

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo  
PUC-SP

Leonis da Silva Santos

Descentralização Financeira: O Papel das Criptomoedas

Graduação em Ciências Econômicas

São Paulo  
2024

Leonis da Silva Santos

## Descentralização Financeira: O Papel das Criptomoedas

Monografia apresentada à banca examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de graduação em ciências econômicas, sob a orientação da Dra. Mariana Ribeiro Jansen Ferreira

São Paulo

2024

Santos, Leonis da Silva  
Descentralização Financeira: O Papel das Criptomoedas. /  
Leonis da Silva Santos. -- São Paulo: [s.n.], 2024.  
57p. il. ; 15 cm.

Orientador: Mariana Ribeiro Jansen Ferreira.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Pontifícia  
Universidade Católica de São Paulo, Graduação em Ciências  
Econômicas, 2024.

1. Criptomoedas. I. Ferreira, Mariana Ribeiro Jansen. II.  
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Trabalho de  
Conclusão de Curso para Graduação em Ciências Econômicas.  
III. Título.

CDD

Banca Examinadora

---

---

---

---

---

À comunidade da Pontifícia  
Universidade Católica de São Paulo pelo  
apoio permanente.

## **AGRADECIMENTOS**

Dizem que os melhores anos de um acadêmico, independentemente se esse para no fim da graduação ou conquiste um doutorado, são os primeiros dois anos da Graduação. Por diversos motivos, entre eles, conhecer pessoas novas que não fazem parte da sua bolha econômica, religiosa e política, o famoso networking e o contato mais próximo com os professores. Os meus primeiro dois anos foram difíceis, pois coincidiram com os anos da pandemia. O que era para ser um desastre, no sentido de aprendizagem e socialização, foi contornado muito bem pelos professores e funcionários da instituição. Muitos professores tiveram que aprender a usar novas tecnologias e mudar suas estruturas de aula para ficar mais interessante no modelo virtual. Então, eu só posso dizer “muito obrigado” a esses professores, que conseguiram dar seu máximo nesse momento complicado de nossa história.

Eu tenho que agradecer também a minha orientadora, Mariana Ribeiro Jansen Ferreira, que sempre me deu dicas valiosas para a construção desse trabalho, desde links de bibliografias até correção de alguns pontos.

Além disso, tenho que agradecer a minha família, a meu pai, minha mãe, minhas tias e primos que compreenderão os desafios que é uma graduação em uma universidade de prestígio, fizeram o que podiam para me ajudar nesse desafio. Apesar de parecer clichê, não consigo colocar em palavras todo o meu amor e gratidão a vocês.

Convicções são inimigos da verdade mais perigosos que as mentiras (Nietzsche, “Humano, demasiado humano”, 1986, p. 159).

## **RESUMO**

da Silva Santos, Leonis **Descentralização Financeira: O Papel das Criptomoedas**

A moeda é o principal instrumento de troca utilizado pelas pessoas dentro de uma sociedade, e sua evolução temporal é inevitavelmente ligada ao desenvolvimento da tecnologia e às mudanças nas relações econômicas e sociais. O dinheiro, como um todo, é um objeto de estudo relevante para diversos campos do conhecimento. Desde os pensadores clássicos até os mais contemporâneos, muitos autores se dedicaram a investigar e entender o papel e a importância da moeda na economia e seus desdobramentos sociais. De Aristóteles, que discutiu a natureza e as funções da moeda em sua obra, até autores recentes como Friedrich Hayek, que emitiu opiniões a favor de uma moeda privada e descentralizada, a moeda tem sido objeto de estudos e reflexões críticas por muitos teóricos no decorrer da história. Atualmente, com a crescente importância das tecnologias e dos criptoativos, novas considerações e perspectivas têm surgido, as moedas e seus derivados continuam a ser um tema relevante e em constante evolução para os estudiosos da economia. Esse trabalho tem como objetivo expor a história de criação das criptomoedas, o funcionamento e suas perspectivas para o futuro. Em especial, avalia se elas afetam o sistema financeiro tradicional.

Palavras chaves: Moedas, criptomoedas, Bitcoin, tecnologia, descentralização

Classificação JEL: E42



## **ABSTRACT**

da Silva Santos, Leonis **Descentralização Financeira: O Papel das Criptomoedas**

The currency is the primary exchange instrument used by people within a society, and its temporal evolution is inevitably linked to the development of technology and changes in economic and social relations. Money is a relevant object of study for various fields of knowledge. From classical thinkers to the most contemporary ones, many authors have dedicated themselves to investigating and understanding the role and importance of currency in the economy and its social ramifications. From Aristotle, who discussed the nature and functions of money in his work, to recent authors like Friedrich Hayek, who expressed opinions in favor of private and decentralized currency, money has been the subject of studies and critical reflections by many theorists throughout history. Currently, with the growing importance of technologies and cryptocurrencies, new considerations and perspectives have emerged, and currencies and their derivatives continue to be a relevant and constantly evolving topic for economic scholars. This work aims to expose the history of the creation of cryptocurrencies, their functioning, and their prospects. It evaluates whether they affect the traditional financial system.

**Keywords:** Coins, cryptocurrencies, Bitcoins, technology, decentralization

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1: Histórico de preços do Bitcoin de 2015 a 2023 .....	17
Gráfico 2: : Variação percentual das moedas em 2022 .....	40
Gráfico 3: Variação Percentual do Bitcoin em 2022 .....	40
Gráfico 4: Bitcoin usa mais energia que Argentina .....	45

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Resumo sobre criptomoedas .....	22
Quadro 2: Diferença entre TED, DOC, PIX .....	27
Quadro 3: Regulação em alguns lugares .....	33
Quadro 4: Gasto duplo, como os golpistas agem.....	36

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AMD	Advanced Micro Devices
BCB	Banco Central do Brasil
DeFi	Decentralized Finance
DOC	Documento de Ordem de Crédito
DOS	Ataques de negação de Serviços
FGV	Fundação Getulio Vargas
TED	Transferência Eletrônica Direta

## Sumário

<b>Introdução .....</b>	<b>14</b>
<b>Capítulo 1: Criptomoedas: História, Funcionamento e Importância .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 História e Descentralização das Criptomoedas .....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 Funções da moeda- visão keynesiana x neoliberal (Hayek e Friedman).....</b>	<b>18</b>
<b>1.3 O funcionamento das criptomoedas: Como as criptomoedas são criadas, armazenadas e transacionadas .....</b>	<b>20</b>
<b>1.4 Tipos de Criptomoedas: Diferentes tipos de criptomoedas e como elas funcionam .....</b>	<b>23</b>
<b>1.5 A importância da descentralização financeira: Porque a descentralização financeira é importante para as criptomoedas.....</b>	<b>23</b>
Capítulo 2: Impactos das Criptomoedas no Sistema Financeiro Tradicional.....	26
2.1 Introdução: Como as criptomoedas afetam o sistema financeiro tradicional. .	26
2.2 Redução de custos: Como as criptomoedas podem reduzir os custos das transações financeiras e desafiar o modelo de negócio dos bancos .....	27
2.3 Acesso a serviços financeiros: Como as criptomoedas podem proporcionar acesso a serviços financeiros para pessoas que não têm acesso ao sistema financeiro tradicional .....	31
2.4 Regulação: Os desafios da regulação das criptomoedas e como isso pode afetar o seu uso e adoção em larga escala.....	33
2.5 Segurança e privacidade: Os principais ataques que desafiam a segurança e privacidade. ....	36
Capítulo 3: Criptomoedas no Sistema Financeiro: Desafios, Perspectivas e Impactos Ambientais.....	40
3.1 Desafios para a adoção em larga escala das criptomoedas no sistema financeiro .....	40
3.2 Adoção em massa: Como a adoção em massa das criptomoedas pode ser alcançada e quais são as perspectivas para o futuro .....	42
3.3 Concorrência e colaboração: Como as criptomoedas podem competir e colaborar com o sistema financeiro tradicional. ....	44
3.4 Questões ambientais .....	46

## **Introdução**

Esse trabalho foi elaborado em resposta ao notável crescimento do uso de criptomoedas no mundo. À medida que essas moedas digitais angariam popularidade, tornou-se fundamental analisar e compreender seu impacto no sistema financeiro. As criptomoedas representam um fenômeno disruptivo que desafia o modelo financeiro tradicional. Este estudo expõe como a adoção das criptomoedas está redefinindo como as transações financeiras são conduzidas, questionando a hegemonia das instituições financeiras do modelo tradicional e explorando os possíveis cenários futuros para a integração de novas tecnologias.

Segundo a Receita Federal, no ano de 2023, o número de investidores de criptomoedas ultrapassou 4 milhões de pessoas no Brasil (MALAR,2023). Considerando a relevância do tema, esta monografia tem como objetivo analisar como as criptomoedas funcionam, as experiências em certas regiões, seus impactos no sistema financeiro tradicional e as perspectivas para o futuro.

A abordagem empregada na redação desta monografia é fundamentada numa revisão bibliográfica pertinente ao tema abordado. Foram utilizados livros, artigos científicos, notícias contidas em sites especializados em economia e criptomoedas. Para a seleção dessas fontes foram utilizadas pesquisas no Google Acadêmico, Scielo e o buscador padrão do Bing. Após o primeiro contato, foi preciso uma análise crítica para concluir se era relevante ou não para a Pesquisa. Além disso, cada capítulo foi estruturado previamente seguindo uma lógica, para que as informações ficassem mais acessíveis e organizadas.

Esta monografia é composta por uma breve introdução, três capítulos e conclusões finais. No primeiro capítulo, será abordada a história das moedas até o surgimento das criptomoedas, as funções de uma moeda de acordo com diferentes escolas econômicas, o funcionamento dos criptoativos e sua relação com a descentralização financeira. O segundo capítulo terá seu foco na discussão dos impactos dos criptoativos no sistema financeiro tradicional, com comparações entre os serviços oferecidos pelas criptomoedas e os dos bancos, além dos desafios regulatórios e questões de segurança. Já o terceiro capítulo seus pontos principais estarão nos desafios para uma adoção em larga escala, potenciais aplicações e análise ambiental.

## **Capítulo 1: Criptomoedas: História, Funcionamento e Importância**

Esse capítulo tem como objetivo pontuar as origens das moedas, desde antes da sua criação, passando pelas suas formas primitivas até chegar nas modernas transações financeiras

### **1.1 História e Descentralização das Criptomoedas**

O surgimento das moedas está essencialmente relacionado com o desenvolvimento do comércio e das transações econômicas entre os seres humanos. No entanto, em uma grande parte da história, as trocas eram realizadas de forma direta, ou seja, sem o uso de intermediários como as moedas. O escambo foi uma das primeiras formas de comércio na história, sendo conhecido desde as civilizações antigas, como a mesopotâmica e a egípcia. O sistema funcionava basicamente por trocas de serviços ou bens por outros de valores similares. Por exemplo, na antiguidade, gregos tinham uma grande produção de trigo e azeite e trocavam por tecido finos e papiros com os egípcios. (BRAUDEL, 2005)

Entretanto, o escambo apresentava algumas limitações que merecem destaques como, por exemplo, encontrar um parceiro para fazer a troca com desejos complementares, transportes de algumas mercadorias e manter a qualidade dos produtos que seriam trocados. Além de todos esses problemas, o que causava maior dificuldade era a definição de um valor justo em um produto, uma vez que cada negociação de um bem deveria ser avaliada a partir de sua utilidade e demanda naquele contexto específico.

Com o desenvolvimento das sociedades e o surgimento das moedas primitivas, o escambo foi gradualmente substituído pela utilização de moedas como meio de troca. Entretanto, em algumas áreas mais isoladas, nas quais o acesso à moeda era um pouco mais restrito, ainda se continuou a utilizar o escambo como forma de troca. As moedas primitivas eram objetos com algum valor que eram utilizados antes da invenção da moeda como conhecemos hoje. Os objetos podiam ser de diferentes materiais, como pedras, metais preciosos, conchas e sal um dos mais famosos, utilizado no Império Romano e seu nome inspirou a palavra salário. Esses objetos eram escolhidos, pois apresentavam características que os tornavam adequados para serem usados como um meio de troca, como, por exemplo, sua durabilidade, transportabilidade e raridade.

A maior fragilidade da moeda primitiva era sua aceitação, pois cada sociedade poderia ter seus “objetos de trocas” e padrões de trocas diferenciados. A transição da moeda primitiva para a moeda de metal foi um processo gradual e lento, que ocorreu ao longo de muitos séculos. A primeira moeda de metal cunhada por um governo foi a Estáter Lídio do reino de Lídia no século VII a.c. Com o tempo, outras civilizações também começaram a adotar o uso de moedas de metal, tais como os gregos e os romanos. A partir desses acontecimentos, as moedas de metal se tornaram o principal meio de troca em muitas sociedades, substituindo progressivamente o escambo e moedas primitivas no comércio (BRAUDEL, 2005).

