), para viabilizar transações descentralizadas e amplas (WOOD, 2014). Sob essa perspectiva, diversas formas de transações podem ser realizadas, desde a criação de tokens personalizados para cada tipo de empreendimento, como tokens de clubes de futebol, até a execução de *smart contracts*, que são transações mais complexas.

Os *smart-contracts* ou contratos inteligentes, conforme conceituados por Szabo (1997), consistem em programações que combinam protocolos computacionais da interface do usuário para executar os termos, já definidos, de um contrato, como ele bem exemplifica, contratos inteligentes podem ser explicados basicamente pelo funcionamento de uma máquina de vendas de refrigerantes, onde você deposita o dinheiro no local indicado e automaticamente recebe o produto.

O uso do *Blockchain* simplifica esse processo em comparação com as tecnologias existentes quando os contratos inteligentes foram originalmente propostos, já que não havia tecnologia suficiente para isso (BLOCKGEEKS, 2017). Com a inovação dos contratos

inteligentes, há uma redução na necessidade de envolvimento de advogados e instituições financeiras em contratos de uma forma geral, uma vez que os termos do negócio entre as partes são apresentados de forma transparente e são de execução automática. Além disso, essa tecnologia oferece a possibilidade de controle sobre a propriedade de bens, sejam eles tangíveis, como imóveis e veículos, ou intangíveis, como compartilhamento de dados e permissões de acesso. (NOFER ET AL., 2017; MENEGOTTO; BRAUNER; JANISSEK-MUNIZ, 2020).

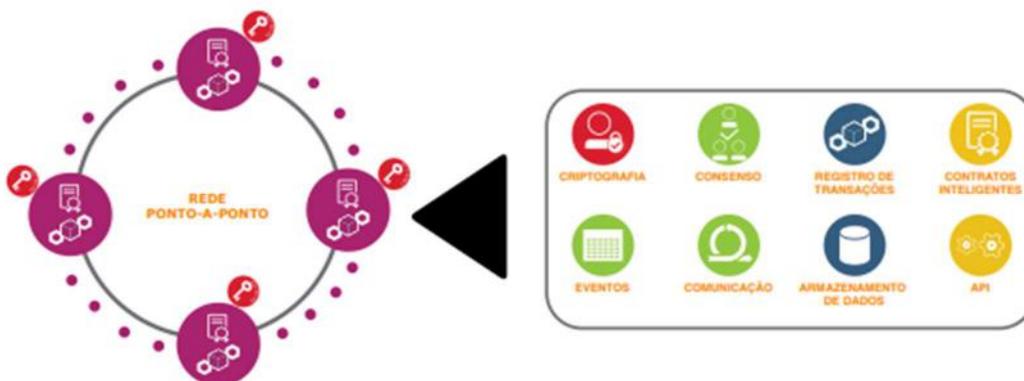


Figura 1.1: Elementos de Uma Rede *Blockchain*

Fonte: Introdução à *Blockchain* e Contratos Inteligentes (MENDIZABAL & RIBEIRO, 2021)

Todas as oportunidades se tornam possíveis devido à dispensa de uma terceira parte para confirmar ou facilitar o processo. Como mencionado anteriormente, uma *Blockchain* é formada por uma rede ponto-a-ponto, na qual computadores (Nós) em todo o mundo executam e fornecem a capacidade computacional necessária para o seu bom funcionamento. Em cada um desses computadores, chamados de "Nós", existe uma cópia de todas as transações já realizadas nessa rede. Isso significa que os registros de um depósito de Bitcoins feito por uma pessoa X para outra pessoa Y nos primórdios da tecnologia *Blockchain* ainda estão preservados e arquivados em milhares de nós (máquinas), sem que seja possível alterar qualquer informação dessa transação. (MENDIZABAL & RIBEIRO, 2021; MENEGOTTO; BRAUNER; JANISSEK-MUNIZ, 2020)

Por fim, para que uma nova transação seja adicionada a essa rede, é necessário que o Nó responsável, chamado de "Minerador", verifique se essa transação é "verdadeira". Em caso afirmativo, a maioria (50% + 1) desses computadores deve "aceitar" a inclusão da transação. Fica evidente que um indivíduo com segundas intenções, como um hacker, precisaria ter uma capacidade computacional gigantesca para corromper todas essas máquinas responsáveis (Nós). (MENDIZABAL & RIBEIRO, 2021; MENEGOTTO; BRAUNER; JANISSEK-MUNIZ, 2020)

Portanto, podemos concluir que os dados inseridos são imutáveis, pois a *Blockchain* permite a verificação de toda a sequência de informações a qualquer momento (HAMEED ET AL., 2019; KOYFMANN, TABERNAKULOV, 2019; YUMNA ET AL., 2019; CHEN ET AL., 2018). O Rastreamento de transações é eficaz, pois todo o conteúdo das suas transações é legível para qualquer participante da rede, mas o acesso para alterar os registros dos outros participantes é impossível sem que tenha uma chave especial ou permissão, em redes privadas (CHEN ET AL., 2018; HAMEED ET AL., 2019; YUMNA ET AL., 2019).

A *Blockchain* pode ser utilizada como mecanismo de consenso, onde os próprios participantes mantêm a rede, através de PoW e PoS. Implica a manutenção mútua de todos os nós da rede da cadeia de bloqueios. Ajuda, também, a resolver questões como o risco de manipulação de dados; já que não requer a interferência de terceiros, intermediários, além dos dados serem imutáveis, requerendo gigante poder computacional para qualquer tipo de invasão. (GRECH, CAMILLERI, 2017; HAMEED ET AL., 2019; YUMNA ET AL., 2019). Além disso, pode ser considerada moeda criptográfica. Pois é aplicada para resolver questões relacionadas à comprovação da execução de compromissos, por exemplo, uma recompensa pode ser emitida como moeda criptográfica através de um contrato inteligente (CHEN ET AL., 2018; YUMNA ET AL., 2019; HAMEED ET AL., 2019).

### 3 A EVOLUÇÃO DA MOEDA

A evolução da moeda tem sido fundamental para o desenvolvimento das sociedades desde a antiguidade, sendo uma das invenções mais importantes na história. A partir do momento em que as trocas de bens e serviços começaram a se tornar mais complexas, a necessidade de uma troca universal surgiu, mostrando-se necessário um meio de troca comum que pudesse ser aceito em diferentes locais e por diferentes pessoas.

Durante séculos, as formas de moeda evoluíram para atender às necessidades de um comércio em constante mudança e às demandas da economia global, desde as formas mais primitivas até a criação das criptomoedas e criptoativos. Conceitualmente, uma moeda deve apresentar três funções primárias: ser reserva de valor, unidade de conta e meio de troca.



Figura 2: Evolução da moeda

Com o avanço da moeda e a busca por praticidade e economia de tempo, impulsionada pela terceira revolução industrial, o uso das inovações tecnológicas para simplificar a vida das pessoas se tornou uma tendência global. Nesse contexto, o conceito tradicional de moeda foi repensado.

### 3.1 AS PRIMEIRAS FORMAS DE MOEDA

As primeiras formas de moeda eram itens que eram amplamente aceitos e valorizados em uma determinada sociedade, itens como penas, couro, peixe seco, sal grosso e tabaco têm sido utilizados como formas de moeda ao longo da história. Portanto, tudo isso já foi considerado moeda corrente. Com o tempo, metais preciosos, como cobre, ouro e prata, se tornaram a principal escolha como moedas, principalmente devido à sua uniformidade e durabilidade. Ademais, o dinheiro falso, uma criação da Grécia Antiga, é o que carregamos até hoje. (VERSIGNASSI, 2015)

As primeiras formas de moeda não eram, na verdade, moedas, mas sim itens. Na África, o gado era utilizado como forma de pagamento, enquanto na Europa e no Oriente Médio, as conchas eram usadas como moeda. Na antiga Babilônia, os tabletes de argila desempenhavam o papel de "cédulas" monetárias, sendo emitidos conforme os depósitos de sacos de grãos nos silos de armazenamento controlados pelo rei (os "bancos"). Em troca, os depositantes recebiam um tablete de argila contendo a quantidade de mercadorias depositada. No entanto, um grande problema enfrentado era que o lastro dessa moeda (os grãos) acabava se deteriorando e apodrecendo com o tempo, com isso, os tabletes de argila perdiam seu valor e não valiam mais nada. (VERSIGNASSI, 2015)

O sal desempenhou um papel importante como meio de troca em certas sociedades, como na China e na Índia. Sua utilidade intrínseca residia principalmente em preservar a carne, evitando que ela se deteriorasse. Assim, o sal era um produto com demanda praticamente garantida, assim como a própria comida. Além disso, era relativamente escasso devido à complexidade do processo de extração do mar ou de minas, o que o tornava bastante custoso naquela época. No entanto, o sal possuía uma vantagem considerável em relação aos grãos e outros alimentos: sua facilidade de transporte. Por essa razão, em várias culturas antigas, o sal assumiu o papel de moeda. Como Alexandre Versignassi bem explica, esse sistema funcionou tão bem que até hoje a expressão "salário" remete a essa remuneração dos legionários romanos em forma de sal. (VERSIGNASSI, 2015)

De fato, ao longo de toda história, uma ampla gama de itens, como couro, peixe, penas de certas aves, conchas bonitas e até mesmo pinga, foram utilizados como forma de dinheiro. Isso ocorreu mesmo após a invenção da moeda. Para que algo se tornasse verdadeiramente dinheiro, era necessário que perdurasse ao longo do tempo, não perdesse valor, e, simultaneamente, satisfizesse determinadas necessidades. A comida preenchia dois requisitos, ser relativamente escasso e altamente desejado por todos. Essas formas primitivas de moeda eram aceitas em sociedades limitadas e rudimentares, mas conforme as comunidades cresceram e o comércio se tornou mais sofisticado, era necessário um meio de troca mais uniforme, duradouro e universal.

### 3.2 O USO DE METAIS PRECIOSOS COMO MOEDA

O cobre foi o primeiro metal amplamente utilizado pela humanidade. Sua capacidade de derreter a uma temperatura relativamente baixa (1.000 °C) e sua disponibilidade razoável fizeram dele o substituto das pedras e do marfim na fabricação de armas, por volta de 5 mil a.C. Essas armas eram consideravelmente mais eficientes que as antigas, então quem possuía cobre tinha poder. Se você não tinha sua própria terra, bastava reunir um grupo com espadas e lanças de cobre para roubar as terras de alguém. Se precisasse proteger suas terras, você deveria garantir seu suprimento de cobre. (VERSIGNASSI, 2015)

Mesmo em tempos de paz, o cobre tinha um valor significativo, fosse na forma de caldeirões e panelas ou como enfeites. Na verdade, ele era o material mais comum utilizado. A humanidade produziu mais colares e brincos de cobre do que armas, e essa produção continua até hoje. Portanto, você tinha algo difícil de produzir e que todos desejavam muito. Uma vantagem em relação aos sacos de grãos, sal ou qualquer outra mercadoria: o cobre durava muito mais tempo. Era possível acumular cobre à vontade, e ele permaneceria intacto, sem estragar. (VERSIGNASSI, 2015)

Foi com a introdução do ouro e da prata como moeda que a economia começou a se desenvolver de maneira mais eficiente. Os metais preciosos eram duráveis, uniformes, com a possibilidade de divisões fracionais, raros e fáceis de transportar, o que os tornava a escolha ideal para uma moeda padrão universal. A cunhagem de moedas de ouro e prata se tornou comum na Grécia Antiga e no Império Romano, e essa prática continuou ao longo da Idade Média e da Era Moderna.

O metal precioso conhecido como ouro é um recurso de extrema raridade. Sua escassez confere um valor imensurável, tanto que, se toda a quantidade de ouro extraída ao longo da

história fosse reunida em um único bloco maciço, teríamos apenas um cubo com 20 metros de lado. Essa dimensão equivaleria a um edifício de sete andares, totalizando aproximadamente 142 mil toneladas. É importante mencionar que uma grande parte desse ouro foi perdida, seja em naufrágios, por exemplo, ou transformada em algo mais utilitário do que joias, como componentes industriais ou peças de circuitos. Estima-se que ainda circulem cerca de 122 mil toneladas desse metal precioso, sob a forma de investimento ou peças de joalheria. (BUTTERMAN,2022; VERSIGNASSI 2015)

A criação de moedas padronizadas, com pesos e tamanhos regulamentados, foi um avanço significativo para a economia, pois permitiu uma troca mais eficiente e confiável. Os primeiros exemplos de moedas datam do século VII a.C. na Ásia Menor, com a cunhagem de moedas de ouro pelo rei Cresos de Lídia. Outra vantagem dos metais é que tudo passou a ter preços bem claros. (VERSIGNASSI, 2015)

Durante a era medieval, o precioso ouro era cuidadosamente mantido pelos habilidosos ourives, que se responsabilizavam por sua segurança. Com o objetivo de assegurar o controle sobre essa posse, os ourives criavam certificados que representavam a quantidade de metal que uma pessoa poderia retirar, funcionando como um recibo. Essa prática deu origem aos primeiros bancos.

Durante o período medieval, os ourives eram os responsáveis por proteger o ouro depositado em suas mãos, garantindo a sua segurança. Para controlar e documentar a posse do ouro, eles emitiam títulos que representavam a quantidade de metal que uma pessoa poderia sacar, semelhantes a recibos. Essa prática foi o embrião dos primeiros bancos. (VERSIGNASSI, 2015)

Foi então que surgiu o papel-moeda, com a criação dos primeiros bilhetes bancários na China, no século VII d.C. Esses bilhetes representavam depósitos de ouro e prata nos bancos e eram usados para transações comerciais.

Assim como os títulos emitidos acabaram se transformando nas primeiras notas de papel respaldadas por metal, isto é, documentos que representavam a presença segura de um metal em outro lugar. O papel-moeda emitido pelos bancos era apoiado por reservas de ouro e prata, o que garantia a sua estabilidade e aceitação. Com o tempo, as moedas de papel foram adotadas por outras continentes e sociedades.

### 3.3 SISTEMA BANCÁRIO MODERNO

Com a globalização da economia, com a expansão do comércio e o aumento das transações financeiras, surgiu a necessidade de um meio de pagamento mais prático. O sistema de moedas respaldadas (ou Padrão-ouro) entrou em colapso, dando espaço ao que chamamos de Moeda Fiduciária. Essas moedas não possuem valor intrínseco, sendo seu valor determinado pelo emissor, como os Bancos Centrais. Consequentemente, os Bancos e Estados adquiriram um amplo controle sobre as moedas, permitindo intervenções nas taxas de juros, a criação de mercados futuros e a emissão de cédulas, entre outras práticas. Durante esse processo, eles passaram a ter um grande controle sobre as moedas, com manobras intervencionistas, manipulação das taxas de juros, estabelecimento de mercados futuros e a capacidade de emitir cédulas, entre outras ações.

O surgimento dos bancos modernos foi um fator importante na evolução da moeda. Os bancos permitiam que as pessoas depositassem seu dinheiro em uma instituição financeira e recebessem em troca um papel-moeda que podia ser utilizado para fazer compras e transações. Com o surgimento do sistema de crédito tornou possível o crescimento do comércio e da indústria, e foi fundamental para o desenvolvimento econômico em todo o mundo. Hoje, a maioria das transações financeiras ocorre eletronicamente, com a utilização de cartões de crédito e débito, transferências bancárias e pagamentos digitais. A criação de criptomoedas e criptoativos representa a mais recente evolução na história da moeda e economia.

#### **4 CRIPTOMOEDAS**

As criptomoedas surgiram como uma opção ao dinheiro físico, que está sob controle dos governos e dos bancos centrais. Elas representam uma forma digital de dinheiro, com características de criptografia e descentralização, ou seja, não são regidas por uma autoridade central. Sua natureza descentralizada se deve ao fato de não dependerem de uma entidade reguladora ou governamental para sua criação e controle. Vale ressaltar que essa ideia não é totalmente inédita e tem suas raízes no conceito de moeda eletrônica (CHAUM, 1983). É importante destacar que as criptomoedas são um gênero, no qual a bitcoin é a espécie mais conhecidas, mas existem várias outras criptomoedas em circulação.

As criptomoedas surgiram para contornar entraves burocráticos, já que não são regulamentadas por nenhum banco ou país e devido à natureza descentralizada da *Blockchain* as transações são feitas pessoa a pessoa (P2P) sem a necessidade de uma entidade centralizada para validá-las e cobrar altas taxas por isso. Regalado (2015) destaca que a atração de um retorno sem custos de transação é um dos fatores determinantes para o uso de bitcoins.

Conforme mencionado por Boff e Ferreira (2016), as criptomoedas têm o potencial de gerar impactos sociais e econômicos, tais como a universalização dos serviços financeiros para toda a população, a redução dos custos de transação e a proteção do usuário contra a inflação. Um exemplo é o Ether, que é a segunda criptomoeda mais conhecida e é utilizada como meio de pagamento nos serviços oferecidos pela plataforma Ethereum (COINDESK, 2017).



Figura 3. O funcionamento de uma moeda digital na *Blockchain*

Fonte: Luizari (2017).

Diferentemente das moedas fiduciárias, como o dólar nos Estados Unidos da América (EUA) ou o real no Brasil, as criptomoedas não possuem um valor intrínseco, não possuem forma física e, atualmente, não contam com o respaldo de nenhum governo e entidade legal, como bancos ou corretoras. Além disso, sua oferta não é determinada por um banco central e sua rede é completamente descentralizada, com todas as transações sendo realizadas pelos usuários (Nós) do sistema. Portanto, o termo criptomoeda é utilizado para abranger, de forma geral, os diversos tipos de criptomoedas descentralizadas que existem. (GRECCO; NETO; CONSTANCIO, 2020)

#### 4.1 BITCOIN

Bitcoin é uma criptomoeda descentralizada, que não utiliza de intermediários para suas transações, e foi o precursor das criptomoedas, sendo a primeira criptomoeda criada. Em 2009, a Bitcoin e a *Blockchain* foram lançados, pelo pseudônimo Satoshi Nakamoto, em código aberto

(seu código-fonte é aberto para todos e totalmente disponível para distribuição gratuita) para o mundo, após ser realizada a mineração do bloco gênese da cadeia (primeiro bloco da cadeia). Nele contêm informações sobre as instruções e regras que os demais blocos obedecerão.

Segundo Nakamoto, o Bitcoin não tem dono ou proprietário, nem terceiros controlando o sistema, e qualquer um pode utilizar e minerar, garantindo assim, a sua descentralização. A descentralização é uma das suas características mais importantes do Bitcoin. Diferentemente das moedas fiduciárias, como o real ou dólar, o Bitcoin não é controlado por nenhuma entidade centralizada, seja governo ou instituição financeira. O Bitcoin é baseado na tecnologia chamada *Blockchain*, que é um livro-razão digital público e distribuído que faz o registro de todas as transações feitas com a moeda. Ulrich destaca que o Bitcoin opera como uma rede descentralizada, sem uma autoridade central responsável pela criação e verificação das transações monetárias. O funcionamento da rede depende dos usuários, que fornecem a capacidade computacional necessária para realizar as transações. (ULRICH, 2014)

Os protocolos baseados em tecnologia *Blockchain* são descentralizados e não dependem de intermediários de confiança (P2P). Eles contam com a participação ativa dos indivíduos na rede, conhecidos como mineradores. Esses mineradores são recompensados com Bitcoins recém-criados pelo trabalho de mineração que realizam. Eles disponibilizam sua infraestrutura computacional para resolver algoritmos matemáticos complexos e manter os registros de transações, garantindo a validação dessas transações e criando um sistema que depende do consenso da rede.

Conforme Fabio Pereira e Tatiane Praxedes, esse sistema de recompensas incentiva aqueles que atuam como nós da rede a executarem transações de acordo com o protocolo de consenso. Os métodos mais comuns de consenso são chamados de *proof of work* (PoW - prova de trabalho) e *proof of stake* (PoS - prova de participação). (PRAXEDES,2022)

A PoS é uma estratégia de consenso adotada por algumas *Blockchains*, onde os validadores são selecionados com base na quantidade de criptomoeda que possuem e estão dispostos a bloquear como garantia. Quanto mais moedas um indivíduo possui, maiores são as chances de ser escolhido para validar as transações e adicionar novos blocos à *Blockchain*.

A PoW é uma estratégia de consenso utilizada por várias *Blockchains* para validar transações e adicionar novos blocos à cadeia. Essa abordagem requer que os mineradores realizem um trabalho computacional complexo, resolvendo problemas matemáticos difíceis. O objetivo é encontrar um *hash* de 64 caracteres que atenda aos critérios estabelecidos. A solução encontrada pelos mineradores é transmitida para a rede, onde outros nós podem verificar sua validade.

Uma das principais vantagens da prova de trabalho é a segurança que ela oferece. Devido à natureza avançada em computação do processo, é extremamente difícil alterar transações passadas ou falsificar novos blocos. Além disso, a prova de trabalho permite uma distribuição justa das recompensas para os mineradores, incentivando a participação na rede.

Nesse sentido, são gerados novos tokens daquela rede, Bitcoins recém-criados e com taxas de transação pagas pelos usuários, os quais serão outorgados ao validador da transação, daí o uso do termo mineração.

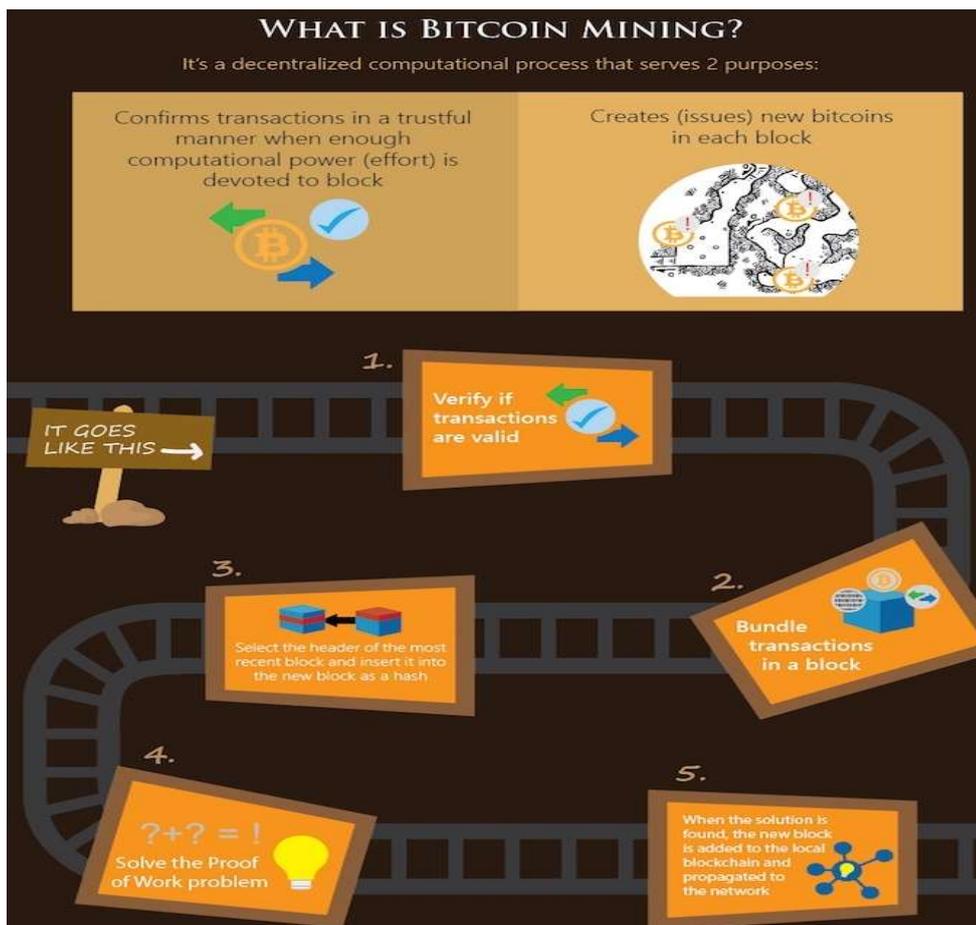


Figura 4. Mineração de Bitcoins

Fonte: Aziz Zannuidin, *Blockchain in Islamic Finance* (2017)

Importante destacar que a tecnologia *Blockchain* é fundamental para o funcionamento do Bitcoin e de tantas outras criptomoedas. Ela consiste em um sistema de registro de transações em blocos encadeados, formando uma cadeia contínua de informações. Cada bloco contém um conjunto de transações recentes, e cada bloco é conectado ao bloco anterior através de códigos criptográficos. Essa estrutura garante a segurança, transparência e imutabilidade das transações.

Então, o Bitcoin se transformou em uma moeda digital e um sistema de pagamento online, onde por meio de criptografia, é possível transferir fundos sem depender de bancos centrais. O processo de confirmação de transações requer o poder de computação de outros usuários da rede para alcançar um consenso e registrar a transação no *Blockchain* (LIN e LIAO, 2017). O modelo do Bitcoin foi concebido de forma técnica para que a oferta da moeda se desenvolva em um ritmo previsível, e os algoritmos para a obtenção de novos bitcoins se tornem cada vez mais complexos, exigindo mais recursos computacionais. De acordo com Boff & Ferreira (2016), o número máximo de bitcoins será de 21 milhões. (MENEGOTTO; BRAUNER; JANISSEK-MUNIZ, 2020)

Também surgem diversos problemas associados à ausência de intermediários nas transações realizadas com bitcoins. Um dos principais desafios observados no uso de moedas não rastreáveis é a sua utilização em transações ilícitas, dificultando investigações policiais.

Na *deep web* ou *dark web*, uma camada abaixo da Internet que deve ser acessada pelo Tor, é comum ver a exploração do tráfico de drogas, de seres humanos e, conseqüentemente, a prática de lavagem de dinheiro. É interessante notar que todas as transações que ocorrem nas profundezas da internet são apenas com criptomoedas, sendo a bitcoin a mais popular nesses ambientes virtuais profundos, devido à sua natureza não rastreável.

Conseqüentemente, apesar dos numerosos benefícios proporcionados pelo uso de moedas virtuais, elas representam um grande risco para a segurança, não apenas em termos legais, mas também para a segurança nacional e internacional. Sem rastros, esquemas de lavagem de dinheiro, operações clandestinas e transferências de grandes quantias não rastreáveis de dinheiro para financiamento de aquisição de armas, patrocínio ao tráfico de drogas e a grupos terroristas são facilitados pelo uso de dinheiro sem rastreabilidade.

Conforme alerta André Luiz Santa Cruz Ramos, estudioso da área:

“O futuro da bitcoin, por enquanto, ainda é incerto. É provável que os governos de vários países usem toda a sua força contra essa criptomoeda, já que ela representa uma real possibilidade de quebra do monopólio estatal sobre o dinheiro, o que seria um grande avanço no caminho de uma sociedade mais livre e próspera.”

(RAMOS, André Luiz Santa Cruz. Direito Empresarial. Ed. Método e C Comércio eletrônico (3): as criptomoedas e o fenômeno bitcoin, 2016)

## 4.2 ETHEREUM

Ethereum é uma plataforma *Blockchain* descentralizada que permite o desenvolvimento e a execução de contratos inteligentes, além de suportar a criação de aplicativos

descentralizados (DApps) e tokens personalizados. Enquanto o Bitcoin foi projetado essencialmente para ser uma moeda digital, o Ethereum expande o conceito de criptomoedas ao fornecer uma infraestrutura mais ampla e flexível para a criação de soluções descentralizadas, onde são armazenados registros de transações em um arquivo utilizando a tecnologia *Blockchain*. O próprio usuário verifica e valida essas transações através do processo de criptografia em cadeia

Bem, considerando que a tecnologia *Blockchain* vai além das transações financeiras, surgiu a plataforma Ethereum como exemplo. Essa plataforma utiliza a *Blockchain* e oferece um livro-razão seguro para viabilizar transações descentralizadas e amplamente difundidas (Wood, 2014). Diferentemente do Bitcoin, cujo enfoque se concentra principalmente em transações financeiras, o Ethereum viabiliza a elaboração de *smart-contracts*. Como já explicado, esses contratos inteligentes consistem em programas autoexecutáveis que guardam regras e condições pré-definidas, para a transferência de ativos digitais quando determinados critérios são cumpridos. Criada para codificar os *smart contracts*, a Solidity, é uma linguagem de programação próprias do Ethereum, com programação de alta complexidade. (MENEGOTTO; BRAUNER; JANISSEK-MUNIZ, 2020)

A Ethereum, também, é uma plataforma de código aberto, ocupando o segundo lugar no mercado de redes *Blockchain*, logo atrás da rede do mais conhecido Bitcoin. A rede *Blockchain* Ethereum é pioneira ao permitir a execução de contratos inteligentes e aplicações descentralizadas, com reduzida possibilidade de interferência, fraude de terceiros ou intermediários nos documentos. As transações e as regras definidas nos *smart contracts* tornam-se imutáveis, proporcionando confiança, segurança e consenso nas informações compartilhadas por seus usuários.

Essa capacidade de executar contratos inteligentes torna o Ethereum mais do que apenas uma criptomoeda. Ele permite que os desenvolvedores criem aplicativos descentralizados, nos quais as operações ocorrem diretamente na *Blockchain*, sem a necessidade de intermediários. Esses aplicativos podem variar desde sistemas de votação seguros, identificação digital, validação de diplomas, até jogos e mercados financeiros descentralizados, assim, a principal distinção entre os *Smart-Contracts* e os demais contratos eletrônicos é a sua executabilidade automática, pois não dependem da intervenção das partes envolvidas.

Em 2014, V. Buterin publicou em seu trabalho "*A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform*" (BUTERIN, 2014). No referido trabalho, ele apresenta vantagens e restrições da *Blockchain*, sugere também o surgimento de uma nova *Blockchain* Ethereum, como conhecemos hoje, com uma linguagem de programação embarcada, que

possibilita a todos escrever contratos inteligentes (Szabo, 1997) e aplicações descentralizadas, graças ao que a tecnologia da *Blockchain* pode ser aplicada muito além de bitcoins.

V. Buterin, desenvolveu e descreveu três tipos de aplicações: aplicações financeiras que ajudam os usuários a gerenciar seus ativos e celebrar contratos; aplicações semi-financeiras que envolvem tanto dinheiro quanto ativos não materiais; aplicações não financeiras, como votação online e gestão descentralizada. Segundo ele, a nova cadeia de bloqueio Ethereum é uma plataforma aberta, o que simplifica significativamente a introdução desta tecnologia. É também a razão de um profundo interesse por ela, tanto entre as novas empresas iniciantes como entre os grandes desenvolvedores de *software* e outros negócios. (BUTERIN, 2014)

Uma empresa brasileira serve de exemplo, a *OriginalMy* foi fundada em julho de 2015 e se destaca por oferecer serviços de certificação de propriedade por meio da tecnologia *Blockchain*, sendo pioneira nesse setor no país. Com uma abordagem menos burocrática do que o sistema tradicional, a *OriginalMy* possibilita a autenticação digital de documentos (FINTOUCH, 2018), onde desenvolveu uma solução direcionada especificamente para esse público. Agora, os documentos registrados na plataforma podem ser certificados também por cartórios, garantindo a integridade e validade jurídica dos mesmos, especialmente aqueles que exigem autenticação notarial (ORIGINALMY, 2018; CARDOSO; PINTO, 2019).

A *OriginalMy* utiliza as tecnologias *Blockchain* da rede Ethereum Classic e Decred para registrar e verificar a autenticidade de diversos tipos de documentos digitais, desde contratos até obras de arte protegidas por direitos autorais. A sua plataforma permite o registro de arquivos digitais de qualquer natureza, como textos, imagens e sons, registrando itens não fungíveis, além disso, oferece também outros serviços como identificação e validação de pessoas e serve para otimizar processos em escritórios, seguradoras e até mesmo em empresas que oferecem cursos à distância (EAD), onde os certificados de conclusão precisam ser validados. (FINTOUCH, 2018; CARDOSO; PINTO, 2019).

Além disso, o Ethereum introduziu o conceito de tokens ERC-20, que são tokens digitais padronizados criados na plataforma Ethereum. Os tokens ERC-20 podem representar qualquer ativo fungível, como moedas, ações, tokens de utilidade em DApps, entre outros. Essa padronização permitiu a criação e a interoperabilidade de uma grande variedade de tokens na rede Ethereum, contrastando com os NFTs, que são tokens não fungíveis (NFTs), “fungibilidade” refere-se à capacidade de um objeto ser trocado por outro. A Ethereum é fungível por natureza. Por exemplo, podemos considerar um dólar como algo que pode ser facilmente trocado por outros dólares. No entanto, quando se trata de obras de arte, como esculturas, pinturas e obras-primas, elas são únicas e não podem ser facilmente substituídas.

Isso significa que elas são consideradas não fungíveis (NFTs), pois cada uma delas possui qualidades e valores únicos.

Um token não fungível é um tipo especial e diferente de token digital que também é exclusivo e não pode ser duplicado. Ele representa um ativo digital único e não há outros tokens idênticos a ele. Portanto, enquanto dólares são intercambiáveis, as obras de arte e os tokens não fungíveis têm uma singularidade que os torna valiosos e diferentes uns dos outros.

A criptomoeda nativa do Ethereum é chamada Ether (ETH). O Ether é usado como uma unidade de valor na rede Ethereum, sendo também usado para pagar as taxas de transação necessárias para realizar operações na plataforma. Assim como o Bitcoin, o Ether pode ser negociado em *exchanges* e utilizado como uma forma de pagamento.