A criação de moedas pelo Estado, desde suas primeiras emissões em metais preciosos, desempenhou um papel crucial como símbolo de poder. Ao cunhar sua imagem em uma moeda, um governante mostrava a sua soberania e seu extremo controle na região em que a moeda transitava. Ou seja, as moedas também eram uma forma de propaganda e instrumento de poder, já que as imagens e inscrições gravadas nelas muitas vezes exaltavam as realizações do governante e os feitos de seu reino ou império. Assim, as moedas eram uma forma de mostrar ao povo quem era líder da nação ou império. De certa forma, elas funcionavam como uma espécie de bandeira, levando a imagem do governante e de seu poder até os lugares mais distantes de seu reino. (HAYEK, 1976)

Como exemplo, podem ser citados os gregos. Eles foram uma das primeiras sociedades a produzir moedas de prata e ouro, por volta do século VI a.C. As moedas gregas eram muito valorizadas por apresentar uma qualidade artística muito acima da média e eram utilizadas não só como um meio de troca, mas também como forma de propaganda cultural e política. As moedas podiam ser criadas com imagens de deuses, heróis e cenas históricas, refletindo os seus princípios e costume da sociedade grega da época (HAYEK, 1976).

Assim, de acordo com Hayek (1976), surgiria uma relação direta entre o poder do governo e as moedas:

À medida que se difundia a cunhagem, os governos, em toda parte, logo descobriram que ela, além de ser uma atraente fonte de lucros, constituía um importantíssimo instrumento de poder. Desde seus primórdios, esta prerrogativa não foi reivindicada nem concedida em nome do bem geral, mas usada, simplesmente, como um elemento essencial do poder dos governos (HAYEK, 1976, p. 33)



A origem do papel moeda ocorreu muitos séculos após a criação das moedas de metal. Os primeiros registros de cédulas datam da China no século VII, onde governos locais emitiam certificados de depósito em papel para facilitar as transações comerciais. Porém, foi apenas na Suécia, antecipando a Inglaterra, no século XVII que o primeiro banco central começou a emitir notas bancárias como forma de substituir o uso de moedas de metais para motivos de transações. No entanto, somente no século XVIII, na Europa, é que a cédula conseguiu superar a moeda metálica e tornar-se a principal forma de troca utilizada em todo o mundo. Na China essa troca se estendeu e foi obter resultados notável somente no século XX. (LOPES; ROSSETTI,1997)

Desde o surgimento do papel moeda como meio de troca, a história da moeda passou por inúmeras transformações e inovações tecnológicas. Com o tempo, os governos de diversos países espalhados pelo globo foram centralizando a emissão de papel moeda e criando sistemas bancários para gerenciá-lo.

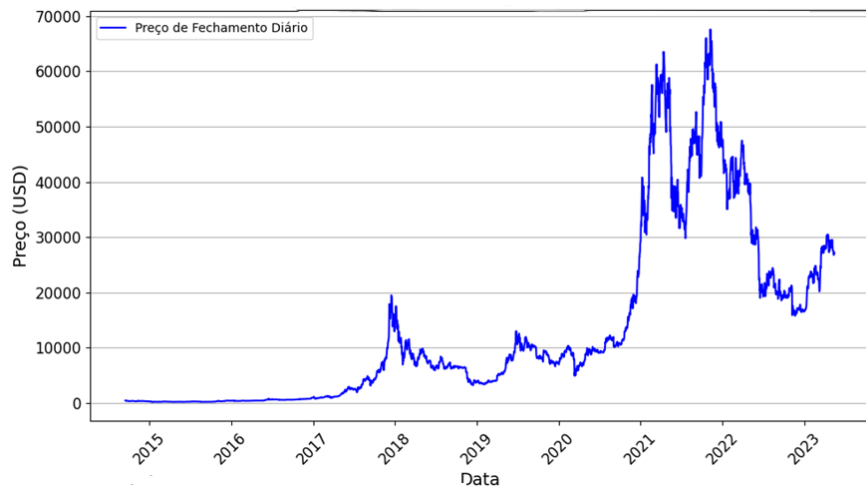
No século XX, transformações importantes aconteceram com os mecanismos utilizados para os processos de compra e venda. O cartão de crédito foi criado na década de 1950. Porém, foi a partir da década de 1970 que o uso de cartões de débito e crédito se popularizou, permitindo que as transações eletrônicas fossem mais seguras e convenientes para seus clientes. (GOES,2020)

No final da década de 1990, surgiram as primeiras tentativas de criação de moedas virtuais, como a E-Gold e a Beenz. Embora tenham tido certo sucesso inicialmente, foram descontinuadas por estarem envolvidas em esquemas de lavagem de dinheiro e se tornaram alvos de pressões governamentais. (FERNANDES,2021)

O Bitcoin foi criado no ano de 2009 e representou um marco na história das criptomoedas. Diferente das moedas virtuais precedentes, o Bitcoin é descentralizado e não depende de uma instituição central para emitir ou validar transações. A tecnologia por trás do Bitcoin, chamada de blockchain, permite registrar e validar transações de forma segura, sem a necessidade de intermediários (ULRICH,2014). A partir da sua criação, a evolução da sua cotação é notável, tendo em vista que em sua primeira transação um Bitcoin era avaliado em aproximadamente 0,0025 centavos de dólar. Em novembro de 2021, o Bitcoin atingiu sua máxima histórica, ultrapassando os 64 mil dólares. No entanto, assim como outras criptomoedas, sua cotação apresenta instabilidades, como pode ser observado no gráfico abaixo. (Gráfico 1)

As razões por trás dessas instabilidades serão discutidas nos próximos capítulos.

Gráfico 1: Histórico de preços do Bitcoin de 2015 a 2023



Fonte: Yfinance (2024). Elaboração própria.

Desde a criação do Bitcoin por Satoshi Nakamoto, várias outras criptomoedas com características distintas foram criadas, como Ethereum, Ripple, Dogecoin e Litecoin. As criptomoedas ganharam popularidade por serem uma alternativa ao sistema financeiro tradicional, permitindo transações mais rápidas e baratas do que o convencional.

## 1.2 Funções da moeda- visão keynesiana x neoliberal (Hayek e Friedman)

O debate sobre o papel da moeda foi impulsionado por vários autores, incluindo os maiores nomes do pensamento neoliberal do século XX e keynesiano, que contribuíram de forma variada para a compreensão desse tema. Para entender o debate sobre a gestão da moeda, é essencial diferenciar as abordagens desses dois grupos tão distintos.

Friedrich Hayek (1976) argumenta que a intervenção do governo na produção de moeda é prejudicial à economia, e que a melhor solução seria permitir que o mercado livre determine a quantidade e a variedade ótimas de produtos monetários. Em sua visão, a concorrência no mercado privado de moedas levaria a uma melhora significativa em sua qualidade, tornando-as mais estáveis em seu poder de compra, mais difíceis de serem falsificadas e disponíveis em denominações mais convenientes.

De acordo com Hayek (1976), assim como as forças da concorrência levam a preços mais baixos e a uma qualidade superior em qualquer setor, a concorrência na criação de moedas também levaria a uma oferta de moedas infinitamente melhores do que

as produzidas pelo governo. Isso porque, em um mercado livre, os emissores de moeda privada seriam incentivados a fornecer produtos monetários mais confiáveis e eficientes, a fim de atrair clientes e concorrer com outros emissores. Além disso, o autor argumenta que a produção de moeda pelo governo é frequentemente acompanhada por políticas monetárias de “natureza inflacionárias” que prejudicam a economia como um todo. Na visão de Hayek, se os obstáculos estatais à livre produção de moedas fossem eliminados, a estabilidade monetária seria alcançada de uma forma mais natural através da concorrência no mercado. (HAYEK, 1976)

Em contrapartida, o também neoliberal Milton Friedman (1974) propôs a teoria monetarista, que defendia a ideia de que o governo deveria controlar a oferta de moeda de forma sistemática. Em sua visão, o controle da oferta de moeda é a chave para estabilizar a economia e evitar uma inflação crescente. Segundo Friedman, a oferta de moeda deve ser controlada pelo Banco Central por meio de políticas monetárias cuidadosamente planejadas.

Para Friedman, a inflação é um fenômeno monetário, causado pelo aumento excessivo da oferta de moeda. Ele argumenta que, quando o governo imprime dinheiro em excesso, independentemente do motivo, os preços dos bens e serviços aumentam, o que leva a uma redução do poder de compra e uma inflação descontrolada. Assim, o autor defendia que o estado deveria intervir na economia de forma limitada, controlando a oferta de moeda para manter a estabilidade monetária. (FRIEDMAN, 1972).

O Fed deveria ter funções específicas e deveria atuar de forma independente do poder do presidente dos EUA, tendo, dessa forma, o poder de controlar as taxas de juros e a oferta monetária, para poder controlar a inflação. Ele acreditava que uma política monetária consistente e previsível poderia ajudar a evitar as flutuações econômicas e promover um fortalecimento da economia. (RIBEIRO, 2023)

A economia keynesiana teve uma grande influência na política econômica do pós-guerra e na gênese do Estado de bem-estar social, que buscava garantir uma maior proteção social e atingir a estabilidade econômica por meio da intervenção do Estado na economia. Keynes (2012) defendia o papel do Estado e, garantir a demanda agregada, intervindo na economia mediante o aumento dos gastos públicos em momentos de crise econômica. Ele argumentava que, em situações de recessão ou desemprego, o governo

deveria investir em obras públicas e programas sociais para estimular a demanda e o investimento de empresas do setor privado

Essa intervenção estatal, segundo Keynes, teria o efeito multiplicador de impulsionar a economia como um todo, gerando empregos e aumentando a produção e a renda. Ele acreditava que, ao estimular a demanda, o Estado conseguiria evitar que a economia caísse em uma espiral deflacionária, na qual a queda dos preços e da atividade econômica levaria a uma retração ainda maior da demanda. (KEYNES, 2012)

Ambas as abordagens reconhecem a importância da estabilidade monetária, com concepções diferentes sobre a melhor maneira de alcançá-la. Enquanto os neoliberais acreditam que a concorrência no mercado privado de moedas pode levar a uma maior estabilidade, os keynesianos acreditam que a intervenção estatal é necessária para manter a estabilidade monetária e evitar flutuações econômicas prejudiciais. Essas diferenças fundamentais influenciam as políticas econômicas e monetárias adotadas pelos governos em todo o mundo e continuam a ser debatidas pelos economistas até os dias de hoje.

### **1.3 O funcionamento das criptomoedas: Como as criptomoedas são criadas, armazenadas e transacionadas**

É imprescindível realizar uma abordagem acerca dos processos de criação, armazenamento e transação das criptomoedas, de forma a estabelecer uma compreensão mais completa e detalhada dessas operações.

A palavra "mineração" é muito bem empregada quando se fala da criação de criptomoedas, uma vez que o processo de obtenção desses ativos digitais se assemelha à busca pelo ouro. Para obter o metal precioso, um minerador tem que escavar a jazida até conseguir atingir o seu objetivo. Não obstante, para conseguir minerar criptoativos, é necessário fazer cálculos de probabilidades até encontrar a resposta correta para criar blocos de informações, e esses ficam atrelados ao bloco seguinte no que é chamado de "blockchain". Após apresentar a resposta correta, os mineradores apresentam esse cálculo com bloco fechado na rede para verificação de autenticidade. Caso esteja tudo correto, a rede dá prosseguimento adicionando outros blocos nessa corrente de informações, no processo chamado de "proof of work". Com esse processo, os mineradores rivalizam para poder confirmar as transações e novos blocos na cadeia de Bitcoin (SZUSTER, 2023).

Os resultados dos cálculos feitos pelos mineradores de bitcoin são nomeados de “hashes”. Ele é uma sequência de algoritmos que representam o bloco de informação e por suas características únicas permitem a sua identificação na rede de “blockchain”. Qualquer alteração, ainda que seja mínima, nas informações gera um hash totalmente diferente. Como dito anteriormente, novos blocos incluem o hash do bloco anterior. Se existir algum erro no processo os resultados são rejeitados, desperdiçando assim todo os esforços do procedimento.

Os bitcoins não são ilimitados, podendo ser criados 21 milhões de unidades. Essa limitação está inserida no próprio código e é uma das características que garantem a escassez e por consequência sua valorização. No ano de 2023, até o mês de Junho, já foram minerados algo em torno de 19 milhões. Dessa forma, a produção de bitcoin é projetada para se tornar mais difícil com o tempo. O que significa que o processo de mineração pode levar mais tempo. (SZUSTER,2023)

A mineração de bitcoin não é recomendada ser feita por computadores de entrada ou celular, pois esses hardwares conseguem resolver no máximo 20 milhões de hashes por segundo, com essa velocidade demoraria milhares de ano para poder minerar um único bitcoin. Dessa forma, é necessário o uso de hardwares específicos para a mineração. Os mineradores geralmente utilizam placas de vídeos para essa finalidade, pois suas características facilitam o trabalho. As marcas mais utilizadas são AMD e NVIDIA. Porém, utilizar esses equipamentos para a mineração de Bitcoin não é muito eficaz, por causa da competição com grandes empresas.