No ecossistema do Ethereum, existem muitos projetos e iniciativas que estão aproveitando a tecnologia para criar soluções inovadoras. A capacidade de desenvolvimento de contratos inteligentes no Ethereum permitiu o surgimento de um ecossistema diversificado de aplicativos descentralizados e tokens, impulsionando a inovação e a adoção de criptomoedas em várias áreas.

Em resumo, o Ethereum é uma plataforma *Blockchain* que expande o conceito de criptomoedas ao permitir a criação de contratos inteligentes e aplicativos descentralizados. Ele desempenha um papel fundamental no desenvolvimento e na evolução do ecossistema de criptomoedas, fornecendo uma base para a criação de soluções descentralizadas e tokens personalizados.

## **5 CRIPTOMOEDAS E SUA NATUREZA JURÍDICA NO ORDENAMENTO BRASILEIRO**

A Moeda Virtual tem despertado interesse e debate no cenário jurídico brasileiro. Sua natureza e status legal são questões relevantes para compreender o papel das criptomoedas na economia moderna. Nesta esteira, analisaremos as diferentes correntes de pensamento em relação à Moeda Virtual, bem como seu enquadramento dentro do ordenamento jurídico brasileiro.

### **5.1 A FUNÇÃO DA MOEDA NA ECONOMIA**

De acordo com Duran (2010, cap. 1.1), a moeda desempenha três funções na economia: meio geral de troca, reserva de valor e unidade de conta. Embora os juristas enfatizem a primeira

função, relacionada à troca de bens e serviços, é importante destacar que as moedas fiduciárias são aceitas como meio de troca devido à garantia fornecida por uma autoridade central. Essa garantia é responsável por liberar o devedor de suas obrigações de pagamento (TEIXEIRA, 2017, p. 156).

No entanto, o ordenamento jurídico brasileiro não oferece uma definição legal clara do termo "moeda", apesar de inúmeros artigos de lei que fazem referência ao termo, incluindo a Constituição Federal, que atribui à União a competência exclusiva para "emitir moeda" (Art. 21, VII). O conceito de moeda utilizado na Constituição refere-se claramente à "moeda de curso legal" no território brasileiro, ou seja, a "moeda corrente" (DURAN, 2010, cap. 1.1; CASTELLO, 2019)

## 5.2 CURSO LEGAL E CURSO FORÇADO DA MOEDA

O estudo realizado por Quiroga Mosquera (2006, p. 76-79) abordou a expressão "moeda de curso legal". Conforme destacado pelo autor, há três conceitos associados à moeda: curso legal, curso forçado e poder liberatório. O curso legal da moeda refere-se à sua aceitação obrigatória por todos os membros de uma determinada comunidade, reconhecendo-a como meio de troca. Por outro lado, o curso forçado impede o emissor da moeda de ser obrigado a reembolsar seu valor em outros ativos, sendo necessária a regulamentação em lei para que a moeda circule na economia, como é o caso da Lei n.8.880/94, que estabelece o real como a única moeda do país. Por fim, o poder liberatório indica que a moeda é legalmente aceita como forma de pagamento para quitar obrigações, seja por meio de impostos do governo ou para a aquisição de bens e serviços, não podendo ser recusada por nenhum agente. (CASTELLO, 2019)

O Real possui esses três atributos: seu curso legal é estabelecido pelas Lei 8.880,1994 e Lei nº 9.069/1995, Lei do Plano Real; o seu curso forçado como foi definido pelo artigo 318 do Código Civil (CC), que anulava acordos de pagamento que não utilizem a moeda de curso legal, como ouro e moeda estrangeira; e seu poder liberatório era estipulado pelo artigo 315 do Código Civil.

No entanto, nem todas as moedas possuem esses três atributos essenciais. Alguns países aceitam moeda estrangeira como forma de pagamento de obrigações em seu território. Existem alguns países que aceitam o uso de moeda estrangeira como forma de quitação de obrigações dentro de suas fronteiras., o que significa que essas moedas não têm curso forçado. Portanto, é considerado que as moedas virtuais não possuem esses atributos, pois ninguém é efetivamente

obrigado a aceitá-las. Além disso, seu poder liberatório depende da vontade do receptor, não sendo automático como outras formas de pagamento, como o real.

Com base no discorrido, pode-se concluir que a natureza jurídica das moedas virtuais, como a Bitcoin, é um assunto complexo e que ainda carece de definição clara no ordenamento jurídico brasileiro. Existem diferentes correntes de pensamento sobre o conceito de moeda, e a aplicação dessas correntes ao contexto das criptomoedas levanta inúmeras questões complexas e importantes.

Uma corrente positivista entende que a moeda é aquilo que é definido legalmente como tal. No entanto, o direito positivo brasileiro não oferece uma definição precisa de moeda, limitando-se a regulamentar o uso desse instrumento. Nessa abordagem mais positivista poderia excluir as criptomoedas como moeda, mas é importante ressaltar que moedas estrangeiras também são consideradas moeda, mesmo que não sejam emitidas pela União.

Outra corrente, dispõe que no ordenamento jurídico brasileiro, há previsão específica para a existência de moeda estrangeira, com um tratamento regulatório pelo Banco Central do Brasil. No entanto, a legislação não fornece uma definição clara do que é moeda estrangeira, levando a pensar que as moedas virtuais também podem ser vistas como moedas estrangeiras.

Assim, à luz do ordenamento jurídico brasileiro, levando em consideração a falta de uma definição clara de moeda no ordenamento jurídico brasileiro e a condição do Real como moeda de curso legal no país, é possível classificar as criptomoedas como moedas estrangeiras, uma vez que ambas funcionam como reserva de valor e unidade de conta, já que não há impedimentos para enquadrá-las nessa categoria. Além de serem meios de troca entre os membros das respectivas comunidades que as utilizam. (CASTELLO, 2019)

Outros doutrinadores enfatizam o aspecto da confiança depositada na moeda pela sociedade. Nessa perspectiva, o valor das moedas decorre da confiança que a comunidade como um todo deposita nelas. Essa corrente considera que as moedas virtuais, como o Bitcoin, podem ser classificadas como moeda, uma vez que assumiram o papel de facilitar as trocas dentro de uma comunidade virtual que confia em sua capacidade para extinguir obrigações e realizar operações. (CASTELLO, 2019)

A expressão "moeda legal" refere-se a um conceito mais restrito do que o termo "moeda". O fato de as moedas virtuais serem consideradas "moedas paralelas" ou "concorrentes" não as exclui da categoria de moeda. Os títulos de crédito, por exemplo, poderiam ser considerados moeda se fossem comumente aceitos como meio de troca. Da mesma forma, as moedas virtuais podem ser vistas como moedas paralelas que concorrem com a moeda oficial, sem que haja essa substituição.

No entanto, é importante destacar que o Brasil possui uma única moeda de curso legal e curso forçado, o Real. Isso significa que o pagamento de obrigações dentro do território nacional deve ser realizado em Real, a menos que haja uma autorização específica prévia para o uso de outra forma de pagamento.

De acordo com a argumentação apresentada, há possibilidade de classificar o Bitcoin como uma forma de “moeda”, já que as criptomoedas assumiram um papel importante na sociedade ao facilitar as trocas entre os membros de uma comunidade virtual que lhes atribui valor. No entanto, no Brasil, o Bitcoin não pode ser utilizado como meio de pagamento para obrigações dentro do território nacional, a menos em casos específicos.

Por fim, conclui-se que o monopólio estatal de emissão de moeda não é um requisito essencial para o exercício da soberania, mas sim a política monetária. Portanto, é admitida a existência de moedas não estatais, como as criptomoedas, porém enfatiza-se a necessidade de regulamentação pelo Estado soberano a fim de garantir previsibilidade e segurança jurídica a todos os agentes econômicos. Resta analisar as consequências tributárias dessa afirmação, como será abordado a seguir.

### 5.3 AS CRIPTOMOEDAS SÃO “MOEDA” PARA FINS TRIBUTÁRIOS?

Embora a definição de moeda possa variar em diferentes contextos, é verdade que a maioria das definições conceituais de moeda inclui as três funções primárias já mencionadas: ser reserva de valor, unidade de conta e meio de troca.

No atual contexto, podemos considerar as criptomoedas como moedas? Quando analisamos os aspectos econômicos e sociais, as criptomoedas podem ser equiparadas à moeda fiduciária, como o dólar e o real. No entanto, sob uma perspectiva jurídica, de acordo com as legislações brasileiras vigentes, a resposta é “não”, uma vez que são considerados ativos e não possuem os elementos característicos da moeda conforme definidos pela regulamentação atual.

É interessante notar que a Constituição da República, em seu artigo 21, inciso VII, estabelece que a competência de emissão de moedas é exclusiva da União. Além disso, o artigo 48, inciso XIV da Constituição Federal estipula que a regulamentação da moeda e seus limites de emissão é uma atribuição do Congresso Nacional, com poder de veto do Presidente da República. O Banco Central é o órgão responsável por exercer a competência exclusiva da União para emitir moedas, conforme disposto no artigo 164 da Constituição Federal. (BRASIL, 1988; CASTELLO, 2019)

Em 2022, o Brasil se tornou um dos primeiros países a ter uma regulamentação específica para as criptomoedas ao aprovar e sancionar a Lei 14.478/22, que estabelece um marco legal para esse segmento. De acordo com a nova lei, caberá ao Banco Central autorizar o funcionamento e a transferência de controle das corretoras, supervisionar suas atividades e cancelar autorizações, tanto por iniciativa própria quanto mediante solicitação. Além disso, o Banco Central irá determinar as condições em que as atividades deverão ser incluídas no mercado de câmbio ou estar sujeitas à regulamentação de capitais brasileiros no exterior e capitais estrangeiros no país. (BRASIL, 2022)

No entanto, vale ressaltar que a lei regula apenas as empresas prestadoras de serviços relacionados às criptomoedas, não abrangendo a regulamentação dos tokens, nem a criação de categorias distintas ou a separação entre valores mobiliários e não mobiliários. Vários aspectos cruciais foram deixados de fora da nova lei, o que evidencia a necessidade de continuar as discussões sobre como regular esse segmento. A nova lei define ativo virtual como uma representação digital de valor que pode ser negociada ou transferida eletronicamente, com a finalidade de pagamento ou investimento.

Atualmente, são encontradas diversas orientações dos órgãos governamentais como por exemplo, o comunicado de nº 25.306 de fevereiro de 2014 do BACEN:

O Banco Central do Brasil esclarece, inicialmente, que as chamadas moedas virtuais não se confundem com a “moeda eletrônica” de que tratam a Lei nº 12.865, de 9 de outubro de 2013, e sua regulamentação infralegal. Moedas eletrônicas, conforme disciplinadas por esses atos normativos, são recursos armazenados em dispositivo ou sistema eletrônico que permitem ao usuário final efetuar transação de pagamento denominada em moeda nacional. Por sua vez, as chamadas moedas virtuais possuem forma própria de denominação, ou seja, são denominadas em unidade de conta distinta das moedas emitidas por governos soberanos, e não se caracterizam dispositivo ou sistema eletrônico para armazenamento em reais. (BACEN, 2014)

Ademais, seguindo o conceito social e econômico as criptomoedas podem até ser consideradas moedas, pois inegavelmente possuem as três funções básicas. As criptomoedas podem ser utilizadas como reserva de valor, já que muitas pessoas as compram e as mantêm com a expectativa de que seu valor aumente ao longo do tempo, pois são muito voláteis. Podem ser usadas como unidade de conta, uma vez que seu valor é expresso em termos de outras moedas ou bens e por fim, as criptomoedas são um meio de troca, já que podem ser utilizadas para comprar e vender bens e serviços, bem como podem ser transferidas entre pessoas.

Com a crescente utilização das redes *Blockchain* e das criptomoedas, especialmente devido às aplicações computacionais descentralizadas, surgiram outros ativos digitais com finalidades diferentes da simples transferência de valores, como os chamados *"utility*

*tokens*"(NFTs) e "*security tokens*"(uma espécie de criptoativo que pode estar ligado a algum valor mobiliário). Por esse motivo, propõe-se a utilização de um termo mais abrangente para englobar todos esses ativos, denominando-os de criptoativos. (PRAXEDES e SILVA, 2021)

A Comissão de Valores Mobiliários (CVM), por sua vez, nos termos do art. 2º da Lei 6.385/1976, emitiu esclarecimento no sentido de que “tais ativos virtuais, a depender do contexto econômico de sua emissão e dos direitos conferidos aos investidores, podem representar valores mobiliários” (CVM, 2017). No final de 2022, no seu Plano Bienal de Supervisão 2023/2024, a CVM disse que olharia com mais atenção para as “ofertas não registradas de *security tokens*”. (CVM, 2023)

Até o momento atual, por não ter uma regulamentação tributária específica no Brasil para os criptoativos, gera insegurança jurídica para os proprietários e negociantes desses tipos de ativos. No entanto, a administração tributária federal, ao estabelecer a obrigatoriedade da declaração de operações com criptoativos por meio da Instrução Normativa RFB nº 1.888, de 10 de julho de 2019, apresenta um conceito do que é considerado "criptoativos" para fins dessa obrigação tributária acessória, como vemos no trecho da referida instrução normativa:

**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; e

**II** – *exchange* de criptoativo: a pessoa jurídica, ainda que não financeira, que oferece serviços referentes a operações realizadas com criptoativos, inclusive intermediação, negociação ou custódia, e que pode aceitar quaisquer meios de pagamento, inclusive outros criptoativos.

Parágrafo único. Incluem-se no conceito de intermediação de operações realizadas com criptoativos, a disponibilização de ambientes para a realização das operações de compra e venda de criptoativo realizadas entre os próprios usuários de seus serviços. (BRASIL, 2019)

Diversos países consideram as moedas virtuais, como bitcoins e *altcoins*, como se fossem ações negociadas em bolsas de valores, ou seja, títulos mobiliários envolvidos em uma fase de especulação em alta. No entanto, de acordo com Tatiana Casseb Barbosa em seu livro "A revolução das Moedas Digitais: Bitcoins e *Altcoins*", do ponto de vista jurídico, a bitcoin não pode ser classificada como um contrato de investimento coletivo, um título ou mesmo um derivativo. Isso se deve ao fato de que ela não representa nenhum direito ou promessa de pagamento, nem tampouco qualquer forma de manifestação ou acordo de vontades. (BARBOSA, 2016)

Embora existam debates sobre a natureza da bitcoin, é indiscutível que seu uso se apresenta como uma proposta tentadora e inovadora diante das altas taxas bancárias. A ideia de realizar transações financeiras sem intermediários, de forma globalizada, juntamente com taxas mais baixas, facilidade na abertura de contas e ausência de burocracia são aspectos positivos do uso das moedas virtuais. No entanto, surgem diversos dilemas relacionados a essa nova tecnologia.

Uma vez que não há intermediação de bancos ou instituições similares, caso ocorram problemas, não há ninguém a quem se possa atribuir responsabilidade civil ou criminal. O Marco Civil da Internet (Lei 12.965/2014) estabeleceu regras de responsabilização civil para provedores de conexão à internet em relação a danos decorrentes de conteúdo gerado por terceiros. No entanto, essa legislação não abrange de maneira adequada a responsabilização desses provedores diante de uma série de outras ocorrências, como vazamento de dados privados dos usuários, ataques cibernéticos de hackers, entre outros.

Dessa forma, a responsabilização por esses eventos continua sendo avaliada pela jurisprudência com base nas particularidades observadas em cada caso específico. O marco regulatório das criptomoedas no Brasil surge em um momento de extrema importância, pois estabelece regras quanto às responsabilidades das agências prestadoras de serviços virtuais e do futuro órgão regulador. Enquanto não houver uma atualização do ordenamento jurídico, a solução das questões relacionadas ao direito eletrônico, incluindo aqueles referentes aos provedores de *Blockchain*, ficarão a cargo de decisões tomadas caso a caso.

Adicionalmente, os detentores de bitcoins e outras criptomoedas também enfrentam a iminente possibilidade de desvalorização, devido à sua alta volatilidade, tornando a aquisição dessas moedas virtuais um investimento arriscado devido às grandes flutuações em seu valor.

Nesse sentido, Fernando Ulrich, em seu livro “A moeda na Era Digital” sustenta que:

É importante notar que as transações na rede Bitcoin não são denominadas em dólares, euros ou reais, como são no PayPal ou Mastercard; em vez disso, são denominadas em bitcoins. Isso torna o sistema Bitcoin não apenas uma rede de pagamentos descentralizada, mas também uma moeda virtual. O valor da moeda não deriva do ouro ou de algum decreto governamental, mas do valor que as pessoas lhe atribuem. O valor em reais de uma bitcoin é determinado em um mercado aberto, da mesma forma que são estabelecidas as taxas de câmbio entre diferentes moedas mundiais. (ULRICH, 2014)

No entanto, é importante destacar que a aceitação das criptomoedas como moedas ainda não é universal, e algumas jurisdições podem não as reconhecer como tal. Além disso, a volatilidade e a falta de regulamentação em torno das criptomoedas podem representar desafios para sua aceitação generalizada como moeda. No direito tributário, é importante lembrar que a utilização de criptomoedas em transações comerciais pode ter implicações fiscais e regulatórias específicas que devem ser consideradas pelos indivíduos e empresas que as utilizam.

Desde abril de 2017, as bitcoins possuem poder liberatório no Japão, por exemplo. A atividade de câmbio de bitcoin e outras criptomoedas foi regulamentada, embora elas não tenham curso legal ou forçado, já que não substituem o iene (a moeda local). As moedas virtuais são livremente usadas por aqueles que veem alguma vantagem em relação à moeda de curso legal, e essa escolha voluntária é o principal aspecto que define a classificação do bitcoin como moeda. (CASTELLO, 2019)

Desde 2016, com o objetivo de orientar os contribuintes, a Receita Federal do Brasil adicionou ao Manual de Perguntas e Respostas sobre a Declaração do Imposto de Renda Pessoa Física (IRPF) instruções para a declaração da posse de moedas virtuais, anteriormente denominadas assim, ou de criptoativos, denominação mais atual. Isso se expõe na pergunta 445 desse documento, que indica que esses ativos podem ser equiparados a ativos financeiros sujeitos a ganho de capital e devem ser declarados pelo valor de aquisição na ficha "Bens e Direitos". (IRPF, 2022; PRAXEDES e SILVA, 2021)

A legislação tributária brasileira não traz uma definição específica para criptomoedas ou moedas virtuais. No entanto, em 2019, a Receita Federal do Brasil publicou uma instrução normativa (IN 1.888/2019) que estabelece algumas regras para a declaração de operações envolvendo criptomoedas para fins de imposto de renda.

De acordo com a IN 1.888/2019, as criptomoedas devem ser declaradas como bens e direitos na ficha de "Bens e Direitos" da Declaração de Ajuste Anual do Imposto de Renda, e o valor declarado deve ser o valor de aquisição da criptomoeda.

Isso sugere que, para fins tributários, as criptomoedas são consideradas ativos como bens e direitos, e não necessariamente como moedas. No entanto, a função de meio de troca das criptomoedas pode ser levada em consideração em situações específicas, como em transações comerciais e pagamentos por bens e serviços.

De acordo com a instrução normativa, as criptomoedas são consideradas como bens e direitos, assim como outras moedas estrangeiras, ações e outros ativos financeiros. Como bens, as criptomoedas podem ser objeto de compra, venda, doação, permuta, entre outras formas de transferência de propriedade.

Além disso, a instrução normativa exige que todas as operações realizadas com criptomoedas sejam declaradas no Imposto de Renda. Dessa forma, a legislação tributária brasileira não impede que as criptomoedas sejam consideradas como moedas, desde que as operações envolvendo criptomoedas sejam devidamente declaradas e tributadas. A legislação brasileira não as reconhece como moeda nacional nem como moeda estrangeira. Elas são consideradas criptoativos e podem ser classificadas como moeda eletrônica, valor mobiliário, título de crédito ou meros bens jurídicos.

De acordo com o entendimento exposto no voto do Ministro Eros Grau no julgamento do Recurso Extraordinário 478410 no Supremo Tribunal Federal (STF), a definição de moeda no Brasil é estabelecida pela lei. O poder liberatório da moeda permite ao seu detentor a exoneração de débitos de natureza pecuniária. A circulação e aceitação da moeda não são fundamentadas no lastro metálico ou material de cunhagem de peças monetárias, mas sim na definição pelo direito estabelecido pelo Estado. (BRASIL, 2010; ANDRADE, 2023)

No Brasil, a legislação estabelece o Real como a moeda nacional desde a edição da Medida Provisória 542 em 1994, convertida na Lei 9.069 de 1995. Outras moedas estrangeiras são submetidas a regras específicas, e o pagamento de obrigações pecuniárias exequíveis no território nacional deve ser feito em Real.

No final de 2020, o Ministério da Economia confirmou que o Bitcoin e outras criptomoedas podem ser utilizados para composição do capital social de uma empresa, com base nos artigos 997 do Código Civil e 7º da Lei 6.404/1976. O Banco Central também reconheceu as criptomoedas como bens em 2019, e a negociação desses ativos digitais passou a ser contabilizada na balança comercial nacional.

No entanto, as operações envolvendo criptoativos suscitam debates no campo tributário. Embora não haja uma legislação específica sobre a incidência tributária para as criptomoedas, as regras existentes, como as relativas ao imposto sobre a renda, permitem concluir pela possibilidade de tributação em certas operações, como a alienação, em que ocorre ganho de capital tributável. No entanto, questões mais complexas, como mineração de criptoativos e ganhos em *hard forks* (duas *Blockchains* que se desenvolvem paralelamente entre si) e *airdrops* (distribuição gratuita de tokens), geram muitos debates sobre a correta interpretação e imposição do imposto de renda.

É importante ressaltar que a orientação da Receita Federal implica que, ao vender uma criptomoeda, o contribuinte deve calcular o ganho de capital conforme disposto na legislação em vigor. Flávio Rubistein e Gustavo Gonçalves Vettori alertam que essa exigência prejudica o desenvolvimento do mercado de criptomoedas, uma vez que requer o cálculo individual de

ganhos de capital em cada transação com os ativos, o que torna a apuração do imposto de renda pelos contribuintes muito complicada, gerando empecilhos e debates jurídicos (RUBINSTEIN e VETTORI, 2018, PRAXEDES e SILVA, 2021)

Diante das peculiaridades e complexidades dessas novas realidades, ainda há muitas dúvidas sobre o tratamento tributário dessas transações, que serão mais bem explicitadas no decorrer do trabalho. Especialmente considerando as inovações que surgem no meio virtual como novos tipos de negócios antes desconhecidos ou limitados ao ambiente físico, sendo extremamente necessário o avanço legislativo que leve em consideração as particularidades dos criptoativos e simplifique o controle fiscal e o recolhimento de tributos, a fim de permitir o desenvolvimento desse mercado que se torna cada vez mais relevante no cenário nacional.

## **6 CONCEITO DE RENDA**

O conceito de renda é um dos pilares do direito tributário, especialmente no que se refere ao Imposto de Renda. A definição de renda é fundamental para o direito tributário e a cobrança do imposto, pois é a base para a determinação da base de cálculo e da alíquota aplicável. A definição legal de renda foi fixada pelo Código Tributário Nacional (CTN) há mais de 40 anos, combinando a noção de renda-produto com renda-acrécimo. A teoria da renda-produto analisa a renda a partir da ótica da produção, ou seja, a renda é o resultado da atividade produtiva do contribuinte. Já a teoria da renda-acrécimo analisa a renda a partir da ótica do acrécimo patrimonial, ou seja, a renda é o aumento do patrimônio do contribuinte em um determinado período. Ambas as teorias estão presentes na conceituação de renda tributável no ordenamento brasileiro. (MARIZ, 2018; GUTIERREZ, 2009)

De acordo com a legislação brasileira, a renda é definida seguindo o disposto no artigo 43 do CTN, "os ganhos auferidos, a qualquer título, por pessoas físicas ou jurídicas, como também os proventos de qualquer natureza, assim entendidos os acrécimos patrimoniais não compreendidos no conceito de receita". Em seu inciso I, define renda-produto como "os rendimentos do trabalho, do capital ou da combinação de ambos", enquanto o inciso II define renda-acrécimo como "os ganhos de capital, os rendimentos decorrentes da aplicação de capital e os ganhos auferidos na alienação de bens". Essa definição é bastante ampla e abrange diversas fontes de renda, como salários, aluguéis, lucros de empresas, entre outros. (BRASIL, 2007; GUTIERREZ, 2009)

No entanto, o conceito de renda não é simples e pode gerar algumas dúvidas e controvérsias. Por exemplo, algumas correntes defendem que a renda deve ser entendida como

o acréscimo patrimonial líquido, ou seja, descontando as despesas necessárias para a obtenção da renda. Já outras correntes defendem que a renda deve ser entendida como o acréscimo patrimonial bruto, sem descontar as despesas. (FARIA, 2012)

O conceito constitucional de renda compreende apenas as características gerais do que seja renda tributável, cabendo ao legislador complementar, em vista da competência que lhe foi conferida pelo art. 146, III, "a", da Constituição Federal, a tarefa de definir o fato gerador do imposto de renda. O texto legal apresenta algumas obscuridades que dão margem a diversos tipos de interpretação, mas que a doutrina e a jurisprudência têm buscado interpretar o conceito de renda de forma a garantir a coerência com o conceito constitucional de renda. (BRASIL, 1988; POLIZELLI, 2009)

O Código Tributário Nacional tem um papel importante na conceituação jurídica de renda, pois estabelece que o imposto sobre a renda tem "como fato gerador a aquisição da disponibilidade econômica ou jurídica" de renda ou proventos de qualquer natureza. Além disso, o CTN delimita que somente haverá tributação se houver a aquisição de direito incondicional, decisivo e, portanto, sem qualquer obstáculo para a realização da renda. Portanto, o CTN define o conceito de renda tributável e estabelece as condições para que haja a tributação da renda. (JUNIOR, 2020; POLIZELLI, 2009)

De forma geral, a renda pode ser definida como o acréscimo patrimonial que resulta da atividade econômica do contribuinte. Ou seja, é o valor que o contribuinte recebe em troca de seu trabalho, investimento ou atividade empresarial.

Conforme visto, o conceito de renda pode ser interpretado de diferentes formas, o que pode gerar distintas interpretações na hora de aplicar o Imposto de Renda. Por exemplo, algumas correntes defendem que a renda deve ser entendida como o acréscimo patrimonial líquido, ou seja, descontando as despesas necessárias para a obtenção da renda. Já outras correntes defendem que a renda deve ser entendida como o acréscimo patrimonial bruto, sem descontar as despesas.

Alguns autores, como Humberto Ávila, defendem a existência de um conceito constitucional de renda construído a partir do influxo de diversas regras, princípios e postulados constitucionais. Por outro lado, alguns autores argumentam que não há um conceito constitucional de renda, mas sim uma definição legal que deve ser interpretada à luz dos princípios constitucionais. Portanto, não há um consenso sobre a existência ou não de um conceito constitucional de renda no direito brasileiro. (ÁVILA, 2015)

Por fim, o conceito de renda também pode ser influenciado por fatores como a inflação, a variação cambial e a depreciação de bens. Por isso, é importante que o conceito de renda seja

definido de forma clara e objetiva, para evitar interpretações equivocadas e garantir a justiça fiscal, sendo importante ressaltar que a aplicação do conceito deve ser feita de forma criteriosa e em consonância com os princípios constitucionais, como o da capacidade contributiva e o da progressividade.

## 6.1 PRINCIPAIS FUNDAMENTOS DO IMPOSTO DE RENDA

No direito tributário, o Imposto de Renda é o tributo que incide sobre a renda do contribuinte. O imposto é calculado com base na base de cálculo, que corresponde ao acréscimo patrimonial do contribuinte, sendo este, portanto, o fato gerador. O valor do imposto é determinado pela aplicação de uma alíquota sobre a base de cálculo.

O conceito de renda na legislação tributária brasileira é definido de forma ampla e abrangente, abarcando diversas formas de acréscimo patrimonial. De acordo com a Lei nº 7.713/1988, que dispõe sobre o imposto de renda das pessoas físicas, a renda é definida como "os ganhos auferidos em qualquer tipo de atividade, salvo os especificamente excluídos".

Essa definição ampla de renda permite que o imposto de renda incida sobre diversas formas de acréscimo patrimonial, como é o caso dos rendimentos do trabalho assalariado, dos lucros e dividendos distribuídos pelas empresas, dos ganhos de capital obtidos na venda de bens e direitos, entre outros.

No entanto, a legislação também prevê diversas hipóteses de isenção e de não incidência do imposto de renda, como é o caso dos rendimentos de cadernetas de poupança, dos lucros e dividendos distribuídos por empresas optantes pelo Simples Nacional, dos ganhos de capital obtidos na venda de imóveis residenciais, entre outros. Por exemplo, também são excluídos da base de cálculo do Imposto de Renda os rendimentos decorrentes de indenizações por danos morais ou materiais, os rendimentos de aposentadoria e pensão até o limite estabelecido em lei, entre outros.

A legislação também prevê diversas deduções e abatimentos que podem ser utilizados para reduzir a base de cálculo do imposto de renda, como é o caso das despesas com saúde, educação, previdência privada, entre outras.

A tentativa de racionalização do conceito de renda tributável é uma problemática que acompanha o imposto de renda nos mais diversos contextos e codificações. Isso porque a noção de renda é complexa e plurissignificativa, comportando diferentes acepções. No ordenamento brasileiro, as teorias da renda-produto e da renda-acréscimo estão incorporadas no Código

Tributário Nacional e representam, em conjunto ou isoladamente, o fato gerador do imposto de renda.

Outro ponto importante é que o Imposto de Renda é um tributo progressivo, ou seja, as alíquotas são maiores para quem tem uma renda mais alta. Isso significa que os contribuintes com maior capacidade contributiva pagam mais imposto, o que é uma forma de garantir a justiça fiscal e a redistribuição de renda.

O princípio da progressividade é um elemento imprescindível para a existência de um imposto denominado sobre a renda. Isso porque a tributação da renda deve respeitar e atender a diversos princípios que, em última instância, podem impactar/influenciar a própria natureza (conceituação) dessa exação.

A progressividade, juntamente com a generalidade e a universalidade, representa os princípios norteadores da renda, conforme dispõe no Art.153 da Constituição Federal (BRASIL, 1988). Segundo Ricardo Mariz de Oliveira, em fundamentos do imposto de renda, a adoção conjunta desses três princípios tornou o sistema tributário brasileiro mais apurado em relação aos regimes constitucionais anteriores a 1988. Portanto, a progressividade é um princípio fundamental para a tributação da renda, pois permite que o imposto seja mais justo e proporcional à capacidade contributiva do contribuinte. (MARIZ, 2020)

Portanto, de acordo com a doutrina e a jurisprudência, a renda é um conceito econômico que se refere ao acréscimo patrimonial obtido pelo contribuinte em um determinado período, desde que esse acréscimo seja considerado renda nos termos da legislação tributária. O sentido jurídico de renda é mais restrito do que o conceito econômico, uma vez que leva em consideração as particularidades do sistema tributário e as limitações impostas pela Constituição Federal e pelas leis tributárias. Assim, o conceito jurídico de renda é definido como o acréscimo patrimonial que decorre do trabalho, do capital ou da combinação de ambos, desde que seja auferido de forma habitual ou periódica.

Além disso, o conceito jurídico de renda também é importante para a definição da base de cálculo do imposto de renda. A base de cálculo corresponde ao valor do acréscimo patrimonial obtido no período de apuração, descontadas as despesas e os custos necessários para a sua obtenção. Ou seja, o imposto de renda incide sobre o lucro ou o ganho obtido, e não sobre o valor total do patrimônio.

É importante destacar que o conceito jurídico de renda pode apresentar algumas dificuldades de interpretação e aplicação, especialmente em relação a situações que envolvem rendimentos atípicos ou não recorrentes

Além do mais, o conceito jurídico de renda também é utilizado para a definição de outras obrigações tributárias, como é o caso da contribuição previdenciária e do imposto sobre a renda retido na fonte. Em todos esses casos, o conceito jurídico de renda é utilizado para definir o objeto de tributação e a base de cálculo do tributo, de forma a garantir a justiça fiscal e a equidade entre os contribuintes.

O conceito jurídico de renda também pode ser influenciado por fatores políticos e sociais, uma vez que a tributação sobre a renda é uma forma de redistribuição de renda e de combate às desigualdades sociais. Assim, é fundamental que a definição do conceito jurídico de renda leve em consideração não apenas as particularidades do sistema tributário, mas também as necessidades e as demandas da sociedade como um todo.

Em resumo, os fundamentos do imposto de renda estão diretamente relacionados ao conceito jurídico de renda que se impõe no direito tributário. Esse conceito define o objeto de tributação e a base de cálculo do imposto de renda, e é fundamental para garantir a justiça fiscal e a equidade entre os contribuintes. Em resumo, o conceito de renda na legislação tributária brasileira é amplo e abrangente, permitindo que o imposto de renda incida sobre diversas formas de acréscimo patrimonial.

## 6.2 SOBRE O ACRÉSCIMO PATRIMONIAL COMO FATO GERADOR E BASE DE CÁLCULO DO IMPOSTO DE RENDA

Com base na legislação brasileira, o acréscimo patrimonial é considerado o fato gerador do imposto de renda, é a situação que faz com que o contribuinte seja obrigado a pagar o imposto. Isso significa que toda vez que uma pessoa física ou jurídica obtém um acréscimo em seu patrimônio, seja por meio de rendimentos, lucros, ganhos de capital, salários, aluguéis, entre outros, ela deve pagar imposto de renda sobre esse acréscimo.