Para investir na mineração de bitcoin é necessário a compra de equipamentos com preços muito elevados, além dos gastos em energia elétrica e do aluguel do local para a instalação desses equipamentos, inviabilizando para investidores com pouco capital e para lugares com o custo de energia muito elevada. Todavia, ainda pode ser interessante se o foco for a mineração de Ethereum.

As criptomoedas são um alvo fácil para golpes; alguns deles serão mais bem explorados nos próximos capítulos, e no que tange a mineração o mais comum é as propagandas de que pode fazer mineração através da “nuvem”, ou seja, sem precisa dos equipamentos. O golpista geralmente aluga um espaço e tirar fotos para parecer um negócio legítimo e mostra ganhos irreais. Porém, é possível que exista uma empresa que

alugue seus equipamentos e a mineração aconteça pela nuvem, todavia é improvável que esse negócio se torne rentável para a vítima. (SZUSTER,2023)

As criptomoedas, como o Bitcoin, funcionam em uma rede de pagamentos descentralizada, o que significa que não há necessidade de intermediários, como bancos ou empresas, para poder criar contas ou tentar realizar transações. As pessoas podem criar um número ilimitado de contas; essas contas são chamadas de endereços e estão ligados a um código que certifica se a pessoa é dona do endereço e do valor contida nela. As contas podem ser controladas a partir de uma carteira de criptomoedas. E essas podem ser manipuladas por um programa instalável com uma interface que possa ser operada através, por exemplo, de um smartphone. Porém, existem diversos tipos de carteiras com características diversas, entre elas podem ser citadas: carteiras full wallet, hardware wallets, paper wallets, carteira HD, carteira SPV. (SZUSTER,2023)

As transações são um elemento crucial e imprescindível para o funcionamento das criptomoedas. As transações de criptomoedas, como o Bitcoin, envolvem o envio da moeda digital de uma pessoa para outra através da rede da criptomoeda em questão. Essas transações são registradas e armazenadas no blockchain, que é um registro público e descentralizado.

Os elementos que integram uma transação de criptomoedas são: inputs, outputs, identificador e taxa de comissão. Os inputs fazem referências as transações anteriores que ainda não foram utilizadas e permitem confirmar as origens dos ativos que podem ser utilizados nas operações. Os outputs, basicamente, contêm o endereço de destino para onde a transferência será feita e o valor que será enviado, além de conter o endereço de troca ou devolução. O identificador é um hash que é gerado a partir de entradas e saídas, ele é um valor único que permite identificar uma transação dentro de um blockchain. A taxa é uma pequena remuneração que os mineradores recebem por processar uma transação, dessa forma, a cada novo bloco o minerador receberá uma taxa por cada transação dentro de um bloco. (PASCUAL,2023)

As transações de criptomoedas possuem algumas características. As transações de criptoativos são mais velozes que as transações realizadas pelo sistema financeiro tradicional e não necessitam de intermediários. Seu procedimento é irreversível e as taxas são consideravelmente menores do que as cobradas pelos bancos (PASCUAL, 2023).

#### 1.4 Tipos de Criptomoedas: Diferentes tipos de criptomoedas e como elas funcionam

Uma introdução prévia foi realizada acerca de certas criptomoedas, com ênfase especial na mais famosa entre elas, o bitcoin. No entanto, vale destacar que existem outros criptoativos além desse, e o momento é apropriado para aprofundar o conhecimento sobre essas alternativas e oferecer uma análise mais abrangente sobre elas, a partir de um quadro resumo. (Quadro 1)

Quadro 1: Resumo sobre criptomoedas

Criptomoedas	Criador	Ano de criação	Características
Ethereum	Vitalik Buterin	2015	Introduziu a ideia de contratos inteligentes, que são programas autônomos que executam automaticamente transações quando certas condições são atendidas, permitindo a criação de aplicações descentralizadas que podem ser executadas sem a necessidade de um intermediário para o processo de negociação.
Litecoin	Charlis Lee	2011	Criação de bloco quatro vezes mais rápida, em relação ao bitcoin, e possui um total de unidade quatro vezes maior, com 84 milhões ao invés de 21 milhões
Binance Coin	Binance Smart Chain	2017	Apresenta uma rede de fácil manuseio e menor custo de transação. O fornecimento do Binance Coin foi limitado a 200 milhões de unidades, e 20 milhões foram destinadas aos investidores anjos, ou seja, aquele que investiram no momento inicial
Dogecoin	Shibetoshi Nakamoto	2013	Ele faz parte da criptomoeda chamada de “memes coins”, esse grupo apesar de ser bem estruturada elas não são criadas com o objetivo de ser tornarem referência no mercado.

Fonte: TAPPE. Elaboração própria

#### 1.5 A importância da descentralização financeira: Porque a descentralização financeira é importante para as criptomoedas.

A descentralização financeira é de extrema importância para o funcionamento das criptomoedas, com efeitos positivos e negativos. As vantagens da descentralização estão ligadas ao livre mercado monetário, controle individual, utilidade em regimes ditatorial ou em sistemas financeiros instáveis e competição. As desvantagens estão ligadas a segurança e a dificuldade de regulamentação.

Em relação ao livre mercado monetário, as criptomoedas, sendo descentralizadas e independentes de instituições financeiras tradicionais, oferecem a possibilidade de um mercado monetário mais livre, onde os indivíduos podem escolher entre as diversas criptomoedas do mercado para utilizar como investimento ou para realizar transações (BARBOSA, 2023). Além disso, as criptomoedas possibilitam o controle individual, pois não é necessário a existência de intermediários centralizados para fazer as transações. Dessa forma, o indivíduo tem mais liberdade e pode tentar evitar abusos de poder de governos e de instituições financeiras.

Em países que possuem sistemas financeiros instáveis ou com a presença de governos ditatoriais, as criptomoedas podem ser utilizadas como reserva de valor. Dessa forma, os indivíduos podem converter a sua moeda local em criptoativos e evitar a desvalorização ou o confisco de ativos por parte do governo. Além disso, as transações são privadas, o que pode ajudar a proteger a identidade das pessoas que estão envolvidas nas transações, evitando a vigilância governamental. Acrescentando a isso, em governos ditatoriais, os serviços financeiros podem ser limitados e controlados. Com isso, as criptomoedas permitem a essas pessoas o acesso a serviços como pagamentos e transferências, sem a necessidade de uma instituição financeira. Em relação à censura, as transações são realizadas por meio do blockchain, que é um livro razão descentralizado, tornando difícil para os governos censurarem ou controlarem as transações feitas com criptoativos. (UPCHURCH,2023)

No que diz respeito à competição, a concorrência entre os diversos criptoativos promove a inovação e pode gerar melhores resultados para os consumidores. Com uma grande variedade de criptomoedas, elas buscarão encontrar soluções que gerarão maior eficiência, segurança e acessibilidade para poder conseguir vantagem e se torna referência nesse mercado em expansão. (BARBOSA, 2013)

Até o momento, este subcapítulo abordou apenas os aspectos positivos, porém é crucial mencionar as desvantagens também. Em relação a segurança, a descentralização implica que não há uma autoridade descentralizada responsável por garantir a integridade e segurança da rede. A segurança é mantida por algoritmos criptografados distribuídos pelas redes, tornando, dessa forma, as criptomoedas vulneráveis a ataques de hackers. (BARBOSA, 2023)



A descentralização também pode dificultar a adoção generalizadas dos criptoativos e sua interação com o sistema financeiro tradicionais. Pois, muitas instituições financeiras e governos relutam em lidar com esse tipo de ativos devido à preocupação com lavagem de dinheiro, financiamento de terrorismo e tráfico de droga, armas e órgãos. (BARBOSA, 2023).

## **Capítulo 2: Impactos das Criptomoedas no Sistema Financeiro Tradicional.**

Neste capítulo, será abordado como as criptomoedas estão transformando as relações econômicas e a maneira como as pessoas percebem o dinheiro, considerando aspectos como custos, bancarização, regulação e privacidade.

### **2.1 Introdução: Como as criptomoedas afetam o sistema financeiro tradicional.**

Antes de nos aprofundarmos nas ramificações da influência das criptomoedas sobre o sistema financeiro tradicional, é essencial esboçarmos com precisão o conceito do sistema financeiro tradicional em si. Esse sistema está vinculado a uma longa e complexa estrutura econômica e organizacional estabelecida ao longo do tempo para auxiliar nas transações financeiras, alocação de recursos, oferta de serviços e gestão de ativos. A estabilidade desse sistema é de extrema importância para o funcionamento do mercado financeiro e, por consequência, dos agentes econômicos, da forma como os conhecemos hoje (ABREU, 2016).

O sistema financeiro tradicional é composto por uma extensa rede de instituições, tais como bancos, corretoras, seguradoras e outras entidades regulamentadas. Estas atuam como intermediários cruciais, desempenhando um papel vital na intermediação entre os agentes superavitários, aqueles com excedentes de recursos financeiros, e os deficitários, que necessitam de capital para suas atividades e projetos de curto e longo prazo (ABREU, 2016). Na estrutura financeira convencional, existem diversos tipos de operações como, por exemplo, empréstimos, investimentos, seguros, entre outros. A função das instituições financeiras é intermediar todas essas atividades, fornecendo, assim, uma infraestrutura segura e com regulamentações rígidas para gerenciar os riscos envolvidos nas transações.

O sistema financeiro tradicional é caracterizado por ser extremamente centralizado, com uma série de controles governamentais e regulamentações destinados a assegurar uma maior transparência das operações financeiras. No entanto, ele também está associado a alguns obstáculos, como altas taxas de transações, baixa velocidade em transferências internacionais, exclusão financeira em certas áreas e dependência de intermediários que podem gerar altos custos. (MATTOS, ABOUCHEDID, SILVA, 2020).

São os pontos previamente apontados que fazem com que o Bitcoin e outras criptomoedas questionem o sistema financeiro convencional. Podemos abordá-los de forma resumida, pois serão aprofundados ainda neste capítulo.

As transferências envolvendo criptomoedas não necessitam de intermediários, ou seja, podem ocorrer diretamente entre as partes envolvidas, sem a exigência de bancos, possibilitada pela tecnologia blockchain. Por consequência, a falta de intermediários reduz as taxas e tarifas cobradas pelas instituições financeiras, tornando as transações mais baratas (STOCCO, 2020). Ainda nesse ponto, as taxas atreladas às transferências com criptomoedas são menores em relação às taxas bancárias tradicionais, principalmente quando a transação é internacional, momento em que as taxas bancárias tradicionais podem ser bastante elevadas (NUNES, 2017).

Além disso, as criptomoedas podem operar pela internet e estão disponíveis para qualquer pessoa que possua um celular conectado. Isso permite que pessoas que não tenham acesso a serviços bancários tradicionais possam participar da economia global de forma ativa, sem depender de terceiros ou de equipamentos complexos (MATTOS, ABOUCHEDID, SILVA, 2020)

Em relação à velocidade de transação, as criptomoedas são processadas em uma rede descentralizada, muitas vezes obtendo um tempo de processamento menor em comparação com o sistema bancário tradicional, que, em algumas ocasiões, pode levar até dias para liquidar transações internacionais. Além disso, as remessas internacionais podem ser mais baratas, pois as criptomoedas podem reduzir ou até mesmo eliminar os custos associados à conversão de moeda (MATTOS, ABOUCHEDID, SILVA, 2020).

Outro ponto importante é a possibilidade de redução de custos em infraestrutura. Os bancos tradicionais apresentam uma estrutura completa, incluindo, em sua maioria, agências físicas, sistemas de pagamentos complexos e produção de cartões de crédito. No entanto, as criptomoedas são baseadas em blockchain e podem reduzir a necessidade de investir em infraestrutura física (COQUIERI, 2023).

## **2.2 Redução de custos: Como as criptomoedas podem reduzir os custos das transações financeiras e desafiar o modelo de negócio dos bancos**

O mercado financeiro está sempre evoluindo, e com essa constante mudança, as criptomoedas emergiram como uma alternativa significativa, oferecendo a promessa de não apenas simplificar as transações financeiras, mas também potencialmente remodelar todo o paradigma bancário atual. Este tópico explora como as criptomoedas têm o potencial de reduzir de forma significativa os custos associados às transações financeiras, diminuindo taxas, eliminando intermediários e acelerando certos processos, ao mesmo tempo em que

desafiam os modelos de negócios tradicionais dos bancos e abrem caminho para uma maior eficiência e inclusão financeira.