A base de cálculo do imposto de renda corresponde ao valor do acréscimo patrimonial obtido no período de apuração, descontadas as despesas e os custos necessários para a sua obtenção. Ou seja, o imposto de renda incide sobre o lucro ou o ganho obtido, e não sobre o valor total do patrimônio, sendo a base de cálculo determinada pela diferença entre o patrimônio do contribuinte no início e no final do período de apuração.

É importante destacar que a base de cálculo deve ser compatível com o fato gerador, ou seja, deve refletir o acréscimo patrimonial efetivamente ocorrido. Além disso, a base de cálculo deve ser dimensionável, ou seja, deve ser possível mensurar o valor do acréscimo patrimonial.

No entanto, é importante destacar que nem todo acréscimo patrimonial está sujeito à tributação pelo imposto de renda. A legislação prevê diversas hipóteses de isenção e de não incidência do imposto, como é o caso de algumas atividades específicas, além dos rendimentos abaixo do limite de isenção, os rendimentos de aposentadoria e pensão até o limite estabelecido em lei, dos rendimentos de cadernetas de poupança, dos lucros e dividendos distribuídos pelas empresas, entre outros.

Além disso, a base de cálculo do imposto de renda pode ser reduzida por meio de deduções e abatimentos previstos em lei, como é o caso das despesas com saúde, educação, previdência privada, entre outras.

No que diz respeito às decisões proferidas, é comum que haja divergências entre os contribuintes e a Receita Federal em relação à interpretação da legislação e normas tributárias com sua devida aplicação. Portanto, nesses casos, é possível recorrer ao Poder Judiciário para buscar a revisão da cobrança do imposto de renda.

Em geral, as decisões judiciais têm reconhecido a importância do conceito de acréscimo patrimonial como fato gerador e base de cálculo do imposto de renda, mas também têm reconhecido a necessidade de se observar os limites e as exceções previstos em lei para evitar a tributação indevida de valores que não configuram efetivo acréscimo patrimonial. Um exemplo de decisão judicial que reconheceu a importância do conceito de acréscimo patrimonial como fato gerador do imposto de renda pode ser encontrado no Recurso Especial nº 1.221.170/RS, julgado pelo STJ em 2011. Nesse caso, a questão discutida era se os valores recebidos a título de indenização por danos materiais estariam sujeitos à tributação pelo imposto de renda.

O STJ entendeu que, diferentemente da indenização por danos morais, a indenização por danos materiais representa um acréscimo patrimonial direto, uma vez que tem por objetivo recompor o patrimônio que foi efetivamente lesado. Assim, os valores recebidos a título de indenização por danos materiais devem ser tributados pelo imposto de renda, uma vez que representam um acréscimo patrimonial efetivo.

A tributação pelo imposto de renda deve ser limitada ao valor efetivamente recebido a título de indenização, descontadas as despesas e os custos necessários para a sua obtenção. Além disso, é possível buscar a isenção ou a não incidência do imposto de renda nos casos em que a legislação prevê essas hipóteses, como é o caso das indenizações por danos morais e das indenizações decorrentes de processos expropriatórios.

Por outro lado, também há decisões judiciais que reconhecem a necessidade de se observar os limites e as exceções previstos em lei para evitar a tributação indevida de valores

que não configuram efetivo acréscimo patrimonial. Um exemplo disso pode ser encontrado no Recurso Extraordinário nº 636.941/RS, julgado pelo Supremo Tribunal Federal (STF) em 2014.

Nesse caso, a questão discutida era se os valores recebidos a título de juros sobre capital próprio estariam sujeitos à tributação pelo imposto de renda. O STF entendeu que, embora os juros sobre capital próprio representem um acréscimo patrimonial para a empresa que os distribui, eles não podem ser tributados pelo imposto de renda na pessoa física ou jurídica que os recebe, uma vez que já foram tributados na fonte.

Esses exemplos demonstram a importância de se observar as particularidades de cada caso concreto, como é o caso das criptomoedas e criptoativos, para evitar a tributação indevida ou excessiva pelo imposto de renda.

Em resumo, o conceito de acréscimo patrimonial é fundamental para a compreensão do imposto de renda como um tributo que incide sobre o lucro ou o ganho obtido pelo contribuinte. Há controvérsia sobre se o art. 43 do CTN abrange somente renda-acréscimo ou se também compreende a renda-produto. Há correntes doutrinárias que sustentam que o art. 43 do CTN vincula-se apenas à figura do acréscimo patrimonial, ou seja, a hipótese tributária do Imposto de Renda depende necessariamente de um acréscimo patrimonial. Já outras correntes defendem que o art. 43 do CTN abrange tanto a renda-acréscimo quanto a renda-produto. (BRASIL, 2007)

Portanto, à luz da relação entre os incisos i e ii do art. 43 do CTN, não é correto afirmar de forma categórica que a hipótese tributária do Imposto de Renda depende necessariamente de um acréscimo patrimonial, pois há divergências na doutrina sobre o tema. Conforme visto na sessão anterior, o inciso I do art. 43 do CTN define a renda como o produto do capital, do trabalho ou da combinação de ambos, enquanto o inciso II define os proventos de qualquer natureza como acréscimos patrimoniais não compreendidos no inciso anterior. Ou seja, a renda pode ser definida tanto como produto do capital e do trabalho quanto como acréscimo patrimonial. (BRASIL, 2007)

A dissociação da incidência do imposto de renda do conceito econômico de acréscimo patrimonial pode, na verdade, contribuir para uma tributação mais justa e proporcional à capacidade contributiva do contribuinte. Isso porque a renda pode ser definida tanto como produto do capital e do trabalho quanto como acréscimo patrimonial.

Portanto, a dissociação da incidência do imposto de renda do conceito econômico de acréscimo patrimonial não esvazia a relevância da competência constitucional conferida à União para tributar a renda e os proventos de qualquer natureza, mas sim permite uma análise mais criteriosa e justa da tributação da renda, em consonância com os princípios constitucionais e a legislação aplicável.

De acordo com o art. 43 do Código Tributário Nacional (CTN), o fato gerador do imposto sobre a renda é a "aquisição da disponibilidade econômica ou jurídica" de renda e de proventos de qualquer natureza, isso significa que a renda só é tributável quando o seu titular adquire a disponibilidade econômica ou jurídica sobre ela, ou seja, quando se pode exercer o controle sobre a renda ou exigir seu recebimento legalmente, mesmo que não tenha sido fisicamente recebida, isso configura o aspecto da disponibilidade jurídica. Por outro lado, a disponibilidade econômica ocorre quando o titular já recebeu a renda, podendo utilizá-la e dispor dela a qualquer momento. (BRASIL, 2007; POLIZELLI 2009)

No entanto, é importante ressaltar que a tributação da renda deve respeitar os princípios constitucionais, como o da capacidade contributiva e o da progressividade, e que a aplicação do conceito de renda tributável deve ser feita de forma criteriosa e em consonância com a legislação e a jurisprudência. Sendo importante analisar cada caso concreto para verificar se há aquisição da disponibilidade econômica ou jurídica de renda ou proventos de qualquer natureza, e se essa renda ou provento está sujeito à tributação pelo imposto de renda, sempre levando em consideração os princípios constitucionais e a legislação aplicável.

### 6.3 NOÇÕES ELEMENTARES SOBRE BENS

As noções elementares sobre bens são fundamentais para o direito tributário, pois são utilizadas para determinar a base de cálculo do Imposto de Renda. Os bens são classificados de acordo com suas características e finalidades, o que pode influenciar na tributação do contribuinte.

De acordo com o Código Civil brasileiro (CC), 2002, os bens podem ser classificados em imóveis (Art.79 e 80, CC) e móveis (Art.82 e 83, CC). Os bens imóveis são aqueles que não podem ser transportados sem alteração de sua estrutura, como terrenos, edifícios, entre outros. Já os bens móveis são aqueles que podem ser transportados sem alteração de sua estrutura, como carros, móveis, entre outros. (BRASIL, 2002)

Além disso, os bens móveis podem ser classificados em fungíveis (Art. 85, CC) e infungíveis. Os bens fungíveis são aqueles que podem ser substituídos por outros da mesma espécie, qualidade e quantidade, como dinheiro, grãos, entre outros. Já os bens infungíveis são aqueles que não podem ser substituídos por outros da mesma espécie, qualidade e quantidade, como obras de arte, imóveis, entre outros. (BRASIL, 2002)

Os bens também podem ser classificados em divisíveis (Art.87, CC) e indivisíveis (Art. 88, CC). Os bens divisíveis são aqueles que podem ser divididos em partes sem perder sua

substância, como um terreno. Já os bens indivisíveis são aqueles que não podem ser divididos sem perder sua substância, como uma obra de arte. (BRASIL, 2002)

Outra classificação importante é a dos bens singulares (Art.89, CC) e coletivos (Art. 90 e 91, CC). Os bens singulares são aqueles que têm existência própria e independente, como um carro. Já os bens coletivos são aqueles que não têm existência própria e dependem de um conjunto de elementos, como uma sociedade empresarial. (BRASIL, 2002)

Por fim, os bens também podem ser classificados em públicos (Art 98, CC) e privados. Os bens públicos são aqueles que pertencem ao Estado ou a outras entidades públicas, como praças, estradas, entre outros. Já os bens privados são aqueles que pertencem a pessoas físicas ou jurídicas de direito privado (BRASIL, 2002). No direito tributário, a classificação dos bens é importante para determinar a base de cálculo do Imposto.

#### 6.4 PRINCÍPIO DA REALIZAÇÃO DA RENDA NO CÓDIGO TRIBUTÁRIO NACIONAL

O princípio da realização é um dos elementos fundamentais do conceito constitucional de renda e pode ser compreendido como uma diretriz de alocação temporal de receitas e despesas, que leva em consideração as condições mínimas de objetividade, materialidade e prudência. A materialidade se refere à ocorrência dos fatos relevantes que geram a renda, enquanto a objetividade se refere à possibilidade de mensuração do valor da renda. Já a prudência se refere à segurança na apuração da renda, evitando-se a manipulação de informações para reduzir a carga tributária.

O CTN contém dispositivos legais que se referem ao princípio da realização, mas sua identificação nos artigos do CTN requer um esforço interpretativo para buscar coerência sistemática com o conceito constitucional de renda. Além disso, o princípio da realização também inclui o elemento de troca no mercado como um requisito adicional indicado pelo referido princípio. (POLIZELLI 2009)

A observância das condições mínimas de materialidade, objetividade e prudência na alocação temporal de receitas e despesas é importante para garantir a coerência do conceito de renda com o princípio da capacidade contributiva, que é um dos fundamentos do sistema tributário brasileiro. A capacidade contributiva se refere à capacidade econômica do contribuinte de arcar com o ônus.

O princípio da realização da renda é um dos elementos fundamentais do conceito constitucional de renda e pode ser entendido como uma diretriz geral de alocação temporal de

receitas e despesas, que observa condições mínimas de materialidade (ocorrência dos fatos relevantes), objetividade (possibilidade de mensuração de seu valor) e prudência (segurança na sua apuração). (POLIZELLI 2009)

Cabe salientar que existem diversas correntes doutrinárias relativas ao tema da realização da renda no Direito Tributário brasileiro. Algumas delas são: Corrente da disponibilidade jurídica, em que a renda só é tributável quando o seu titular adquire a disponibilidade jurídica sobre ela, ou seja, quando pode exercer o domínio sobre a renda ou exigi-la juridicamente, mesmo que não a tenha percebido fisicamente.

A corrente da competência: essa corrente defende que a renda só é tributável quando é competência de o Estado tributá-la, ou seja, quando a renda é produzida em território nacional ou quando o seu titular é residente ou domiciliado no Brasil. Além da corrente da efetividade: segundo essa corrente, a renda só é tributável quando é efetivamente percebida pelo seu titular, ou seja, quando há um acréscimo patrimonial real e disponível.

Outras correntes doutrinárias importantes incluem a corrente da disponibilidade financeira, que defende que a renda só é tributável quando o seu titular tem disponibilidade financeira sobre ela, ou seja, quando a renda é efetivamente recebida em dinheiro. Há também a corrente da causalidade, que entende que a renda só é tributável quando há uma relação de causa e efeito entre a atividade produtiva e o acréscimo patrimonial. Ademais, há correntes que defendem a tributação da renda de forma mais ampla, sem a necessidade de realização, como a corrente da capacidade contributiva, que entende que a tributação deve levar em conta a capacidade econômica do contribuinte, independentemente da realização da renda

No caso das criptomoedas, a tributação segue que, a renda obtida com a venda de criptomoedas só é tributável quando o titular adquire a disponibilidade econômica ou jurídica sobre ela. O Código Tributário Nacional (CTN) contém dispositivos legais que se referem a esse princípio, mas que sua identificação nos artigos do CTN requer um esforço interpretativo para buscar coerência sistemática com o conceito constitucional de renda.

## 6.5 RELAÇÃO ENTRE CRIPTOMOEDAS, CONCEITO DE RENDA E O PRINCÍPIO DA REALIZAÇÃO, SEGUINDO O CÓDIGO TRIBUTÁRIO NACIONAL (CTN)

A popularização das criptomoedas e criptoativos traz enormes desafios para os profissionais do direito, especialmente aqueles que atuam na área tributária, devendo proporcionar uma maior segurança jurídica à comunidade que atua nesse mercado e permitindo

que o Brasil se alinhe aos países que lideram a regulação das criptomoedas. Afinal, as transações desses ativos podem indicar sinais de riqueza que devem ser alcançados pela tributação.

O Brasil, embora ainda esteja em uma posição jurídica nebulosa quanto a tributação de criptomoedas e criptoativos, às trata como ativo financeiro, devendo ser, atualmente, declaradas no Imposto de Renda, segundo a Receita Federal, bem como deve ser pago tributo de transmissão de bens (ITCMD) em caso de herança, além do pagamento de ISS em alguns casos que serão abordados. (BARIONI, 2022)

As criptomoedas são um tipo de ativo digital que tem ganhado cada vez mais destaque no mercado financeiro. No entanto, a sua natureza e forma de negociação têm gerado dúvidas em relação à sua tributação e ao enquadramento no conceito de renda e no princípio da realização.

De acordo com o Código Tributário Nacional (CTN), a renda é definida como "os ganhos auferidos, a qualquer título, por pessoas físicas ou jurídicas, como também os proventos de qualquer natureza, assim entendidos os acréscimos patrimoniais não compreendidos no conceito de receita". Nesse sentido, as criptomoedas podem ser consideradas como um tipo de renda, uma vez que representam um acréscimo patrimonial para quem as detém.

No entanto, a alocação temporal de receitas e despesas no contexto das criptomoedas pode ser um desafio, uma vez que a sua valorização pode ocorrer de forma volátil e imprevisível, ou seja, o valor das criptomoedas pode variar significativamente em um curto período, o que pode gerar ganhos ou perdas para os investidores. Por isso, é fundamental que os investidores em criptomoedas estejam cientes das regras de tributação aplicáveis a elas e declarem corretamente seus ganhos e perdas.

Por esse motivo, é importante observar as condições mínimas de materialidade, objetividade e prudência na alocação temporal de receitas e despesas, a fim de garantir a coerência do conceito de renda com o princípio da capacidade contributiva.

Além disso, a tributação das criptomoedas também pode ser um desafio, uma vez que a sua natureza e forma de negociação podem dificultar a identificação dos fatos geradores de impostos. Por isso, é importante que a legislação tributária seja atualizada para contemplar as particularidades das criptomoedas e garantir a justiça fiscal no seu tratamento tributário.

## **7 TRIBUTAÇÃO EM OPERAÇÕES RELACIONADAS A CRIPTOMOEDAS E CRIPTOATIVOS**

No Brasil, as criptomoedas são consideradas um ativo financeiro, bens móveis tais como ações ou títulos de crédito, e, portanto, estão sujeitas à tributação. O tratamento tributário das criptomoedas é regulamentado pela Receita Federal, que estabelece as regras de tributação aplicáveis a elas, além disso, já se manifestou também sobre a tributação da mineração de criptomoedas deve ser feita de acordo com as normas e orientações da Receita Federal do Brasil. Entretanto, vale ressaltar que a tributação da mineração de criptomoedas é um tema que ainda gera muitas discussões e controvérsias no mundo jurídico e tributário.

A tributação das criptomoedas no Brasil é feita de acordo com a natureza da operação realizada. As principais operações envolvendo criptomoedas que devemos destacar são: a compra e venda, permuta, mineração e o recebimento como pagamento por bens ou serviços.

No caso da compra e venda de criptomoedas, a Receita Federal considera que há uma variação patrimonial, a qual deve ser tributada como ganho de capital. Isso significa que, se o valor de venda das criptomoedas for maior do que o valor de compra, o investidor deverá pagar imposto sobre o lucro obtido com a operação.

Segundo a tabela progressiva constante no art. 153 do Regulamento do Imposto de Renda (RIR/2018), tem-se que:

- 15% – sobre a parcela dos ganhos até R\$ 5.000.000,00;
- 17,5% – sobre a parcela de ganhos entre R\$ 5.000.000,00 e R\$ 10.000.000,00;
- 20% – sobre a parcela de ganhos entre R\$ 10.000.000,00 e R\$ 30.000.000,00; e
- 22,5% – sobre a parcela de ganhos que ultrapassar R\$ 30.000.000,00

A alíquota do imposto de ganho de capital varia de acordo com o valor da operação. Para operações até R\$ 5.000.000,00, a alíquota é de 15%. Na compra de criptoativos de até R\$ 5 mil, é necessário fazer a declaração no Imposto de Renda, porém não há incidência de tributos. Já nas vendas de criptoativos com lucros superiores a R\$ 35 mil por mês, é obrigatório fazer a declaração no Imposto de Renda, sendo que haverá a incidência de tributos a partir de 15% sobre o lucro obtido. É importante ressaltar que o imposto deve ser pago até o último dia útil do mês seguinte ao da operação, e é necessário gerar uma DARF (Documento de Arrecadação de Receitas Federais) para efetuar o recolhimento dos impostos. (CERVANTES, 2023)

No caso de permuta de uma criptomoeda por outra, também é cabível a apuração de ganho de capital na forma do art. 128, §4º, inc. II (IRPF) ou do art. 222 (IRPJ) ambos do RIR/2018. A Receita Federal entende que essa operação representa a disponibilidade da valorização obtida desde a aquisição do ativo até aquele momento, e sua troca por outro bem.

Dessa forma, é cabível a apuração de ganho de capital na forma do art. 128, §4º, inc. II (IRPF) ou do art. 222 (IRPJ) ambos do RIR/2018.

É de suma importância, fazer os recolhimentos e declarações quanto chegar ao limite dos valores citados acima, pois seguindo a IN RFB 1.888/19, as *exchanges* sediadas no Brasil devem prestar informações à Receita Federal, relativas às operações realizadas com criptoativos.

No caso da mineração de criptomoedas, a Receita Federal considera que há uma atividade econômica, que deve ser tributada como renda, sujeita à tributação pelo Imposto de Renda. Isso significa que os ganhos obtidos com a mineração de criptomoedas devem ser declarados na declaração de imposto de renda na modalidade de "ganho de capital", conforme disposto na Instrução Normativa RFB nº 1.888/2019.

Isso significa que o minerador deve apurar o ganho de capital obtido com a mineração e pagar o Imposto de Renda sobre esse valor. O ganho de capital é basicamente a diferença positiva entre o valor de aquisição do ativo e o valor de alienação ou cessão dele. Vale ressaltar que a tributação da mineração de criptomoedas é um tema que ainda gera muitas discussões e controvérsias no mundo jurídico e tributário

Outro ponto que deve ser destacado, é que as criptomoedas estão se tornando cada vez mais populares como forma de pagamento por bens e serviços. Empresas como Expedia, Microsoft, Domino's e Subway já aceitam pagamentos em criptomoedas, o que pode gerar dúvidas em relação ao tratamento tributário dessas operações.

No caso do recebimento de criptomoedas como pagamento por bens ou serviços, a Receita Federal considera que há uma operação de troca, que deve ser tributada como venda. Nesse caso, o valor recebido em criptomoedas deve ser convertido em reais, de acordo com a cotação do dia da operação, e o imposto de ganho de capital deve ser pago sobre o valor obtido.

Portanto, é de suma importância destacar que as criptomoedas devem ser declaradas no imposto de renda. A Receita Federal do Brasil já se manifestou sobre o tema, por meio da Instrução Normativa RFB nº 1.888/2019. De acordo com a referida instrução normativa, as criptomoedas devem ser declaradas na ficha de "Bens e Direitos" da Declaração de Ajuste Anual do Imposto de Renda, e a sua posse deve ser informada na ficha de "Rendimentos Sujeitos à Tributação Exclusiva/Definitiva". O valor declarado deve ser o valor de aquisição das criptomoedas, convertido em reais, de acordo com a cotação do dia da compra.

Nesta esteira, é imprescindível ter registros precisos de todas as operações realizadas com criptomoedas, incluindo a data, o valor e a natureza da operação. Isso facilita a declaração de imposto de renda e evita problemas futuros com a Receita Federal.

Outro ponto importante é que as corretoras de criptomoedas devem informar à Receita Federal as operações realizadas pelos seus clientes, por meio do programa Coleta Nacional. Isso significa que a Receita Federal tem acesso às informações sobre as operações realizadas com criptomoedas e pode cruzar esses dados com as declarações de imposto de renda dos contribuintes.

Além disso, é importante destacar que a Receita Federal tem intensificado a fiscalização em relação às operações com criptomoedas. Em 2019, a Receita Federal lançou uma operação para fiscalizar as operações com criptomoedas, com o objetivo de identificar possíveis irregularidades e sonegação de impostos.

Por esse motivo, é fundamental que os investidores em criptomoedas estejam em dia com suas obrigações tributárias e declarem corretamente seus ganhos e perdas. Caso contrário, podem ser penalizados com multas e outras sanções, é crucial que os investidores em criptomoedas e criptoativos tenham um bom controle financeiro e mantenham registros precisos de suas operações. Isso facilita a declaração de imposto de renda e evita futuros problemas com a Receita Federal.

Destaca-se que a tributação das criptomoedas no Brasil ainda é um assunto em evolução, e que as regras podem mudar ao longo do tempo. Por isso, é fundamental que os investidores em criptomoedas busquem orientação e informações atualizadas e consultem um profissional especializado em tributação para esclarecer suas dúvidas, e seguir um tratamento tributário correto conforme as regras de tributação aplicáveis a cada tipo de operação com criptomoedas, garantindo que as obrigações tributárias sejam cumpridas corretamente. para evitar problemas com a Receita Federal.

No entanto, é importante ressaltar que a tributação de criptoativos deve sempre respeitar os princípios constitucionais, como o da capacidade contributiva e o da progressividade. Além disso, a tributação de criptoativos deve ser feita de forma detalhada e criteriosa, em consonância com a legislação e as jurisprudências aplicáveis.

## 7.1 TRIBUTAÇÃO DO ICMS E ISS NA MINERAÇÃO DE CRIPTOMOEDAS E CRIPTOATIVOS

A tributação do ICMS e ISS na mineração de criptoativos é um tema que tem gerado muitas controvérsias e debates na sociedade atual, uma vez que se trata de um mercado relativamente novo e em constante crescimento e evolução. Nesse sentido, é importante

entender como funciona a tributação dessas atividades e quais são as implicações para os contribuintes e para as autoridades fiscais.

Segundo Artur Muxfeldt, em artigo sobre o tema, declara que o Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS) também pode incidir sobre as criptomoedas, uma vez que os serviços sujeitos ao ISS são aqueles listados na Lista anexa à Lei Complementar 116/03. Portanto, as empresas que realizam a conversão entre criptomoedas e moeda fiduciária (itens 10.01 e 15.13 da Lista - agenciamento, corretagem ou intermediação de títulos em geral e valores mobiliários; e operações de câmbio em geral), bem como os mineradores que processam os dados (item 1.03 da mesma Lista), devem pagar o ISS de acordo com a legislação mencionada. (MUXFELDT; ZUGMAN, BASTOS; 2022)

Em relação ao ICMS, é importante destacar que a mineração de criptoativos pode ser considerada uma atividade econômica sujeita à incidência desse imposto, como mencionado anteriormente, e a mineração de criptoativos pode ser equiparada à extração de recursos minerais, que é uma atividade sujeita à incidência de ICMS. No entanto, é importante lembrar que a tributação do ICMS na mineração de criptoativos ainda é um tema em discussão, uma vez que não há uma regulamentação específica sobre o assunto. (MUXFELDT; ZUGMAN, BASTOS; 2022)

Já em relação ao ISS, a tributação na mineração de criptoativos pode variar de acordo com a natureza jurídica do modelo de negócio, das operações realizadas pelo contribuinte e varia pelo estado ou município em que a atividade é realizada. Como já mencionado, ainda não foram fornecidas diretrizes específicas sobre atividades que envolvem criptoativos, o que pode gerar controvérsias e dificuldades na tributação dessas transações. No entanto, é importante que os contribuintes estejam cientes das obrigações fiscais envolvidas na mineração de criptoativos e cumpram com as exigências legais para evitar problemas com a fiscalização.

Por fim, é importante destacar que a tributação na mineração de criptoativos pode ter um impacto significativo nos custos da atividade, uma vez que os impostos podem representar uma parcela significativa do valor gerado pela mineração. Além do mais, a tributação pode impactar a competitividade das empresas que operam nesse mercado, pois a carga tributária pode ser um fator decisivo na escolha do local de atuação.

É importante lembrar, também, que a tributação na mineração de criptoativos deve ser justa e equilibrada, de forma a garantir a arrecadação de impostos sem prejudicar o desenvolvimento do mercado. É de suma importância que ocorra reflexão e debate para alcançar um tratamento tributário adequado dessas atividades, sem que isso se torne um obstáculo para o desenvolvimento desse novo mercado digital em nosso país.

Portanto, as autoridades fiscais devem estar atentas às mudanças no mercado de criptoativos e às novas tecnologias que surgem nesse setor, de forma a garantir a aplicação adequada das normas tributárias. Já que a natureza descentralizada dos criptoativos pode dificultar a fiscalização por parte das autoridades, o que torna ainda mais importante a adoção de medidas eficazes para garantir a legalidade e a transparência dessas transações.

## 7.2 TRIBUTAÇÃO DE HERANÇA EM CASO DE TRANSMISSÃO DE CRIPTOATIVOS

Doação e herança de criptoativos são temas que têm ganhado cada vez mais relevância na sociedade atual, uma vez que o uso de criptomoedas e outros ativos digitais tem se popularizado nos últimos anos. Nesse sentido, é importante entender como funcionam esses processos e quais são as implicações tributárias e sucessórias envolvidas.

Quando ocorre a sucessão após a morte envolvendo criptomoedas, é possível utilizar imediatamente as chaves criptográficas disponíveis, sem a necessidade de apresentar um atestado de óbito, informar instituições financeiras ou formalizar um inventário, para que os herdeiros possam assumir o controle das contas do falecido. No entanto, é recomendável que o titular documente como acessar esses ativos caso ele próprio não esteja disponível ou incapaz, a fim de garantir que as criptomoedas não sejam perdidas durante a transferência do proprietário original para os herdeiros. (MUXFELDT; ZUGMAN, BASTOS; 2022)

Afinal, se não houver acesso à carteira, não haverá criptomoeda. Portanto, é extremamente importante que o titular adote medidas de segurança, como o uso de carteiras frias (cold wallets) e senhas fortes, para evitar a perda ou roubo desses ativos valiosos. Além disso, a transmissão de criptoativos por herança também pode ser sujeita a impostos, como o Imposto sobre Transmissão Causa Mortis e Doação (ITCMD), que é um imposto estadual. (MUXFELDT; ZUGMAN, BASTOS; 2022)

No que diz respeito à doação de criptoativos, é importante ressaltar que a transferência não onerosa de criptomoedas ocorre por meio de transferência direta entre carteiras (peer to peer) ou por meio de *exchanges*, sem a necessidade de envolvimento de instituições financeiras e processos burocráticos. Além disso, não há incidência de Imposto sobre Operações Financeiras (IOF) em doações transnacionais, uma vez que não se trata de uma operação de câmbio. É importante lembrar que há incidência de Imposto de Renda (IR) sobre doações de criptoativos, conforme a IN RFB nº 1.888/2019 mencionada anteriormente, com alíquotas que

variam de 15% a 22,5%, dependendo do valor doado. (MUXFELDT; ZUGMAN, BASTOS; 2022)

Em relação à base de cálculo, a IN RFB nº 1.888/2019, já mencionada, estabelece que a base de cálculo do Imposto de Renda (IR) sobre doações de criptoativos é o valor de mercado dos ativos na data da doação. Além disso, a transmissão de criptoativos por herança também pode estar sujeita a impostos, como o Imposto sobre Transmissão Causa Mortis e Doação (ITCMD), que é um imposto estadual. A base de cálculo do ITCMD é o valor venal (valor de mercado) do bem herdado ou doado. (MUXFELDT; ZUGMAN, BASTOS; 2022)

Além disso, é importante destacar que a volatilidade dos preços dos criptoativos pode ser um fator de risco para a transmissão desses ativos, caso o titular dos criptoativos não tiver cuidado com a gestão desses ativos, pode haver uma perda significativa de valor na transmissão para seus herdeiros.

Quanto à fiscalização, a IN RFB nº 1.888/2019 mencionada estabelece que as *exchanges* de criptoativos devem comunicar à Receita Federal as operações realizadas pelos contribuintes, incluindo as doações de criptoativos. Além disso, no caso de doações e heranças, a privacidade dos dados gerada pela tecnologia *Blockchain* e a ausência de comunicação obrigatória às autoridades fazendárias dificulta a cobrança de ITCMD. Portanto, é importante que os contribuintes estejam cientes das obrigações fiscais envolvidas na doação e herança de criptoativos e cumpram com as exigências legais para evitar problemas com a fiscalização.

No entanto, é importante destacar que a fiscalização de criptoativos ainda é um tema em desenvolvimento, uma vez que se trata de um mercado relativamente novo e em constante evolução. Ainda não foram fornecidas diretrizes específicas sobre atividades que envolvem criptoativos, inclusive a de mineração, o que pode gerar controvérsias e dificuldades na fiscalização dessas transações.

Além disso, a natureza descentralizada dos criptoativos pode dificultar a fiscalização por parte das autoridades, uma vez que não há uma instituição central responsável pelo controle desses ativos. No entanto, é importante que os contribuintes estejam cientes das obrigações fiscais envolvidas na doação e herança de criptoativos e cumpram com as exigências legais para evitar problemas com a fiscalização.

Em resumo, os aspectos tributários envolvidos na doação e herança de criptoativos são importantes para garantir a legalidade e a transparência dessas transações, e a base de cálculo e a fiscalização dessas transações são regulamentadas por leis e normas específicas, que devem ser cumpridas pelos contribuintes para evitar problemas com a fiscalização. A tributação ocorre no Imposto sobre Transmissão Causa Mortis e Doação, de Quaisquer Bens ou Direitos

(ITCMD), porque a criptomoeda é reconhecidamente um bem, que incorpora ao patrimônio do indivíduo. No entanto, é importante destacar que a fiscalização de criptoativos ainda é um tema em desenvolvimento, o que pode gerar controvérsias e dificuldades na aplicação das normas tributárias.

### 7.3 ALEGAÇÃO DE INCONSTITUCIONALIDADE

A discussão sobre a (in)constitucionalidade da tributação das criptomoedas surge devido à falta de leis que regulamentem essa questão de forma clara e específica, já que o Marco Legal das Criptomoedas perdeu grande oportunidade para isso. Isso porque o princípio da legalidade tributária é elemento fundamental para argumentar a respeito da (in)constitucionalidade de sua tributação no direito tributário nacional. (BARIONI, 2022)

Muitos países divergem sobre conceitos e normas sobre criptomoedas. Nos Estados Unidos, a Receita Federal (*IRS - Internal Revenue Service*) considera as criptomoedas como propriedade e defende que elas devem ser tributadas como tal. De acordo com as diretrizes do IRS, sempre que uma transação de criptomoeda resultar em um ganho ou perda, é necessário relatar essa informação na declaração de imposto de renda. O ganho ou perda é calculado com base na diferença entre o valor de venda da criptomoeda e o seu custo original de aquisição. Além disso, o IRS exige que os contribuintes relatem qualquer renda obtida por meio de mineração de criptomoedas ou por meio de atividades de *staking*, onde as criptomoedas são mantidas para suportar a rede *Blockchain* e receber recompensas. (BLOCKPIT, 2023)

A Bélgica, foi considerada por estudo realizado pela Coincub em 2022, como o pior país do mundo em termos de tributação de criptomoedas, o país cobra impostos sobre ganhos de capital de até 33% e até 50% de imposto de renda profissional em transações de criptomoedas. Nas Filipinas, não há imposto sobre a renda de criptomoedas de até US\$ 4.500, mas acima desse valor, a renda é tributada em até 35%. O governo filipino também está discutindo a implementação de novos impostos sobre criptomoedas até 2024, levantando preocupações sobre a possibilidade de um imposto fixo de 30% sobre todas as receitas de criptomoedas, seguindo o exemplo da Índia. (COINCUB, 2022)

Por fim, no Japão, considerado mais um dos cinco piores países em termos de tributação de criptomoedas para residentes, há um sistema de alíquota progressiva para rendimentos classificados como rendimentos diversos. As alíquotas variam de 5% a 45%, dependendo do valor total dos lucros. Todavia, no Brasil, as criptomoedas são consideradas como um ativo

financeiro, e ficou na vigésima posição do ranking de melhores ambientes fiscais para as criptomoedas. (COINCUB, 2022)

Neste prisma, A discussão sobre a limitação do poder de tributar as criptomoedas, a fim de evitar sua inconstitucionalidade, é pertinente à luz do artigo 150, inciso I, da Constituição Federal, que proíbe a exigência ou aumento de tributo sem que haja uma lei que o estabeleça: “*sem prejuízo de outras garantias asseguradas ao contribuinte, é vedado à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios: (...) I – exigir ou aumentar tributo sem lei que o estabeleça*”.(BRASIL, 1988)

Nesse sentido, a tributação das criptomoedas requer uma análise cuidadosa e uma base legal adequada para garantir sua constitucionalidade. Uma vez que as criptomoedas são um fenômeno relativamente novo e em constante evolução, a legislação tributária existente pode não abordar especificamente as peculiaridades desse tipo de ativo.