Até o ano de 2023, no Brasil, ao realizar uma transferência bancária, a maioria dos bancos cobrava taxas de TED (Transferência Eletrônica Direta) ou DOC (Documento de Ordem de Crédito) para enviar dinheiro para a conta de terceiros, receber recursos e efetuar pagamentos de compras e serviços. Alguns bancos não cobravam nem TED nem DOC quando a transação ocorre entre contas da mesma instituição. Entretanto, se a transferência for entre diferentes instituições bancárias, será necessário pagar uma das duas taxas.

Segundo o Banco Central, em 2022, a taxa média variava entre R\$5,00 até R\$22,05. Essa variação ocorre devido ao tipo de transação, sendo a transferência pela internet a mais barata, enquanto a transferência realizada em uma unidade física da instituição bancária é a mais cara (PAN, 2022). Além disso, em transferências internacionais, as taxas podem variar com base em diversos fatores, como o país de origem e de destino da transferência, a instituição financeira, o método de transferência, além do montante. As taxas mais comuns incluem a conversão da moeda, envio, recepção, intermediária, bancárias (processamento, administrativa), corretagem e regulatória (impostos sobre transferência internacional).

No ano de 2020, surgiu o PIX com o propósito de se tornar um meio de pagamento amplamente abrangente. Transferências que anteriormente dependiam de TED/DOC, cartão de crédito e boletos podem, a partir de sua criação, ser realizadas por meio do PIX, utilizando um smartphone. As transferências agora passaram a ser mais rápidas e sem custo para pessoas físicas. (Quadro 2) No entanto, transferências entre empresas podem custar até 150 reais, dependendo do montante e do banco. (EXAME, 2023).

Abaixo está uma tabela com a diferença entre TED, DOC e PIX

Quadro 2: Diferença entre TED, DOC, PIX

Modalidade	DOC	TED	PIX
------------	-----	-----	-----

Prazo	O valor será creditado na conta de destino no próximo dia útil, mas pode demorar mais se a transferência for após as 22h.	Se a transferência for feita antes das 17h, o valor cairá no mesmo dia.	Independentemente da data ou hora da execução, o valor cai na conta do beneficiário em até 10 segundos.
Valor Máximo	R\$ 4.999,99	Não há limite máximo	Não há limite máximo
Valor Mínimo	Não há limite mínimo	Não há limite mínimo	Não há limite mínimo.

Fonte: Exame Elaboração própria

Essas características de TED, DOC e PIX servem para discutir os potenciais diferenças entre o sistema tradicional e as criptomoedas no Brasil.

Um ponto importante a ser levantado é o tempo para a conclusão de uma transferência e os horários para a sua realização. Em relação ao TED/DOC, se for realizada uma transferência entre contas da mesma instituição bancária, ela pode demorar alguns minutos. No entanto, TED/DOC têm algumas características próprias. Se uma TED for realizada após as 17 horas, será agendada, e o valor só será transferido no dia seguinte. No caso de um DOC, uma transferência feita antes das 22 horas será concretizada no dia seguinte; entretanto, se a transferência for realizada após esse horário, só será concluída após 2 dias. Entre os meios utilizados para transferência nacional, o Pix é o único meio gratuito sem restrição de horário para realização de transferências, embora o Banco Central tenha determinado um teto de R\$1000,00 no período noturno (EXAME, 2013).

Ao realizar uma transferência com Bitcoin, é comum que uma taxa variável seja cobrada. Por exemplo, em 25 de agosto de 2023, a taxa média de transferência está avaliada em aproximadamente 1,03 dólares, segundo o site "Blockchain". No entanto, é importante destacar que essas taxas podem flutuar consideravelmente com base na demanda da rede, nos níveis de congestionamento e outros fatores. Ou seja, se muitas pessoas estiverem tentando fazer transferências em um determinado momento, maior será a taxa cobrada naquele período.

A velocidade das transferências bancárias internacionais, assim como o TED/DOC, depende de algumas variáveis, como a moeda a ser usada, o país de destino, a instituição financeira responsável e o valor envolvido, mas os bancos mais famosos anunciam um prazo entre 2 e 4 dias. Em relação ao Bitcoin, ele demora em média 10

minutos, que é o tempo aproximado que os mineradores precisam para verificar um bloco. Além disso, uma transferência utilizando Bitcoin não tem fronteiras geográficas como uma barreira limitadora, não passa por intermediários e processos extensos de verificação para validação da transferência que podem atrasar o processo (EXAME, 2020).

No dia primeiro de março de 2024, os métodos TED/DOC foram descontinuados. De acordo com o presidente da Febraban, o surgimento do Pix tornou as movimentações bancárias, tanto em TED como DOC, inviáveis, por conta das altas taxas. (G1,2024)

Não é somente por meio das transferências que as criptomoedas ameaçam o sistema financeiro tradicional. Outro ponto interessante que deve ser discutido é o impacto que o DeFi pode ocasionar. Primeiramente, DeFi é a sigla para "decentralized finance"; seu propósito é retirar o intermediário das transações. O sistema financeiro tradicional tende a ser muito restritivo e burocrático, o DeFi surge como uma alternativa que busca desburocratizar e tornar os serviços financeiros mais democráticos e eficientes, utilizando as criptomoedas (ADREOLINE 2022).

Os protocolos DeFi são estabelecidos por meio de contratos inteligentes, que são programas autônomos. Utilizando a tecnologia blockchain, esses contratos eliminam a necessidade de intermediários. A maioria desses contratos é executada dentro da rede Ethereum, embora alternativas estejam em construção para oferecer cada vez mais velocidade e menores custos. O DeFi pode simular estruturas do mercado financeiro tradicional, oferecendo suporte para empréstimos, pagamentos, negociação de ativos e gestão de recursos. Podemos destacar as "Exchanges Descentralizadas" (Dex), que são plataformas livres, sem intermediários, nas quais os investidores podem negociar entre si. Um exemplo de Dex seria Uniswap, que atingiu a marca de 1 trilhão de dólares negociados na plataforma (ADREOLINE, 2022).

Em relação aos empréstimos no DeFi, os usuários têm a possibilidade de obter mais criptoativos colocando sua própria reserva como garantia de pagamento. Assim como no sistema financeiro tradicional, caso o pagamento do empréstimo não seja realizado, a garantia é retida como forma de pagamento (EXAME, 2022). No entanto, o DeFi apresenta algumas desvantagens, como, por exemplo, em segurança, dificuldade e, para alguns, a regulação. Quanto à segurança, existe a possibilidade de ocorrerem erros que deixariam a rede vulnerável. Um exemplo é o caso "Poly Network", no qual um hacker desviou 268 milhões de dólares em "moedas novas" devido a um erro de segurança (EXAME, 2021).

Quanto à dificuldade, a plataforma não é muito convidativa para idosos e adultos que não tenham um bom conhecimento em informática, com alguns ícones que podem ser confusos, além de algumas plataformas não apresentarem tradução. Em relação à regulamentação, caso ocorra, por exemplo, algum erro que resulte no esgotamento total do saldo de criptomoeda de um investidor, pode ser desafiador para esse indivíduo buscar recuperação. Isso decorre da ausência de regulamentação estrita e da falta de intermediários que possam ser responsabilizados (ADREOLINE, 2022).

### **2.3 Acesso a serviços financeiros: Como as criptomoedas podem proporcionar acesso a serviços financeiros para pessoas que não têm acesso ao sistema financeiro tradicional**

Antes de abordarmos a maneira pela qual as criptomoedas podem viabilizar o acesso a serviços financeiros, é imprescindível examinar as razões pelas quais certas pessoas ainda se encontram excluídas desse acesso e não têm vínculos com o sistema bancário.

Bancarização é o termo utilizado para descrever o processo de incorporação de pessoas à economia formal e ao sistema financeiro, especialmente no que tange à abertura de contas bancárias. Quando um indivíduo ou grupo que anteriormente não detinha acesso a serviços bancários tradicionais começa a utilizar esses serviços, podemos dizer que está passando por um processo de bancarização (MOSMANN, 2021). Uma pessoa é considerada bancarizada quando possui uma conta bancária, seja em um banco tradicional ou até mesmo digital, e realizou pelo menos uma movimentação nessa conta nos últimos 6 meses (CARNEIRO, 2021).

Em 2017, o Brasil possuía 70% de sua população adulta com acesso a conta bancária, número maior que a média global, que naquele ano era de 68,5% dos adultos (BANCO CENTRAL, 2017). Apesar do número significativo, é importante pontuar que a proporção de pessoas bancarizadas varia de diversas formas, como renda, região e escolaridade. Os estados da Região Sudeste detêm uma maior porcentagem de pessoas bancarizadas, com um percentual de 90,2% de adultos com algum vínculo bancário em 2023.

Em 2021, o Brasil ainda possuía aproximadamente 34 milhões de pessoas sem conta bancária ou que a usam com pouca frequência, segundo pesquisa do Instituto Locomotiva (2021). Desses 34 milhões, 16,3 milhões não tinham conta em banco, e outros

17,7 milhões não movimentaram a conta no mês anterior. Isso representava, no início de 2021, cerca de 21% da população do país, reduzido de 29% em 2020 devido à pandemia, que levou pessoas de classes sociais mais baixas aos bancos para receber benefícios sociais. A questão aqui não é o cadastro social, mas o fato de que o mecanismo de pagamento do auxílio emergencial era via Caixa, o que impulsionou a bancarização (CARNEIRO, 2021).

De acordo com a pesquisa conduzida pelo Instituto Locomotiva, a parcela de 10% da população brasileira adulta que não possui conta bancária é composta principalmente por indivíduos que residem em áreas rurais e do interior, mulheres, jovens com idade entre 18 e 29 anos, pertencentes às classes sociais D e E, e com menor nível de escolaridade, tendo concluído no máximo o Ensino Fundamental (CARNEIRO, 2021). Além disso, 58% dos adultos não bancarizados não possuem conta em instituição financeira porque não têm dinheiro ou porque acreditam que os custos são altos, e 56,5% acreditam que os custos são extremamente altos. Já 60% dos adultos não bancarizados têm acesso a celular e internet (BANCO CENTRAL, 2023).

Após termos definido o conceito de bancarização, é essencial abordar os métodos para incluir as pessoas que ainda não fazem parte do sistema bancário. Uma das abordagens para alcançar essa inclusão é por meio do uso de criptomoedas. Os pontos a serem levantados nessa discussão são: a não necessidade de contas bancárias, identidade financeira e acesso a serviços

As criptomoedas permitem operações financeiras sem a necessidade de uma conta bancária, beneficiando pessoas em regiões com infraestrutura limitada, aquelas perseguidas politicamente e indivíduos com restrições de crédito. Isso promove a inclusão financeira global e oferece maior segurança e privacidade em transações, contribuindo para um acesso mais igualitário aos serviços financeiros. As pessoas que residem em regiões remotas podem utilizar as criptomoedas como uma ferramenta para contornar as barreiras impostas pela escassez de serviços bancários (EXAME, 2022).

Nesse contexto, as criptomoedas desempenham um papel fundamental no crescimento e fortalecimento econômico de determinadas áreas. Elas oferecem novas oportunidades à população dessas regiões, permitindo que indivíduos que desejam empreender alcancem mercados globais sem a necessidade de intermediários bancários tradicionais.



As criptomoedas desempenharam um papel significativo durante o conflito entre Rússia e Ucrânia iniciado em fevereiro de 2022. A desvalorização da moeda e o fechamento de instituições financeiras tradicionais levaram os cidadãos a utilizarem criptoativos para preservar seu patrimônio em meio à instabilidade econômica. A Ucrânia recebeu ajuda em criptomoedas, que foi usada para comprar alimentos, suprimentos militares e kits médicos. Enquanto isso, a Rússia recorreu às criptomoedas para contornar sanções econômicas e a saída de empresas de cartão de crédito do país, tornando o Bitcoin uma alternativa atraente para os russos. (ZANATTA, 2022)

Outro ponto interessante do debate envolve a identidade financeira. No Brasil, existe um problema sério relacionado a pessoas que não possuem documentos. De acordo com o IBGE, existem 3 milhões de pessoas no Brasil que não possuem nem certidão de nascimento, muito menos RG ou CPF (OLIVEIRA, 2021). A falta desses documentos impede a criação de contas em bancos tradicionais. Os criptoativos podem ser cruciais para incluir essas pessoas, já que muitas criptomoedas permitem certo anonimato. Portanto, RG e CPF não são necessários.

No entanto, deve haver uma consideração especial, pois essas pessoas geralmente são pobres e com baixa escolaridade. Dessa forma, é essencial abordar esse serviço com muito cuidado, pois essas pessoas são mais vulneráveis. Ainda que não exija documentação, as criptomoedas podem ser usadas por indivíduos mal-intencionados para golpear essas pessoas, um tema que será explorado nos próximos capítulos. (OLIVEIRA, 2021)

Agora, no que tange ao acesso a serviços, as criptomoedas podem oferecer diversos serviços que são encontrados no sistema financeiro tradicional para as pessoas não bancarizadas, como, por exemplo, transferências, armazenamento de valor e até mesmo empréstimos por meio do DeFi, que foi discutido no último subcapítulo. (EXAME, 2022).

## **2.4 Regulação: Os desafios da regulação das criptomoedas e como isso pode afetar o seu uso e adoção em larga escala**

Cada país possui uma relação diferente com as criptomoedas. Enquanto alguns demonstram entusiasmo em relação a elas, outros buscam regulamentá-las e ainda há aqueles que tentam proibi-las. Esse subitem abordará as diferentes visões desses países e como isso pode impactar na adoção dessa forma de pagamento em larga escala. Os

países que serão citados são, El Salvador, China, EUA e por último uma análise mais ampla sobre o Brasil. Essa tabela resume alguns pontos que será abordado nesse subitem

Quadro 3: Regulação em alguns lugares.

Lugar	Ano	Regulação Específica	Outras informações
El Salvador	2021	considerou o Bitcoin como moeda oficial	baixa adesão
Brasil	2022	Marco legal das criptomoedas	Lula direcionou as responsabilidades para o Bacen
China	2021	proibição de mineração	perda de liderança para os EUA
África	-	25% dos países com algum tipo de regulação	República centro Africana foi o segundo país a adotar o bitcoin como moeda legal
EUA	-	2021 teve o primeiro ETF baseado em criptomoeda	primeiro lugar em mineração, ultrapassou a China

Fonte: Exame Elaboração própria

O país no qual a utilização das criptomoedas mais avançou é El Salvador. Em 7 de setembro de 2021, o país se tornou a primeira nação do mundo a considerar o Bitcoin como uma moeda legal do país. (Quadro 3) Dessa forma, as empresas foram obrigadas a aceitar as criptomoedas como forma de pagamento. O objetivo é que as pessoas possam utilizar as criptomoedas em todas as transferências, desde o pagamento por um imóvel até o pagamento na farmácia. No entanto, a teoria foi bem diferente da prática. (EXAME, 2022)

Uma pesquisa realizada pela Universidade Centro-americana de El Salvador, no ano de 2022, mostrou que 71,1% dos entrevistados acreditam que as criptomoedas não melhoraram o sistema financeiro do país. Isso se deve em grande parte ao fato de que a criptomoeda, na época da pesquisa, havia acumulado baixas de 60% desde sua adoção. O ministro da Economia de El Salvador, Carlos Acevedo, disse que não poderia considerar a adoção das criptomoedas um fracasso, mas também não poderia chamar de sucesso. (EXAME, 2022)

O artigo 19 da lei de emissão de ativos digitais de El Salvador estabelece as atividades que os provedores de serviços podem realizar, entre eles podemos citar: troca

de ativos digitais o dinheiro fiduciário, avaliação de risco, transferência de ativos digitais, executar ordens de compra e venda, proteger, custodiar e administrar ativos digitais. Já o artigo 29 está ligado à responsabilidade dos certificadores. Suas principais responsabilidades incluem avaliar a viabilidade financeira e técnica das ofertas públicas propostas pelos emissores, relatar os riscos financeiros, técnicos e legais associados a essas ofertas à Comissão Nacional de Ativos Digitais, emitir um parecer abrangente sobre a certificação das propostas das ofertas públicas e manter a confidencialidade das informações recebidas dos emissores. (EL SALVADOR,2022)

A China até 2021 era o país com a maior mineração de Bitcoin devido a motivos que incluem energia barata e uma ampla infraestrutura de mineração disponível. A partir do ano de 2021, a China tentou buscar limitar o papel das criptomoedas em sua economia. As primeiras limitações surgiram para tentar restringir a atividade mineradora. No entanto, depois o governo federal foi além e proibiu tanto a mineração quanto a transação utilizando esses ativos. Por sua vez, enquanto a China criava cada vez mais restrições ao uso das criptomoedas, os Estados Unidos experimentavam uma expansão no uso desse ativo. Eles adotaram, ainda no ano de 2021, o primeiro ETF baseado em criptoativos, embora com restrições, graças à SEC, que não permitiu que a cotação fosse baseada na variação do Bitcoin, mas sim na cotação do Bitcoin no mercado futuro. (NICOCCEL, 2022)

Em relação à África, existem alguns pontos importantes em termos de regulamentação. 25% dos países que compõem a África Subsaariana têm uma regulamentação formal das criptomoedas. (NICOCCEL, 2022) No entanto, dois terços dos países impuseram algumas restrições e seis países proibiram o uso delas. Outro ponto interessante é que o continente africano apresenta o crescimento mais rápido no uso de criptoativos, mas é o menor em valor bruto. Além disso, a República Centro-Africana foi o segundo país do mundo e o primeiro africano a adotar o Bitcoin como moeda de curso legal.

Para esse trabalho, é importante abordar um pouco sobre as criptomoedas no Brasil. No Brasil, no ano de 2022, foi sancionada o “Marco legal das criptomoedas” pelo ex-presidente Jair Bolsonaro e passou a valer no mês de junho de 2023, dado prazo de 180 dias para entrar em vigor. Ele estabelece regras específicas para os funcionamentos de criptoativos no Brasil, o foco está na proteção de investidores e clientes. O atual presidente em 2024, Lula da Silva, direcionou a responsabilidade de regulação e prestação de serviço para o Banco Central. (CATTO, 2023)

O advogado Renato Opicen Blum, especialista em crime digitais, detalha a atuação do Banco Central:

O Banco Central terá que regular toda a estrutura que não envolva valores mobiliários: quais serão as operações permitidas, as regras, o que as exchanges deverão ter, se deverão se credenciar ou garantir algum seguro, qual vai ser o capital social. Aí, sim, teremos uma disrupção na estrutura da negociação das criptomoedas (Blum, R, G1 ,s.p, 2023)

Essa regulamentação está relacionada ao aumento do número de casos de golpes de pirâmides que prometiam uma rentabilidade extremamente alta em pouco tempo. Um caso muito famoso que chamou a atenção foi o do jogador Gustavo Scarpa, ex-Palmeiras e atualmente no Olympiacos (CATTO, 2023). Entre as medidas aprovadas no texto, é destacável alguns pontos. O primeiro é acrescentar no Código Penal um novo tipo de estelionato relacionado às criptomoedas, com pena de 4 a 8 anos e multa para quem organizar, gerir, ofertar ou distribuir carteiras de criptoativos que induza alguém ao erro, visando obter vantagens ilícitas. O segundo ponto é que as empresas terão que disponibilizar mais informações sobre suas atividades. (EXAME, 2023)

A preocupação para a regulamentação é justificada por causa do aumento de movimentação das criptomoedas, em 2018, por exemplo, teve um volume negociado de R\$6,8 Bilhões de reais. Com uma baixa regulamentação, os criptoativos são alvos fáceis para lavagem de dinheiro, pirâmide financeira e evasão de divisas. (MAFFINI,2020)

Uma questão importante a ser levantado também é como funciona a declaração de imposto de renda no Brasil. Para facilitar a declaração, desde 2017, existe orientações no campo “perguntas e resposta” na Declaração de Imposto de Renda de Pessoa Física. No Brasil a Receita Federal foi a primeira instituição a classificar o Bitcoin como um ativo financeiro, para que pudesse incidir no Imposto de Renda. (MAFFINI, 2020). Dessa forma, a compra de mais de 5 mil reais de criptoativos devem ser declarados anualmente na declaração de ajuste dos Impostos de Renda, tendo que informar o valor comprado, cotação, quantidade e data de compra. (MAFFINI, 2020)

## **2.5 Segurança e privacidade: Os principais ataques que desafiam a segurança e privacidade.**

É necessário realizar uma análise mais aprofundada do sistema de segurança e privacidade para avaliar sua efetividade e os desafios que podem influenciar o sistema financeiro tradicional. Inicialmente, abordaremos os principais ataques aos quais as criptomoedas podem estar sujeitas, incluindo os ataques de gastos duplos, que

compreendem ataques de corrida, ataques de 51%, ataques de Vecto76 e ataques do tipo Finney, além dos ataques de DOS e Sybil.

Quadro 4: Gasto duplo, como os golpistas agem

Tipos de ataques	Como ocorre
Ataque de corrida	O ataque de corrida envolve aceitar uma transação não confirmada e, em seguida, fornecer um serviço ou produto antes da confirmação
Ataque 51%	O ataque de 51% ocorre quando um atacante controla mais da metade do sistema de verificação de transações em criptomoedas, permitindo a criação de uma versão alternativa do blockchain para desviar ativos
Ataque vector76	O ataque Vector76 é um golpe elaborado que requer que o comerciante aguarde a adição de um único bloco ao blockchain como confirmação, permitindo ao golpista reverter a transação por meio de uma bifurcação na blockchain
Finney	O ataque Finney envolve três etapas: o envio de uma transação para um endereço próprio, a inclusão da mesma transação em um bloco que não é inicialmente divulgado, e, após a aceitação de uma compra pelo comerciante, a divulgação do bloco, invalidando a transação original com sucesso.

Fonte: Elaboração própria.

O gasto duplo é um dos maiores desafios das criptomoedas, envolvendo essencialmente a mesma unidade monetária sendo gasta mais de uma vez (Quadro 4). Para ilustrar isso com um exemplo prático, seria como se alguém tivesse \$10 e usasse esse mesmo valor para comprar um hambúrguer e, em seguida, utilizasse novamente esses \$10 para adquirir uma pizza. Esse problema é intensificado quando é utilizado em um sistema descentralizado, pois não existirá uma entidade confiável para verificar a legitimidade da criptomoeda envolvida na transação. (CARDOSO, 2018)

O golpe de gasto duplo pode acontecer de diversas formas, o ataque de corrida ocorre quando alguém aceita uma transação não confirmada e fornece um serviço ou produto sem esperar pela confirmação. O golpista cria duas transações, uma legítima e outra fraudulenta, ambas com o mesmo valor, e as envia simultaneamente. Os mineradores consideram ambas as transações válidas até que uma delas seja confirmada no blockchain,

o que pode resultar na perda do valor para o comerciante. A melhor forma de driblar um ataque de corrida é esperar que a transação seja concluída e apareça no blockchain antes de fornecer o serviço ou produto. (CONTI, 2020)

Outro golpe envolvido com gasto duplo é o ataque de 51%, também conhecido como ataque majoritário. Esse golpe envolve assumir o controle em mais da metade do sistema de verificação das transações. Possuindo o controle, o golpista pode criar uma versão alternativa para enganar os usuários para poder direcionar os ativos para si mesmo. O golpe mais famoso de ataque de 51 foi contra a Coinbase, que é uma plataforma de armazenamento, compra e venda de criptoativos. (ÉPOCA NEGÓCIO, 2019)

O ataque Vector76 é o mais elaborado, exigindo que o comerciante aguarde a adição de um único bloco ao blockchain como confirmação. O golpista precisa reverter a transação por meio de uma bifurcação na blockchain. Inicialmente, o golpista cria uma transação de pagamento para o comerciante, mas não a envia para a rede. Em seguida, ele inclui essa transação em um bloco e a mantém até que outro minerador adicione o próximo bloco. O golpista, então, libera o bloco simultaneamente com o minerador honesto. (GOMEZ, 2020)

O último golpe relacionado ao gasto duplo é o ataque Finney. Esse ataque ocorre em três etapas. Primeiro, o usuário envia uma transação para um endereço sob seu controle e começa a minerar um bloco que inclui essa transação. Em seguida, o usuário inclui a transação no bloco, mas não a envia para a rede. Em vez disso, ele utiliza a mesma quantia em moedas para fazer uma compra. Por último, depois de o comerciante aceitar a transação sem confirmação, o usuário transmite o bloco minerado para a rede, fazendo com que o bloco seja aceito como válido e invalidando a transação feita ao comerciante. (CONTI, 2020)

Após discutirmos o gasto duplo, é fundamental abordar outros problemas relacionados à rede, como os ataques de negação de serviço (DoS). Esses ataques buscam sobrecarregar a rede com tráfego falso, com o objetivo de interromper serviços, incluindo aqueles ligados à rede Bitcoin. Um dos objetivos desses ataques é eliminar a concorrência na mineração de blocos, favorecendo assim outros mineradores, além de facilitar ataques de gasto duplo e dificultar que os mineradores observem as transações reais. (CONTI, 2020)