Para evitar questionamentos constitucionais, é importante que a tributação das criptomoedas seja estabelecida por meio de uma lei específica, que defina claramente os critérios e as regras para a incidência dos tributos, considerando suas características particulares. Além disso, essa lei deve respeitar os princípios constitucionais, como a capacidade contributiva, a isonomia e a legalidade.

Dessa forma, é importante que haja um amplo debate e estudos aprofundados para que seja encontrada uma solução que concilie a necessidade de tributação das criptomoedas com os princípios constitucionais, evitando qualquer inconstitucionalidade e garantindo a justiça e a adequação da tributação nesse contexto tão específico.

## 8 CONCLUSÃO

A tecnologia *Blockchain* e as criptomoedas têm se tornado temas cada vez mais relevantes tanto no âmbito financeiro quanto jurídico. Fornecida uma visão geral clara e objetiva desses assuntos, oferecendo uma análise crítica e aprofundada da evolução da moeda, da tecnologia *Blockchain* e do impacto social e tecnológico das criptomoedas.

O trabalho busca compreender como a tecnologia *Blockchain* está revolucionando o mundo e o setor financeiro, transformando os processos e transações, possibilitando a criação de sistemas mais seguros, transparentes e eficientes. Foram explorados os desafios que os governos enfrentam quando se trata de tributar criptomoedas, conceituá-las e como está sendo seu tratamento perante uma análise legal e conceitual, considerando a falta de definições

padronizadas em diferentes jurisdições e Estados para criptoativos e a necessidade de adaptar leis e regulamentos tributários.

Outrora, foi feita a análise das principais características do Bitcoin e como ele difere das moedas tradicionais, enfatizando sua descentralização, anonimato e segurança, suas características fundamentais. Entretanto, vale ressaltar que as criptomoedas ainda enfrentam desafios de aceitação e regulamentação, o que pode impactar sua estabilidade e valor de mercado, causando uma grande volatilidade nos ativos, dificultando sua tributação.

Dadas essas circunstâncias, é crucial que governos e instituições financeiras permaneçam vigilantes em relação às mudanças e inovações trazidas pela tecnologia *Blockchain* e criptomoedas, buscando novas abordagens regulatórias e tributárias que garantam a segurança e a transparência das transações sem prejudicar a inovação e o desenvolvimento dessas tecnologias.

Em resumo, este estudo apresenta uma análise abrangente e atualizada de um tema de grande relevância no cenário atual, seja nacional ou internacional, contribuindo para um debate complexo e uma reflexão sobre as transformações em curso ocorridas no cenário financeiro e sistemas legais. Ao entender os conceitos e desafios relacionados à tecnologia *Blockchain* e às criptomoedas, os leitores podem vislumbrar as oportunidades e os impactos que essas inovações podem trazer para a sociedade.

Uma das principais conclusões que podemos tirar deste trabalho é a necessidade de abordagens regulatórias apropriadas para as criptomoedas e a tecnologia *Blockchain*. A falta de uma definição clara para criptoativos e as diversas abordagens adotadas pelos governos em todo o mundo ressaltam a complexidade desse assunto tão atual. As autoridades fiscais devem prestar muita atenção às mudanças do mercado de criptoativos e tecnologias emergentes neste setor para garantir a aplicação adequada dos regulamentos fiscais.

Ademais, é crucial destacar a importância da cooperação internacional na regulamentação das criptomoedas. Dada a natureza global desses tipos de transações, os países devem trabalhar juntos para estabelecer diretrizes e padrões comuns para prevenir a evasão fiscal e a lavagem de dinheiro – o decreto que regulamenta a Lei nº 14.478, conhecida como Marco Legal das Criptomoedas, vem em uma tentativa de combate a esses crimes. A determinação da origem das transações e o cumprimento dos Tratados de Dupla Tributação são aspectos importantíssimos deste processo de avanço do uso de criptomoedas e criptoativos, que vem se tornando cada vez mais comum.

Outro ponto relevante é a necessidade de educação e conscientização sobre criptomoedas e tecnologia *Blockchain*. Esse tema ainda gera muitas dúvidas e preocupações, o

que pode impedir sua adoção generalizada, embora tenham inúmeros benefícios em seu uso. É essencial a promoção de campanhas informativas para esclarecimento de dúvidas e disseminar o conhecimento sobre as criptomoedas, seus riscos e benefícios associados a essa nova tecnologia.

Sob este prisma, é fundamental ressaltar que a tecnologia *Blockchain* e as criptomoedas, têm o potencial de democratizar o acesso a serviços financeiros, reduzir custos e aumentar a eficiência das transações, nacionais e internacionais. No entanto, deve-se alcançar um equilíbrio entre inovação e regulamentação, sendo vital para garantir a segurança e proteção de todos os usuários e agentes da relação.

Nessa esteira, é, de certa forma, animador observar que muitos governos e instituições financeiras estão buscando entender e se adaptar a essa nova tecnologia, que já é uma realidade. É importante reconhecer que o cenário das criptomoedas e da tecnologia *Blockchain* está em constante evolução. Novos modelos de negócios e tecnologias estão surgindo cada vez mais rápido, e as regulamentações devem acompanhar essas mudanças e ser flexíveis o suficiente para que sejam efetivas.

Em conclusão, após uma visão abrangente e atualizada sobre a tecnologia *Blockchain*, criptomoedas e os desafios relacionados à sua tributação e conceituação, é crucial que Estados, governos, instituições financeiras e a membros da sociedade como um todo se envolvam e colaborem para aproveitar os benefícios trazidos pela tecnologia *Blockchain* e criptomoedas, protegendo-se contra os riscos possíveis associados. Somente por meio desses esforços conjuntos podemos construir um futuro financeiro mais inclusivo, eficiente e seguro. Ao compreender os conceitos e as implicações dessas inovações, os indivíduos podem tomar decisões informadas e contribuir para o desenvolvimento de um ambiente regulatório apropriado.

## REFERÊNCIAS

ABIJAUDE, Jauberth Weyll et al. **Blockchain, Contratos Inteligentes, SistemasWeb: Teoria e Prática**. Sociedade Brasileira de Computação, 2021.

AGUIAR, ELIAS ALVES FRANKLIN. **Blockchain juridicidade dos smart contracts**. 2019.

ANDRADE, Walmar. **A definição de moeda no ordenamento jurídico brasileiro**., 2023. Disponível em: <https://walmarandrade.com.br/conceito-legal-de-moeda/>

ÁVILA, Humberto, **Contribuições e imposto sobre a renda**, 2015. ISBN: 9788539203123. Disponível em: [lexml.gov.br](http://lexml.gov.br)

BAIÃO, Renata Barros. **Afinal, Blockchain é incompatível com a LGPD?** SERPRO, São Paulo, SP, 2020. Fonte: <https://www.serpro.gov.br/lgpd/noticias/2019/Blockchain-lgpd-dados-pessoais-brasil> . Acessado em 24.10.20.

BARBOSA, Casseb, **A Revolução das Moedas Digitais: Bitcoins e Altcoins**, 2016. ISBN: 9788592645007

BARIONI, Gisele, Incidência Tributária sobre Criptomoedas, 2022. Disponível em: **Incidência Tributária sobre Criptomoedas - Advocacia - Barioni e Macedo**

BDO, *Global Survey of Blockchain in Public Sector*, 2020

BEINCRYPTO, Glossário de criptomoedas e Blockchain para iniciantes, 2022. Disponível em: <https://br.beincrypto.com/aprender/glossario-de-criptomoedas/>

BLOCKPIT, *Crypto Taxes USA: The Absolute Guide for 2023 [IRS Rules]*, 2023. Disponível em: <https://blockpit.io/en/tax-guides/crypto-taxes-usa/>

BOFF, Salete Oro, FERREIRA, Natasha Alves, **Análise dos benefícios sociais da bitcoin como moeda**, Anuario Mexicano de Derecho Internacional, Volume 16, Pages 499-523, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.22201/ijj.24487872e.2016.16.534>. ISSN 1870-4654

BOVÉRIO, M. A.; SILVA, V. A. F. da. **BLOCKCHAIN: uma tecnologia além da criptomoeda virtual**. Revista Interface Tecnológica, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 109-121, 2018. DOI: 10.31510/inf.v15i1.326. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/index.php/interfacetecnologica/article/view/326>. Acesso em: 21 set. 2021.

BRASIL, BACEN, **Comunicado nº 25.306 de 19/2/2014**. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Comunicado&numero=25306>

BRASIL, **Lei n. 8.880/94**, de 27 de maio de 1994. Brasília, DF, maio 1994. Disponível em: [L8880 \(planalto.gov.br\)](http://planalto.gov.br) Acesso em: 22 maio 2023.

BRASIL, **Receita Federal do, Instrução Normativa RFB Nº 1888, DE 03 DE MAIO DE 2019**. Disponível em: <http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?idAto=100592>

BRASIL, Receita Federal do, **Perguntas e Respostas IRPF 2022**, Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/perguntas-e-respostas/dirpf/pr-irpf-2022.pdf/view>

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL. **Decreto lei no 2.848**, de 7 de dezembro de 1940. Brasília, DF, dez 1940. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/del2848.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del2848.htm)>. Acesso em: 04.11.2018.

BRASIL. **Decreto nº 9.235**, de 15 de dezembro de 2017. Brasília, DF, dez 2017. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9235.htm#art107](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9235.htm#art107)>.

BRASIL. **Lei nº 12.846**, de 2013. Brasília, DF, 2013.

BRASIL. **Lei nº 12.965**, de 2014. Brasília, DF.

BRASIL. **Lei nº 13.709**, de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).. Brasília, DF, 2018.

BRASIL. **Lei nº 13.853**, de 2019. Brasília, DF, 2018.

BRASIL. **Lei nº 14.478**, de 2022. Brasília, DF.

BRASIL. **Lei nº 5.172**, de 1966. Brasília, DF.

BRASIL. **Lei nº 6.404**, de 1976. Brasília, DF.

BRASIL. **Lei nº 7.713**, de 1976. Brasília, DF.

BRASIL. **Lei nº 9.069**, de 1995. Brasília, DF.

BRASIL. **Lei no 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Brasília, DF, dez 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/CCIVIL\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/leis/L9394.htm)>. Acesso em: 03.11.2018. Citado 2 vezes nas páginas 23 e 38.

BRASIL. **Medida Provisória nº 566**, de 1994. Brasília, DF.

BRASIL. **Nota técnica nº 391, de 24 de junho de 2013**. Brasília, DF, jun 2013. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=13415-nota-tecnica-391-2013-expedicao-diplomas-registro-pdf&category\\_slug=junho-2013-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13415-nota-tecnica-391-2013-expedicao-diplomas-registro-pdf&category_slug=junho-2013-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 25.11.2018.

BRASIL. **Portaria nº 330, de 5 de abril de 2018. Diário Oficial da União**, Brasília, DF, abr 2018. Disponível em: <<https://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/06042018-Portaria-MEC-n-327-de-5-de-abril-de-2018.pdf>>. Acesso em: 04.11.2018.

BRASIL. **Supremo Tribunal Federal. Recurso Extraordinário 478410**. Relator: Ministro Eros Grau. Brasília, 13 mai. 2010. Disponível em: <http://www.stf.jus.br/arquivo/cms/noticiaNoticiaStf/anexo/RE478410.pdf>. Acesso em: 9 maio 2017.

BRITO, S. L. da C.; JÚNIOR, J. C.; TELES, E. O. **Prospecção de Uso da Tecnologia Blockchain: uma análise a partir de documentos de pedidos patentes. Cadernos de**

**Prospecção**, [S. l.], v. 13, n. 4, p. 1220, 2020. DOI: 10.9771/cp.v13i4.29280. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/29280>. Acesso em: 21 set. 2021.

BUTERIN, Vitalik, *Ethereum: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform*, 2014. Disponível em: [https://ethereum.org/669c9e2e2027310b6b3cdce6e1c52962/Ethereum\\_Whitepaper\\_-\\_Buterin\\_2014.pdf](https://ethereum.org/669c9e2e2027310b6b3cdce6e1c52962/Ethereum_Whitepaper_-_Buterin_2014.pdf)

BUTTERMAN, W.C; AMEY, Earle. *Mineral Commodity Profiles – Gold, US Geological Survey.*, 2002. [https://pubs.usgs.gov/of/2002/of02-303/OFR\\_02-303.pdf](https://pubs.usgs.gov/of/2002/of02-303/OFR_02-303.pdf)

CADIMA, Francisco Rui. **A Publicidade face aos novos contextos da era Digital: privacidade, transparência e disrupção.** *Media & Jornalismo*, Lisboa, v. 19, n. 34, p. 35-46, jun. 2019 . Disponível em <[http://scielo.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2183-54622019000100003&lng=pt&nrm=iso](http://scielo.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2183-54622019000100003&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 20 set. 2021. [https://doi.org/10.14195/2183-5462\\_34\\_3](https://doi.org/10.14195/2183-5462_34_3).

CARDOSO, João Antonio Aparecido; DE SOUZA PINTO, Jefferson. **Blockchain e Smart Contracts: Um Estudo Sobre Soluções para Seguradoras.** In: Congresso de Gestão, Negócios e Tecnologia da Informação–CONGENTI. 2019.

CASTELLO, Melissa Guimarães. **Bitcoin é moeda? Classificação das criptomoedas para o direito tributário.** *Revista Direito GV* [online]. 2019, v. 15, n. 3 [Acessado 8 Maio 2023], e1931. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2317-6172201931>>. Epub 28 Out 2019. ISSN 2317-6172. <https://doi.org/10.1590/2317-6172201931>.

CERVANTES, YURI. **Tributação de criptomoedas: como funciona e quais são os valores?** Disponível em: Bitso Blog, 2023.

CHAUM, David, *Advances in Cryptology*, 1983. ISBN: 978-1-4757-0602-4

CHEN, G., Xu, B., Lu, M. et al. *Exploring Blockchain technology and its potential applications for education.* *Smart Learn. Environ.* 5, 1 (2018). <https://doi.org/10.1186/s40561-017-0050-x>

CHIRINOS, Gabriel Alejandro. *Regulación y tributación en el mercado de criptoactivos, una perspectiva de derecho comparado.* *Rev. Fac. Der., Montevideo*, n. 48, e112, jun. 2020. Disponível em: <[http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2301-06652020000103112&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2301-06652020000103112&lng=es&nrm=iso)>. accedido em 20 sept. 2021. Epub 01-Jun-2020. <http://dx.doi.org/10.22187/rfd2020n48a12>.

COINCUB, *Coincub annual crypto tax ranking 2022*, 2022. Disponível em: <https://coincub.com/ranking/coincub-annual-crypto-tax-ranking-2022/>

COSTA, Rostand; FAUSTINO, Daniel; LEMOS, Guido; QUEIROGA, Ademir; DJOHNATHA, Cláudio; ALVES, Felipe; LIRA, Jordan; PIRES, Mateus. **Uso Não Financeiro de Blockchain: Um Estudo de Caso Sobre o Registro, Autenticação e Preservação de Documentos Digitais Acadêmicos.** In: **WORKSHOP EM**

**BLOCKCHAIN: TEORIA, TECNOLOGIAS E APLICAÇÕES (WBLOCKCHAIN)**, 1., 2018, Campos do Jordão. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2018.

CVM, **Relatório Semestral – Supervisão Baseada em Risco 23/24**, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/cvm/pt-br/aceso-a-informacao-cvm/acoes-e-programas/plano-de-supervisao-baseada-em-risco/2023-2024/Plano%20Bial%20CVM%20SBR%202023-2024>

CVM, **Relatório Semestral – Supervisão Baseada em Risco**. Julho-dezembro, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2HsurxQ>.

DA FONSECA ROCHA, Raphael Vieira. **Blockchain e Smart Contracts: Como a Tecnologia está mudando a intermediação e o direito empresarial**. Cadernos de Direito-UNIFESO, v. 1, n. 2, 2018.

DE ARAUJO, Valter Shuenquener; DE FREITAS, Marcia Gomes; MARTIN, Maria Victoria Arantes. **Blockchain e o futuro dos contratos administrativos**. REVISTA QUAESTIO IURIS, v. 14, n. 01, p. 481-503, 2021.

DUBROWSKY, Alexander. **Transformação digital nas instituições privadas de ensino superior brasileiras: proposta para autenticação de diplomas digitais de graduação por meio de Blockchain**. 2019. Tese de Doutorado.