Uma das alternativas propostas por alguns especialistas para combater os ataques de Negativa de Serviço (DoS) é uma abordagem teórica de jogos. Na teoria, os pools de mineração competem entre si, sendo que os pools maiores têm maior peso. Cada pool tenta aumentar seu custo computacional em relação aos outros e, em seguida, lança ataques DDoS contra os concorrentes. Isso leva à criação de um equilíbrio no qual os pools maiores têm mais incentivos para atacar os pools menores. A teoria dos jogos conclui que, ao realizarem ataques, os pools de mineração acabam perdendo Bitcoins que deveriam receber em comparação com a situação em que não atacam uns aos outros. (CONTI, 2020)

Além disso, os criptoativos são vulneráveis a ataques Sybil, nos quais um invasor cria diversas identidades falsas a partir de um nó para poder adquirir os endereços de IP. Essa medida é usada para burlar os endereços honestos, dando a permissão para que o golpista consiga monopolizar as conexões e controle de dados. (MONTEIRO, 2023)

Um ponto importante a ser discutido é a questão da privacidade. No sistema financeiro tradicional, os bancos limitam o acesso às informações apenas às entidades financeiras responsáveis e a terceiros de confiança. Em contraste, no Bitcoin, o blockchain é público, e todos os usuários conectados podem observar essas transações. Porém, a privacidade nas transações envolvendo criptoativos pode ser respeitada até certo ponto, uma vez que as chaves públicas são anônimas. Ou seja, o público pode ver que está ocorrendo uma transação, mas não existe informação suficiente para ligar a transação a uma pessoa específica. Além disso, é recomendado que a cada transação, a pessoa utilize um novo par de chaves. Se descobrirem que uma chave é usada por uma determinada pessoa e ela não trocar, isso tornará mais fácil rastrear todo o histórico de transações. (CONTI, 2020)

O anonimato completo utilizando o Bitcoin é quase impossível, porém como dito antes, as transações envolvendo criptomoedas permitem que o indivíduo possa ter várias chaves. A consequência é que uma investigação para descobrir as transações feitas por uma pessoa seria necessário um mapeamento completo entre as chaves e as transações. (CONTI, 2020)

### **Capítulo 3: Criptomoedas no Sistema Financeiro: Desafios, Perspectivas e Impactos Ambientais**

Neste capítulo, abordaremos os desafios e as perspectivas para a adoção em larga escala dos criptoativos, bem como sua capacidade de competir ou até mesmo cooperar com o sistema financeiro tradicional. Além disso, teremos uma visualização sobre a variação das criptomoedas em relação à sua cotação, bem como uma discussão sobre seus efeitos no meio ambiente.

#### **3.1 Desafios para a adoção em larga escala das criptomoedas no sistema financeiro**

Este primeiro item tem como objetivo apresentar a discussão sobre os principais desafios para adoção em larga escala dos criptoativos. Dentre os desafios mais evidentes, podemos citar a volatilidade de preços, a regulamentação, a segurança e a resistência à mudança.

Os criptoativos apresentam grandes oscilações em seus valores, o que faz com que muitas pessoas desconfiem de seu uso para valorização de suas reservas. Não é incomum uma criptomoeda registrar um crescimento considerável em apenas alguns dias e, em seguida, sofrer uma desvalorização ainda maior em um curto período. (OLIVIO, 2018)

Samy Dana, professor da FGV, em 2017, quando era funcionário da Globo, acreditava que o Bitcoin estava passando por um momento de bolha. Em 2022, ele lembra que pedia cautela devido às variações no mercado de criptomoedas e à responsabilidade de se comunicar com perfis diversos. (GUSSON, 2020)

São ativos arriscados (...) Na época da Globo em que eu estava 'batendo no Bitcoin', primeiro eu acreditava que estava uma bolha, segundo é que eu estava vendo pessoas simples vendendo tudo para comprar Bitcoin achando que iriam ficar ricos (...) uma pessoa que ganhava R\$ 1 mil, com dificuldade, por que motivo ela acha que um negócio que ela nem sabe o que é direito vai deixá-la milionária?" (Dana, S, 2020, s.p.)

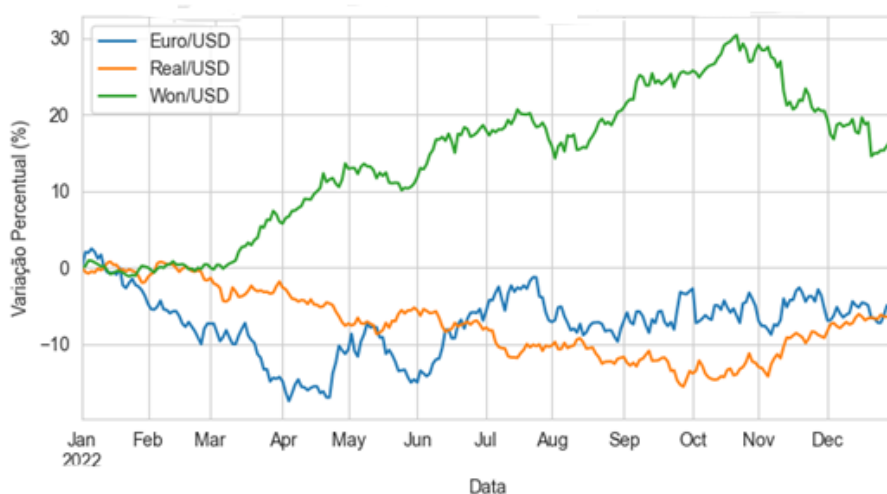
Além disso, a volatilidade no curto prazo impossibilita o uso para reserva de valor, ao mesmo tempo que dificulta o seu uso como uma unidade de conta funcional. (SILVA, FILHO, JÚNIOR 2022)

Uma forma de analisar a volatilidade do Bitcoin é comparando sua variação com outras moedas, utilizando o dólar como parâmetro. No gráfico 2, temos a comparação da variação entre três moedas no ano de 2022, do dia 01/01/2022 até o dia 31/01/2022: euro, real e won. A única moeda que se valorizou entre as três durante o ano de 2022 foi o won, com aproximadamente 15%, e seu pico foi no mês de outubro, onde sua variação



ultrapassou os 30%. O real e o euro ficaram negativos, com alguns períodos em que o euro teve uma maior variação negativa e em outros períodos, foi o Brasil.

Gráfico 2: Variação percentual de moedas em 2022



Fonte: Yfinance (2023). Elaboração própria.

O gráfico 3 demonstra que o Bitcoin é uma criptomoeda caracterizada por uma grande oscilação, o que pode ser um fator de resistência para algumas pessoas. Em comparação com moedas já bem estabelecidas, o Bitcoin sofreu uma queda significativa, chegando a um valor próximo a 65% do seu valor no início de janeiro de 2022.

Gráfico 3: Variação Percentual do Bitcoin em 2022



Fonte: Yfinance (2023). Elaboração própria.

A regulamentação é um ponto crucial na discussão, pois a ausência de leis específicas em relação às criptomoedas pode gerar insegurança para investidores e empresas. A consequência de regras inconsistentes é o atraso do uso em larga escala. Além disso, as empresas que têm interesse em integrar as criptomoedas em seus negócios podem encontrar obstáculos significativos que dificultarão sua adesão. Esses problemas podem variar desde questões tributárias até a conformidade com normas de combate à lavagem de dinheiro. (JOSA, 2021)

A segurança também representa uma barreira, já que as pessoas têm receio de sofrer ataques de hackers, fraudes e roubos de chaves. Apesar de ser conhecido por sua segurança rigorosa, vimos no capítulo anterior alguns tipos de golpes que podem ser aplicados, como, por exemplo, o gasto duplo. Quando esses incidentes ganham destaque na mídia, em reportagens de revistas e jornais de grande circulação, desestimula as pessoas a utilizar o Bitcoin e outros criptoativos.

Outra barreira é a resistência à mudança, pois é difícil alterar os hábitos consolidados de uma pessoa. Rochele Paz Fonseca (2022), professora titular da PUC/RS, afirma que um hábito é um tipo de memória profundamente arraigada sobre a qual temos menos consciência, ou seja, realizamos ações automaticamente. Portanto, fazer com que uma pessoa acostumada a utilizar as estruturas e aplicações do sistema financeiro tradicional adote o Bitcoin é complicado, já que isso exigiria que ela mudasse um hábito enraizado há muito tempo e que é muito conveniente para ela. (PERUCHI, 2023)

### **3.2 Adoção em massa: Como a adoção em massa das criptomoedas pode ser alcançada e quais são as perspectivas para o futuro**

Neste segundo item, objetivamos analisar as potencialidades de adoção ampla das criptomoedas, além de considerar suas perspectivas para o futuro. A adoção massiva do uso de criptoativos é um ponto complexo, com muitas variáveis a serem consideradas. Neste item, serão abordados os seguintes aspectos em relação ao objetivo a ser alcançado: facilidade de uso, aceitação comercial, regulação adequada, segurança e inovação. Em relação às perspectivas para o futuro, serão discutidos os seguintes tópicos: crescimento contínuo, maior regulação, competição global e integração com a economia tradicional.

A utilização de criptoativos pode ser um pouco complicada para pessoas que não têm muito contato com novas tecnologias. Algumas interfaces não são muito convidativas e intuitivas para o público em geral, que está acostumado, por exemplo, a sacar dinheiro

no caixa para realizar todas as suas compras. No entanto, algumas empresas estão tentando simplificar seus sistemas e melhorar suas interfaces. A título de exemplo, podemos citar os esforços da Binance, que constantemente atualiza sua plataforma para torná-la mais convidativa e com novos recursos, visando integrar novos usuários

Outro exemplo é o Nubank, uma das maiores Fintechs do mundo, com mais de 80 milhões de clientes apenas no Brasil. A empresa está disponibilizando a compra de criptomoedas dentro de seu aplicativo, proporcionando um maior acesso às pessoas, uma vez que o aplicativo do banco é conhecido por sua interface acessível. Além do acesso, o Nubank também está disponibilizando seu próprio criptoativo, o Nucoin. (SCAFF, 2023)

Para que a adoção “em massa” seja bem-sucedida, é necessário que haja aceitação comercial. Como vimos no item anterior, esse é um problema bastante complexo, considerando a volatilidade dos criptoativos. Dessa forma, é essencial que as criptomoedas deixem de ser vistas apenas como ativos de especulação e passem a ser tratadas como uma moeda alternativa. Porém as perspectivas são positivas, grandes empresas estão colocando os criptoativos como uma forma de pagamento, como, por exemplo, a Microsoft, Whole Foods, Twitch e Shopify.

Além disso, é necessária uma regulação adequada que proporcione maior segurança jurídica para proporcionar confiança nos usuários e investidores. Com uma regulamentação mais abrangente, isso pode estimular o crescimento do setor. (JOSA,2021). Para que os criptoativos possam se tornar mais populares, é necessário aumentar a segurança a fim de reduzir os ataques de hackers e as fraudes. Existem empresas que estão trabalhando em novas tecnologias para criar um ambiente mais seguro para o uso de criptomoedas e detecção de fraudes, inclusive fazendo uso de inteligência artificial. (MALAR, 2023)

A inovação é um pilar para as novas tecnologias. Muitas criptomoedas são criadas todos os anos, e algumas têm características especiais que podem ser integradas ao Bitcoin e a outras criptomoedas estabelecidas. Além das inovações nas plataformas, que, como mencionado anteriormente, podem tornar a navegação mais fácil para os usuários.

A ampliação dos marcos regulatórios, um ponto muitas vezes citado neste trabalho, já apresenta avanços relevantes. Alguns países, como vimos no capítulo 2, já apresentam algum tipo de regulação, como El Salvador e China. Os países do G7, em março de 2023, sinalizaram que vão colaborar para criar regulamentações comuns para

criptomoedas. Esse tipo de notícia tem se tornado bastante comum nos últimos anos e nos oferece um bom horizonte para o futuro (MALAR, 2023). Os esforços dos governos pelo mundo para a regulamentação têm um motivo aparente, que é a competição global. Os grandes países não desejam ficar para trás no uso dessa tecnologia, ainda que isso possa acarretar algumas mudanças no sistema financeiro tradicional desses países.

Outro ponto a ser abordado, caso ocorra um crescimento da aceitação dos criptoativos como forma de pagamento e reserva de valor por parte das pessoas e dos governos, é a possibilidade de existir uma integração com a economia tradicional, na qual os bancos mais tradicionais de seus países, não somente as fintechs, irão trabalhar com mais frequência com os criptoativos, desde pagamentos e transferências até o uso para empréstimos.

### **3.3 Concorrência e colaboração: Como as criptomoedas podem competir e colaborar com o sistema financeiro tradicional.**

O uso de criptomoedas tem crescido na última década, e alguns países, com receio da competição entre os criptoativos e suas moedas estatais, foram rápidos em criar sua própria criptomoeda estatal. Esse foi o caso da China, que criou sua própria criptomoeda estatal, o "e-CNY", alterando uma das características centrais das criptomoedas, que é a de que elas devem ser livres e descentralizadas. A China adotou uma postura diferente de El Salvador, por exemplo; enquanto a primeira criou a sua própria criptomoeda, a segunda adotou o bitcoin como alternativa de moeda. Existe alguns motivos que levaram a China a ser um dos países a querer inovar e inserir as criptomoedas no seu sistema financeiro. (HE, 2023)

O primeiro motivo está relacionado ao fato de que a China já é o país que mais utiliza meios eletrônicos e digitais para a realização de pagamentos. O segundo motivo é que o governo chinês tem uma grande capacidade de estruturar e implementar regras e padrões de consumo. O terceiro motivo está relacionado ao grande número de empresas de tecnologia e telecomunicação que dão suporte ao comércio eletrônico. (PERUFFO, CUNHA, FERREIRA, 2022). Apesar de desvirtuar algumas características dos criptoativos, como visto anteriormente, o 'e-CNY' pode colaborar com o avanço das criptomoedas descentralizadas ao disseminar novas tecnologias e tornar os usuários mais adaptados às novas formas de pagamentos digitais. (PERUFFO, CUNHA, FERREIRA)

Em relação à competição, no capítulo 2, foram apontados três pontos interessantes que agora podemos recapitular: a descentralização, os custos mais baixos e o acesso global. A descentralização representa uma competição direta com os sistemas financeiros tradicionais, que são extremamente centralizados e regulamentados. Os criptoativos têm custos mais baixos de transferência, principalmente no que diz respeito às transferências internacionais. O acesso global permite que pessoas em qualquer lugar do mundo possam utilizar esse serviço financeiro.

Como vimos, as criptomoedas estatais não podem ser consideradas concorrentes em relação ao sistema financeiro tradicional, uma vez que não são descentralizadas e podem sofrer interferência estatal a qualquer momento. No entanto, elas podem colaborar com o sistema financeiro tradicional, sendo mais um método para integrar a moeda estatal em novos meios de transferências digitais.

As moedas digitais estatais têm alguns pontos que ainda não foram abordados, como o rastreamento e a redução da influência de empresas de tecnologia no sistema financeiro tradicional. As criptomoedas estatais, que já existem e as que estão em processo de criação, têm como ponto principal ser uma alternativa para os novos modelos de pagamentos descentralizados. Sua característica é ser equivalente à moeda original do país, com regulamentação pré-definida. Um dos motivos para isso é o rastreamento para a cobrança de impostos e para que o governo possa ter noção dos recursos monetários do país. (HE, 2020)

Um ponto muito importante que pode ser comentado é o Estado de vigilância que o Estado pode alcançar com a criação de moeda digital (EXAME, 2023). Com o uso da moeda física, muitas transações não são fiscalizadas, pois necessita que uma das partes gerem algum tipo de comprovante para que o Estado saiba que ocorreu algum tipo de transferência.

O CEO da OpenAI, empresa por trás do ChatGPT, Sam Altman, no podcast de Joe Rogan, relatou sua preocupação com as criptomoedas nacionais, como, por exemplo, o Drex no Brasil, pois para ele a implementação de tais criptoativos só seria por conta da vigilância. Agora com a criptomoeda estatal, o Estado irá ter registro de toda transação que envolva esse ativo, levantando questões relacionada a privacidade e controle financeiro. (EXAME, 2023)

Cabe ressaltar que a abordagem do governo chinês não é única. O banco central europeu também sinalizou sua intenção de seguir a mesma abordagem. (CHIPOLLINA,2022)

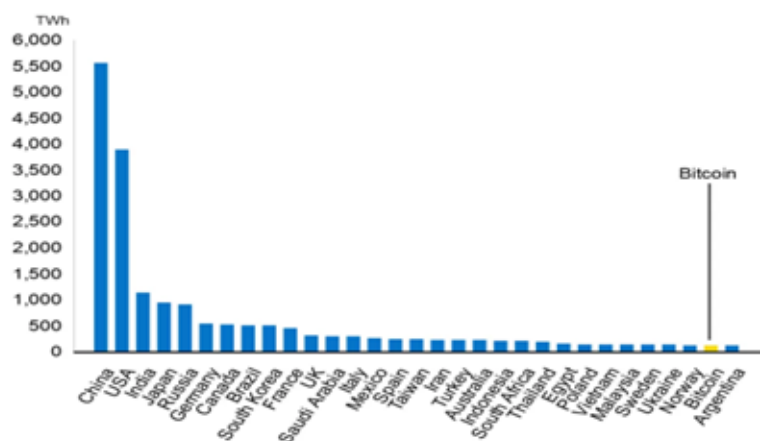
Além disso, uma moeda estatal tende a diminuir a influência de moedas alternativas, uma vez que, com o respaldo do Estado em uma moeda digital, as pessoas que não estão interessadas apenas em especulação optarão por utilizar os criptoativos criados pelo país. Isso ocorre devido à garantia de que uma criptomoeda estará respaldada por um Banco Central com vasta experiência, em vez de depender exclusivamente de alguma empresa privada cujo líder não seja amplamente reconhecido.

### 3.4 Questões ambientais

Neste item, serão discutidos os impactos ambientais ocasionados pela mineração de criptomoedas, especialmente em relação aos gastos elétricos e à emissão de carbono, e como as tecnologias podem ser utilizadas para reduzir esses efeitos ambientais.

Como já mencionado no capítulo 1, o custo de minerar o Bitcoin aumentou nos últimos anos. Um único equipamento não é suficiente para cobrir os custos envolvidos no processo e gerar um lucro considerável. Dessa forma, a mineração do Bitcoin tornou-se uma prática realizada por grandes empresas, que podem arcar com custos fixos muito elevados, como o aluguel de galpões e energia elétrica.

Gráfico 4: Bitcoin usa mais energia que Argentina



Fonte: BBC (2023).

De acordo com o CBECI (Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index), o Bitcoin, excluindo outras criptomoedas, é responsável por 0,25% do consumo de energia global. (Gráfico 4) Comparando em um período de um ano, o consumo de energia do Bitcoin, que é de 121,36 TWh (terawatt-hora), é superior ao consumo de energia da Argentina, que é de 121 TWh. Isso indica que o Bitcoin consome mais energia anualmente do que todo o país da Argentina. (CRIDDLE, 2021)

Um dos motivos que levaram a China ser o país que mais minerava bitcoin, até as restrições governamentais, era o seu baixo custo, tendo em vista que grande parte da energia elétrica utilizada no país é proveniente do carvão. Porém, o seu baixo custo ocasionava um grande impacto ambiental. (POHL, REYES, NAJERA). Baixo custo, porém enorme impacto ambiental.

O economista holandês Alex de Vries, especialista em bitcoin da PwC, realizou uma pesquisa sobre o Bitcoin e, em sua opinião, o bitcoin é um retrocesso para as pautas ambientalistas. Isso porque o uso de Bitcoin compensa de forma negativa os efeitos positivos do uso de carro elétrico, no ponto de vista de liberação de carbono. (DYNIEWICZ, 2022)

Também podemos dizer que é o mesmo volume de carbono que eliminamos ao implementar carros elétricos. Assim, todo o gás carbônico que economizamos ao usar esses carros é completamente anulado por bitcoins. E o bitcoin cresce muito rápido, enquanto o uso de carros elétricos, não (VRIES, 2022, s.p.)

O motivo para o alto consumo de energia é a Prova de Trabalho (PoW). Ela é usada para validar transações e criar blocos. Os mineradores usam equipamentos que resolvem problemas matemáticos para validar transações. A hashrate, que indica a dificuldade do processo, se aumentar também aumenta o gasto de consumo necessário para minerar. (ROHR, 2021)

Com o avanço da tecnologia, uma das consequências é o aumento do poder computacional da rede, o que proporciona mais segurança contra possíveis ataques. Mesmo que o valor do hashrate não esteja disponível diretamente, ele pode ser calculado com base no número de blocos minerados e na dificuldade atual. Quando a China anunciou a proibição da mineração, o hashrate calculado sofreu uma variação negativa de 50%. No entanto, em pouco tempo, esse valor retornou aos patamares anteriores e, posteriormente, foi até superado. (HOFACKER, 2022)

Além disso, é importante analisar a emissão de carbono relacionada ao Bitcoin. Segundo os dados do Digiconomist o Bitcoin é responsável por 114,06 toneladas métricas por ano (MT), que é próximo a emissão da República Tcheca e maior que a Polônia, Malásia e do Estado de Vancouver no Canadá. (HOFACKER, 2022)

Para reduzir o gasto de energia elétrica e a emissão de carbono no processo de mineração, são necessárias medidas como a implementação de algoritmos mais eficientes e o uso de energias renováveis. Com algoritmos mais eficientes, potencialmente aproveitando o poder da inteligência artificial, o resultado será a necessidade de menor poder computacional para a atividade de mineração. Ou seja, os avanços das novas tecnologias podem diminuir consideravelmente o consumo de energia. Para mais, o uso de energia renovável, como a eólica, hidrelétrica e solar, pode reduzir a emissão de carbono (GALDEANO, 2022)

Além disso, o mecanismo de "proof of work" que é responsável pelo alto consumo de energia pode ser substituído pelo "proof of stake". A mudança é que no segundo sistema, quem recebe o dinheiro é escolhido de forma aleatória, porém, a probabilidade de recebê-lo é proporcional ao dinheiro investido na rede. Algumas criptomoedas já utilizam esse método, como, por exemplo, a Tezos e NEO. O Ethereum, a segunda criptomoeda mais conhecida, está em processo de substituir o "proof of work" pelo "proof of stake" (EXAME, 2022)



## **Considerações Finais**

Este trabalho teve como objetivo analisar o crescimento dos criptoativos nos últimos anos e encontrar relações harmoniosas e conflituosas com o mercado financeiro tradicional. É importante ressaltar que este estudo não incentiva nem desincentiva o uso de criptomoedas, mas sim demonstra diversos motivos que levam as pessoas a manifestarem apoio ou objeção.

Os usuários de criptomoedas não são mais pessoas dentro de uma bolha social ou “nerds de tecnologia”, diversas pessoas de classe econômicas diferentes, religiões e países começaram a usar essa inovação, seja para fazer transações, guardar ou apenas especular.

Quando confrontado com o título do trabalho, o leitor poderia fazer uma inferência, por bases indutivas, de que a moeda poderia ser dispensável no longo prazo devido aos criptoativos. No entanto, como visto durante o trabalho, as moedas, conforme as conhecemos, possuem três funções específicas: unidades de conta, reserva de valor e meio de troca. Uma das principais características dos criptoativos é sua volatilidade, que impossibilita a incorporação das duas primeiras funções da moeda. Elas podem apenas servir como meio de troca, mas ainda são subutilizadas, visto que as pessoas não são obrigadas a aceitá-las como forma de pagamento.

Outro ponto importante discutido no capítulo 2 é o perfil das pessoas que usam e o perfil das pessoas que não deveriam utilizar as criptomoedas. Indivíduos que são perseguidos políticos, perseguidos religiosos e populações com restrições por conta de ambientes de guerra e cidadãos de um país com uma moeda fragilizada, são os perfis mais recomendados. Enquanto pessoas com baixo conhecimento sobre tecnologia não deveriam utilizar, tendo em vista que é o perfil mais frágil e mais propenso a sofrer golpes financeiros.

Por fim, por conta do terceiro capítulo, são fortes os indícios que as criptomoedas crescerão no futuro próximo. Pois, surgirão novas tecnologias, principalmente no que tange as inteligências artificiais, novos criptoativos com características distintas dos atuais, e algumas com maior apelo ambiental com o uso do sistema “proof of stake”.

Também surgirão algumas regulamentações, que em alguns casos podem facilitar o uso, enquanto em outras irão dificultar. Novas plataformas e a consolidações das antigas, com o acesso se tornando mais fácil e com a crescente familiaridade dos usuários com as

novas tecnologias podem tornar o investimento em criptomoedas mais acessível e atraente para novos investidores,

Entende-se, diante do exposto, que as criptomoedas não conseguirão substituir o mercado financeiro. Na verdade, esse nem é o propósito delas, mas sim ser um complemento, facilitando alguns tipos de transações, dando maior liberdade aos usuários e gerando novas tecnologias.

## Referência Bibliográfica

ABREU, EDGAR; SILVA, LUCAS. **Sistema Financeiro Nacional**. 1. ed. Editora Método, 2017.

ALVES, ANDRÉ MATTIVI **O USO DA TECNOLOGIA NFT PARA PROMOVER ITENS COLECIONÁVEIS DIGITAIS: UMA ANÁLISE DE CONSUMO NO JOGO AXIE INFINITY**. 2022 p.37-49 Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Publicidade e Propaganda) - Universidade Federal do Pampa, São Borja.