DURAN, Camila Villard, **Direito e moeda**, Saraiva 2010. ISBN: 9788502085152  
ESTELLITA, Heloisa. **Criptomoedas e lavagem de dinheiro**. Revista Direito GV [online]. 2020, v. 16, n. 1 [Acessado 8 maio 2023], e1955. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2317-6172201955>>. Epub 27 Abr 2020.

**Exploring Blockchain Technology for Government Transparency: Blockchain-Based Public Procurement to Reduce Corruption**, *World Economic Forum*, 2020

FALEIROS JÚNIOR, J. L.; ROTH, G. **Como a utilização do Blockchain pode afetar institutos jurídicos tradicionais?** Atuação: Revista Jurídica do Ministério Público Catarinense, v. 14, n. 30, p. 39-59, 31 maio 2019.

FEDOROVA, Elena & Skobleva, Ella. (2020). **Application of Blockchain Technology in Higher Education**. *European Journal of Contemporary Education*. 9. 10.13187/ejced.2020.3.552.

FINTOUCH. **Pioneira em Blockchain no Brasil e Residente do Google Campus, OriginalMy estará no Fintouch**, 2018.

FORMIGONI FILHO, José. BRAGA, Alexandre. LEAL, Rodrigo. **Tecnologia Blockchain: uma visão geral**. CPQD, São Paulo, SP, 2017.

FREIRE, M. **Seguros SURA adota Blockchain para Smart Contracts**. 2017.

GARROTE, C. G. D.; PAZOS, J. D. **O que é Blockchain? Como podemos aplicá-la na propriedade intelectual?**, 2018.

GATES, Mark. *Blockchain: Ultimate Guide to Understanding Blockchain, Bitcoin, Cryptocurrencies, Smart Contracts and the Future of Money*. Estados Unidos, 2017

GLOBO, Bitcoin em 2023: **Prognósticos catastróficos vão de US\$ 5 mil a zero para a maior das criptomoedas**, 2022. Disponível em: <https://valor.globo.com/financas/criptomoedas/noticia/2022/12/06/bitcoin-em-2023-prognosticos-catastroficos-va-de-us-5-mil-a-zero-para-a-maior-das-criptomoedas.html>

GOVERNMENT, UA, *Ukraine Government Plans to Trial Ethereum Blockchain-Based Election Platform*. <https://bitcoinmagazine.com/articles/ukrainegovernment-plans-to-trial-ethereumBlockchain-based-election-platform-1455641691> (acessado em 10 de set. de 2017)

GOVERNMENT, UK. *Distributed Ledger Technology: beyond block chain - A report by the UK Government Chief Scientific Adviser*. Government Office for Science, Londres, UK, 2016. Fonte: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf). Acessado em 25.10.20.

GRECCO, Maria; NETO, Jacinto; CONSTANCIO, Diego, **Contabilização de bitcoins à luz das IFRS e aspectos tributários**, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1808-057x201909110>

GRECH, A. and Camilleri, A. F, *Blockchain in Education*. Report EU, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017.

GRIGORYEVICH ZAPRUTIN, D.; NIKIPORETS-TAKIGAWA, G.; V. GONCHAROV, V.; DMITRIYEVICH SEKERIN, V.; EVGENIEVNA GOROKHOVA, A. **LEGAL PRACTICE IN THE BLOCKCHAIN ERA: THE USE OF ELECTRONIC EVIDENCE**. *Journal of Gender and Interdisciplinarity*, v. 1, n. 01, 23 Aug. 2020.

HAMEED, Bushra & Khan, Muhammad Murad & Numan, Abdul & Ahmed, Muhammad & Talib, M & Ashfaq, Faiza & Usman, Hafiz & Yousaf, M. (2019). *A Review of Blockchain based Educational Projects*. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 2019.

ISSLER, Pedro Augusto Lamana; ISSLER, Paulo Vinícius Lamana. **Discussões sobre o uso da Tecnologia Blockchain aliada ao registro público brasileiro**. 2019.

JARAMILLO, María Paula; PIEDRA, Nelson. *Un marco de trabajo basado en tecnología Blockchain para mejorar la trazabilidad y la confianza en el intercambio de información entre Instituciones de Educación Superior*. RISTI, Porto, n. 41, p. 97-111, mar. 2021. Disponível em <[http://scielo.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1646-98952021000100097&lng=pt&nrm=iso](http://scielo.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-98952021000100097&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 20 set. 2021. Epub 31-Mar-2021. <https://doi.org/10.17013/risti.41.97-111>.

JUNIOR, Gilberto, **A tributação pelo imposto de renda da pessoa jurídica optante pelo lucro real e do deságio na recuperação judicial**, 2020. Disponível em: [mj.gov.br](http://mj.gov.br)

Kochhar, Rajat. Singh, Jatinder. Juyal, Varun. *Blockchain and Its Impact on Telecom Networks*. *Conference: The Fourteenth International Conference on Wireless and Mobile Communications, Venice, Itália*, 2018.

LEAL, Marta, A Lei 14.478/2022, **Marco regulatório das criptomoedas**, 2023. Disponível em: ConJur - Martha Leal: A Lei 14.478/22, marco regulatório das criptomoedas

LIMA, Barbara Helen Neto; HITOMI, Felipe Augusto Carvalho; DE OLIVEIRA, Gabriel Santana. **Aplicação da tecnologia Blockchain em ambientes corporativos**. FaSci-Tech, v. 1, n. 13, 2018.

LOPES JUNIOR, Elias Pereira et al. **Influência da corrupção nos gastos das empresas estatais**. Rev. Adm. Pública, Rio de Janeiro, v. 52, n. 4, p. 695-711, Aug. 2018

Luciano, Romulo Benites de Souza. **Aplicação da Smart Contract nos Contratos de Gás Natural: Uma Análise Exploratória**. Revista de Administração Contemporânea [online]. 2018, v. 22, n. 6 [Acessado 20 Setembro 2021], pp. 903-921. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2018180136>>. ISSN 1982-7849.

LUPAIESCU, Sergiu, CIOATA, Petru et. Al., **Centralized vs. Decentralized: Performance Comparison between BigchainDB and Amazon QLDB**, Research and Development Department, ASSIST Software, 720043 Suceava, Romania and Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Ștefan Cel Mare University of Suceava, 720229 Suceava, Romania, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/app13010499>

MARIZ, Ricardo, Fundamentos do Imposto de Renda, 2020.

MATTOS, Olívia Bullio, Abouchedid, Saulo e Silva, Laís Araújo e. **As criptomoedas e os novos desafios ao sistema monetário: uma abordagem pós-keynesiana**. Economia e Sociedade [online]. 2020, v. 29, n. 3 [Acessado 8 maio 2023], pp. 761-778. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1982-3533.2020v29n3art04>>. Epub 14 Dez 2020. ISSN 1982-3533.

MELO, Leticia. **Régimen jurídico de Blockchain: una prueba atípica**. Rev. Bioética y Derecho, Barcelona, n. 46, p. 101-116, 2019. Disponible en <[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1886-58872019000200007&lng=es&nrm=iso](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1886-58872019000200007&lng=es&nrm=iso)>. accedido en 20 sept. 2021. Epub 01-Oct-2019.

MILAGRE, José Antonio. **O uso da infraestrutura Blockchain na realização de negócios jurídicos**. In: The Tenth International Conference on Forensic Computer Science and Cyber Law. 2018. p. 73-77.

MOMO, Fernanda da Silva et al. **Business Models and Blockchain: What Can Change?**. Rev. adm. contemp., Curitiba, v. 23, n. 2, p. 228-248, Mar. 2019.

MORAIS, Anderson Melo de **Controle de emissão e validação de diplomas digitais utilizando Blockchain**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) – Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, 2019.

MOSQUERA, Roberto Quiroga, **Direito monetário e tributação da moeda**, 2006. ISBN: 857500154x, 9788575001547

MENEGOTTO, Luzia, Frick de; BRAUNER, Daniela Francisco; JANISSEK-MUNIZ, Raquel. **Blockchain e a perspectiva tecnológica para a administração pública: uma revisão sistemática**. Revista de Administração Contemporânea, v. 24, p. 259-274, 2020.

MUXFELDT, Arthur, ZUGMAN, Daniel e BASTOS, Frederico. **Doação e herança de criptoativos: um quebra-cabeça sucessório e tributário**, 2021. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2021-nov-04/opiniao-doacao-heranca-criptoativos-quebra-cabeças-sucessorio-tributario#:~:text=Doa%C3%A7%C3%A3o%20e%20heran%C3%A7a%20de%20criptoativos%3A%20um%20quebra%2Dcabe%C3%A7a%20sucess%C3%B3rio%20e%20tribut%C3%A1rio&text=Em%202020%2C%20Vitalik%20Buterin%2C%20figura,combate%20ao%20coronav%C3%ADrus%20na%20%2C%208Dndia>

MUXFELDT, Arthur, ZUGMAN, Daniel e BASTOS, Frederico. **Tributação do ICMS e ISS na mineração de criptoativos**, 2022. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2022-abr-19/opiniao-tributacao-mineracao-criptoativos#:~:text=Nesse%20sentido%2C%20a%20pr%C3%B3pria%20Secretaria,n%C3%A3o%20caracteriza%20opera%C3%A7%C3%A3o%20de%20circula%C3%A7%C3%A3o>

NOFER, M., Gomber, P., Hinz, O. et al. **Blockchain**. *Bus Inf Syst Eng* 59, 183–187 (2017). <https://doi.org/10.1007/s12599-017-0467-3>

ORIGINALMY. **Solução Pioneira Reduz o Uso de Papéis, Minimiza o Tempo e Acaba Com a Necessidade de Ir Presencialmente ao Cartório para Autenticar Documentos para Pessoas Físicas**. 2018.

PEREIRA, Tiago da Cunha. **Guia Jurídico para a tecnologia Blockchain**. *Revista de Direito Financeiro e dos Mercados de Capitais*. Coord.: BARRETO DE MENEZES CORDEIRO, A. Edição Gratuita Online, 2019.

PILKINGTON, Marc, *Blockchain Technology: Principles and Applications (September 18, 2015)*. *Research Handbook on Digital Transformations*, edited by F. Xavier Olleros and Majlinda Zhegu. Edward Elgar, 2016. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2662660>

PIRES, Timoteo Pimenta. **Tecnologia Blockchain e suas aplicações para provimento de transparência em transações eletrônicas**. 2016.

POLIZELLI, Victor, **O Princípio da realização da renda e sua aplicação no imposto de renda, 2009**. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2133/tde-18112011-145517/publico/Versao\\_Integral.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2133/tde-18112011-145517/publico/Versao_Integral.pdf)

PRAXEDES, Tatiane, **Tributação das Operações com Criptoativos: Uma Análise da Incidência do Imposto de Renda nas Operações envolvendo Permuta, Mineração e Recebimentos em Forks e Airdrops**, 2022.

PRODANOV, C. FREITAS, E. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. Novo Hamburgo, RS: 2ª Edição, 2013.

RAMOS, André Luiz Santa Cruz, **Comércio eletrônico (3): as criptomoedas e o fenômeno bitcoin**, 2016. Disponível em: [blog.grupogen.com.br/juridico/areas-de-interesse/empresarial/comercio-eletronico-3-as-criptomoedas-e-o-fenomeno-bitcoin](http://blog.grupogen.com.br/juridico/areas-de-interesse/empresarial/comercio-eletronico-3-as-criptomoedas-e-o-fenomeno-bitcoin)

RAMOS, André Luiz Santa Cruz, **Direito empresarial esquematizado**, São Paulo, Método, 2016. ISBN: 9788530965167

REBELO, Maria Paulo. **Os desafios do RGPD perante as novas tecnologias Blockchain**. Rev. Bioética y Derecho, Barcelona, n. 46, p. 117-131, 2019. Disponível em <[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1886-58872019000200008&lng=es&nrm=iso](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1886-58872019000200008&lng=es&nrm=iso)>. acessado em 20 sept. 2021. Epub 01-Oct-2019.

REGALADO, João Miguel dos Santos. **Determinantes da procura da Bitcoin: um estudo econométrico**, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.22/6772>

**Revista Brasileira de Políticas Públicas** - v. 11, n. 1 (2021), p.520. Disponível em: <https://www.publicacoes.uniceub.br/RBPP/issue/view/266> ISSN 2236-1677 (on-line)

**Revista Brasileira de Políticas Públicas** - v. 7, n. 3 (2017). Disponível em: <https://www.publicacoes.uniceub.br/RBPP/about> ISSN 2236-1677 (on-line)

RIBEIRO, Lucas; MENDIZABAL, Odorico. **Introdução à Blockchain e Contratos Inteligentes**. 2021. <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/221495>

ROQUE, André Vasconcelos. **A tecnologia Blockchain como fonte de prova no processo civil**. Acesso em, v. 23, 2018.

Rubinstein, Flavio e Vettori, Gustavo Gonçalves, **Tributação de Investimentos em Bitcoins e Outras Moedas Virtuais: Tendências Internacionais e a Abordagem Brasileira** (6 de março de 2018). Disponível em SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3135580> ou <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3135580>

RUBINSTEIN, Flavio e VETTORI, Gustavo Gonçalves, **Tributação de Investimentos em Bitcoins e Outras Moedas Virtuais: Tendências Internacionais e a Abordagem Brasileira**, 6 de março de 2018. Disponível em SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3135580> ou <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3135580>

SIMEAO, Alvaro, VARELLA, Marcelo. **A IMPOSSIBILIDADE DE REGULAÇÃO JURÍDICA NACIONAL DO BLOCKCHAIN: RUMO À UM DIREITO CRIPTOGRÁFICO?** Revista Direitos Culturais| Santo Ângelo| v, v. 13, n. 31, p. 43-70, 2018.

SINGH, Madhusudan, KIM, Shiho, **Branch based Blockchain technology in intelligent vehicle**, *Computer Networks*, Volume 145, Pages 219-231, 2018. ISSN 1389-1286, <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2018.08.016>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1389128618308399>

SWAN, M. Blockchain: **Blueprint for a new economy**. 1st edition. Sebastopol, Califórnia, EUA: O'Reilly Media, Inc., 2015.

SZABO, Nick, *The idea of smart contracts, Nick Szabo's Papers and Concise Tutorials*, n. c, p. 1—2, 1997. Disponível em: [http://szabo.best.vwh.net/smart\\_contracts\\_idea.html](http://szabo.best.vwh.net/smart_contracts_idea.html). Acesso em: 16/07/2021

SZABO, Nick, *Formalizing and Securing Relationships on Public Networks*, 1997. [Consult. 24 mar. 2020]. Disponível em: [ojphi.org/ojs/index.php/fm/article/view/548/469](http://ojphi.org/ojs/index.php/fm/article/view/548/469)

TAPSCOTT, A. TAPSCOTT, D. **Blockchain Revolution: Como a tecnologia por trás do bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo**. Senai SP, São Paulo, SP: 1ª Edição 2017

TAPSCOTT, D.; TAPSCOTT, A. *How Blockchain Will Change Organizations*. *MIT Sloan Management Review*, v. 58, n. 2, p. 10, 2017.

TASENDE, Ignacio. *Blockchain y arbitraje: un nuevo enfoque en la resolución de disputas. Especial énfasis en smartcontracts y criptodivisas*. *Rev. Derecho*, Montevideo, n. 22, p. 138-159, 2020. Disponível em [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2393-61932020000200138&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2393-61932020000200138&lng=es&nrm=iso). *accedido* en 20 sept. 2021. Epub 01-Dic-2020. <http://dx.doi.org/10.22235/rd.vi22.2127>.

TKACHENKO, Liudmila, *Public Finance Management Challenges and Opportunities*, *Athens Journal of Business & Economics*, 2020, 6(1): 73-98 <https://doi.org/10.30958/ajbe.6-1-473>

ULRICH, F. **Bitcoin: a moeda na era digital**. São Paulo: Instituto Ludwig von Mises Brasil, 2014.

VERSIGNASSI, Alexandre. *Crash – Uma breve história da economia – Da Grécia ao século XXI*. 2015.

WOOD, Gavin et al. *Ethereum: A secure decentralised generalised transaction ledger*. *Ethereum project yellow paper*, v. 151, n. 2014, p. 1-32, 2014.

YUMNA, Hafiza & Khan, Muhammad Murad & Ikram, Maria & Ilyas, Sabahat. (2019). *Use of Blockchain in Education: A Systematic Literature Review*. 10.1007/978-3-030-14802-7\_17.

ZACHARIADIS, Markos & Hileman, Garrick & Scott, Susan. (2019). *Governance and control in distributed ledgers: Understanding the challenges facing Blockchain technology in financial services*. *Information and Organization*. 29. 10.1016/j.infoandorg.2019.03.001.

ZAINUDDIN, Aziz, *Blockchain in Islamic Finance*, 2017. Disponível em: <https://ethis.co/blog/Blockchain-islamic-finance/>