ANDREONI, JÚLIO . **O que é DeFi? Entenda como funcionam as finanças descentralizadas**. Disponível em: <https://conteudos.xpi.com.br/criptomoedas/o-que-e-defi-entenda-como-funciona-as-financas-descentralizadas/>. Acesso em: 10 ago.2023.

ARAUJO, L. **Criptomoedas, moedas digitais e sistemas de pagamentos: desafios e oportunidades para os bancos centrais frente ao surgimento do Bitcoin**. 2021 p.71-92 Dissertação (Mestrado em Economia) - Instituto de Economia, Universidade de Campinas, 2021 Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1164450>. Acesso em: 10 ago.2023.

BARBOSA, VINI . **Entenda o que é descentralização de uma vez por todas**. Disponível em: <https://cointimes.com.br/entenda-o-que-e-descentralizacao-de-uma-vez-por-todas/>. Acesso em: 12 jun.2023.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **As pessoas estão acessando serviços financeiros?** Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/nor/relcidfin/cap01.html>. Acesso em: ago.2018.

BRAUDEL. **Civilização Material, Economia e Capitalismo, século XVI-XVIII**. 1 ed. São Paulo Editora WMF Martins Fontes, 2005.

CARNEIRO, LUCIANNE. **34 milhões de brasileiros ainda não têm acesso a bancos no país**. Valor Investe, São Paulo, 27 abr. 2021 Disponível em: <https://valorinveste.globo.com/produtos/servicos-financeiros/noticia/2021/04/27/34-milhoes-de-brasileiros-ainda-nao-tem-acesso-a-bancos-no-pais.ghtml>. Acesso em: 15 ago.2023.

CASSI, GALINO; SANT'ANA, VICTÓRIA. **CRIPTOMOEDAS E SUA REGULAMENTAÇÃO JURÍDICA LEGAL**. **Revista Direito Fae**, Paraná 2020. Acesso em: 15 ago.2023

CATTO, ANDRÉ. Marco legal das criptomoedas: o que muda com a lei que passa a valer nesta semana. **G1**, São Paulo, 18 jun.2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2023/06/18/marco-legal-das-criptomoedas-o-que-muda-com-a-lei-que-passa-a-valer-nesta-semana.ghtml>. Acesso em: 15 ago.2023.

CHIPOLINA, SCOTT **A ameaça da crise das criptomoedas às finanças**. Disponível em: <https://valor.globo.com/financas/noticia/2022/07/04/a-ameaca-da-crise-das-criptomoedas-as-financas.ghtml>. Acesso em: 15 ago. 2023.

COQUIERI, DANIEL. **O papel dos criptoativos na inclusão financeira**. Disponível em: <https://portaldobitcoin.uol.com.br/o-papel-dos-criptoativos-na-inclusao-financeira/>. Acesso em: 15 ago.2023.

CRIDDLER, CRISTINA. Bitcoin consumes 'more electricity than Argentina. **BBC**, Cambridge Disponível em: <https://www.bbc.com/news/technology-56012952>. Acesso em: 10 nov.2023.

DYNIWICZ, LUCIANA. O bitcoin despencou, e o planeta agradece. **Estadão**, São Paulo, 26 mai.2021. Disponível em: <https://www.estadao.com.br/infograficos/economia,o-bitcoin-despencou-e-o-planeta-agradece,1171593#:~:text=O%20bitcoin%20derreteu.,%E2%80%9Cmineradores%E2%80%9D%2C%20ambientalistas%20comemoram>. Acesso em: 25 nov.2023.

ELIAS, JULIANA. Visa e Mastercard suspendem operações na Rússia. **CNN**, São Paulo, 05 mar.2022. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/visa-e-mastercard-operacoes-transacoes-na-russia-em-resposta-a-invasao/>. Acesso em: 10 ago. 2023.

EL SALVADOR. Asamblea Legislativa. **Lei de Emisión de Activos Digitales**. San Salvador, 2022. 9 jan. 2023 Disponível em: <https://www.asamblea.gob.sv/sites/default/files/documents/dictamenes/7050D57B-97A1-492F-AA15-CFCAEEF6E138.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2023.

ÉPOCA NEGÓCIO. **Ataque dos 51%: como funciona prática que coloca em dúvida segurança do blockchain** 14 mar. 2019 Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2019/03/ataque-dos-51-como-funciona-pratica-que-coloca-em-duvida-seguranca-do-blockchain.html>. Acesso em: 10 nov. 2023

EXAME. TED, DOC e Pix: qual é a diferença, taxas e como surgiu. **EXAME**, 06 fev. 2023 Disponível em: <https://exame.com/invest/guia/ted-doc-e-pix-qual-a-diferenca-taxas-e-como-surgiu/>. Acesso em: 21 ago. 2023.

EXAME. Caso Poly Network: hackers voltam atrás e exigem recompensa de US\$ 500.000. **EXAME** 17 ago. 2021 Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/caso-poly-network-hackers-voltam-atras-e-exigem-recompensa-de-us-500-000/>. Acesso em: 21 ago .2023.

EXAME. 1 ano depois de virar moeda oficial em El Salvador, bitcoin está esquecido no país. **EXAME** Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/1-ano-depois-de-virar-moeda-oficial-em-el-salvador-bitcoin-esta-esquecido-no-pais/>. Acesso em: 21 ago.2023.

EXAME. Países do G7 vão colaborar para criar regulação comum de criptomoedas. **EXAME**, 27 mar. 2023 Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/paises-g7-criar-regulamentacao-criptomoedas/>. Acesso em: 30 out.2023

EXAME. Regulação, novas tecnologias, tokens: as tendências para o mundo cripto em 2023. **EXAME** Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/regulacao-novas-tecnologias-tokens-as-tendencias-para-o-mundo-cripto-em-2023/>. Acesso em: 30 out. 2023.

FERREIRA, FREDERICO LAGE. **Blockchain e Ethereum: Aplicações e Vulnerabilidades**. 2017 Trabalho de Formatura Supervisionado- Instituto de Matemática e Estatística, USP Disponível em: <https://linux.ime.usp.br/~fredlage/mac0499/Monografia.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2023.

FERNANDES, JOSÉ LUIZ NUNES. REDUÇÃO DO CUSTO DE TRANSAÇÃO: a Tecnologia Blockchain e a confiança subjacente aos processos organizacionais. **XII Congresso UFPE de Ciências Contábeis**, Pernambuco. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/SUCC/article/view/236670/30184>. Acesso em: 20 ago. 2023

FONSECA, ROCHELE PAZ . **Por que somos tão resistentes a mudar? Veja como sair dessa**. UOL, data da reportagem. Disponível em: <https://www.uol.com.br/vivabem/listas/por-que-somo-tao-resistentes-a-mudar-veja-como-sair-dessa.htm>. Acesso em: 20 out.2023.

FRIEDMAN, MILTON. **Capitalismo e liberdade**. 2.ed Rio de Janeiro: Tradução: Igor C. F. Editora LVM, 2014.

G1. Bancos deixarão de oferecer transferências via DOC e TEC até fevereiro de 2024. **G1**, 4 mai. 2023 Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2023/05/04/bancos-deixarao-de-oferecer-transferencias-via-doc-e-tec-ate-fevereiro-de-2024.ghtml>. Acesso em: 20 mar.2024.

GALDEANO, LUANY . Mercado de criptomoedas investe para reduzir pegada de carbono. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 10 jun 2022 Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/seminariosfolha/2022/06/mercado-de-criptomoedas-investe-para-reduzir-pegada-de-carbono.shtml>. Acesso em: 10 ago de 2022.

GOES, EDA MARIA. Usando 'dinheiro de plástico' e planejando o futuro: consumo, crédito e nova subjetividade em cidades médias. **UNESP, Departamento de Geografia**, Presidente Prudente. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeur/a/Hs5YK6xdspymvSXY5dqMwtN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: junho/2023.

GOMEZ, WASHINGTON **O que é o Vector Attack 76?** Disponível: <https://academy.bit2me.com/pt/que-es-ataque-de-vector-76/> Acesso: 02 mai. 2024

GUSSON, CASSIO. **O pessoal do Bitcoin me odeia, mas eu não tenho nada contra o Bitcoin', declara o economista Samy Dana**. Disponível em: <https://br.cointelegraph.com/news/bitcoin-people-hate-me-but-i-have-nothing-against-bitcoin-says-economist-samy-dana>. Acesso em: 10 out.2023.

HAYEK, FRIEDRICH AUGUST VON. **Desestatização do dinheiro**. 2.ed São Paulo Editora LVM, 2011.

HE, LAURA. China dá novo impulso ao yuan digital com projeto para pagar salários de funcionários públicos. **CNN**, Hong Kong, 24 agos 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/china-da-novo-impulso-ao-yuan-digital-com-projeto-para-pagar-salarios-de-funcionarios-publicos/>. Acesso em: 10 out.2023.

HE, LAURA. China experimenta moeda digital para tirar hegemonia do dólar. **CNN**, Hong Kong, 08 dez 2020. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/a-china-experimenta-usar-moeda-digital-para-tirar-hegemonia-do-dolar/>. Acesso em: 10 out.2023.

HOFACKER, R. ¿Qué tan ESG es Bitcoin? - Juzgando la red, política monetaria e impacto ambiental de Bitcoin desde una perspectiva de ESG. **Revista Logos**. Disponível em: <https://dspace.ulead.ac.cr/repositorio/handle/123456789/193>. Acesso em: 20 out.2023.

JOSA. A Corretora brasileira se une a fintech para oferecer empréstimos com cripto. **Exame**, São Paulo, 18 mai 2021. Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/criptoativos/corretora-brasileira-se-une-a-fintech-para-oferecer-emprestimos-com-cripto/>. Acesso em: 20 out/2023.

JOSA. A "Quais os desafios regulatórios para o mercado de criptoativos no Brasil?". **Exame**, São Paulo, 1 set. 2021 Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/quais-os-desafios-regulatorios-para-o-mercado-de-criptoativos-no-brasil/>. Acesso em: 15 out. 2023.

KEYNES, JOHN MAYNARD. **Teoria geral do emprego, do juro e da moeda**. 1.ed São Paulo: Editora Saraiva Uni, 2012.

LOPES, A., ROSSETTI, J. **Economia Monetária**. 9. ed São Paulo Editora Atlas, 2005

MAFFINI, MAYLIN. **As tendências regulatórias das criptomoedas rumo à desmaterialização da moeda**. 2020 p.50-70. Dissertação de Mestrado (mestrado em direito) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná

MALAR, JOÃO PEDRO. **Marco legal das criptomoedas entra em vigor no Brasil**. EXAME, 20 junho. 2023 Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/marco-legal-das-criptomoedas-entra-em-vigor-brasil/>. Acesso em: 21 ago/2023.

MALAR, JOÃO PEDRO. **Brasil bate novo recorde e número de investidores de criptomoedas supera 4 milhões**. EXAME, 23 setembro de 2023. Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/brasil-recorde-investidores-criptomoedas-4-milhoes/>. Acesso em: 20 abr. 2024.

MALAR, JOÃO PEDRO **Criptomoedas podem ter 'fusão promissora' com inteligência artificial**. EXAME, 26 maio 2023 Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/criptomoedas-podem-ter-fusao-promissora-com-inteligencia-artificial/>. Acesso em: 30 out.2023.

MONTEIRO, THAIS **Ataques no Blockchain** Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/ataques-no-blockchain/1927863374> Acesso: 02 mai. 2024

MATTOS, OLÍVIA BULLIO MATTOS; ABOUCHEDID, SAULO; SILVA, LAÍS ARAÚJO. **As criptomoedas e os novos desafios ao sistema monetário: uma abordagem pós-keynesiana**. Economia e Sociedade, Campinas, v. 29, n. 3 (70), p. 761-778, setembro-dezembro 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ecos/a/TWMCNj944HvrSbbsn88jnHD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 ago. 2023.

MOSMANN GABRIELA. **Bancarização: o que é? Entenda qual é a sua importância.** Disponível em: <https://www.suno.com.br/artigos/bancarizacao/>. Acesso em: 15 ago.2023.

MOTTA, VICTOR. **Comparação internacional.** Banco Central Disponível em: [https://www.bcb.gov.br/Nor/relcidfin/docs/art4\\_comparacao\\_internacional.pdf](https://www.bcb.gov.br/Nor/relcidfin/docs/art4_comparacao_internacional.pdf). Acesso em: ago.2018.

NICCEL, ARTHUR; MALAR, JOÃO PEDRO. Regulação de criptomoedas avançou em diversos países em 2021.**CNN**, São Paulo, 24 abr. 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/regulacao-de-criptomoedas-avancou-em-diversos-paises-em-2021-confira/#:~:text=Canad%C3%A1%20Est%C3%B4nia%20Bermudas%20e%20Coreia,2TM%20holding%20do%20Mercado%20Bitcoin>. Acesso em: 10 ago.2023.

OLIVEIRA, J **Invisíveis no Brasil, sem documento e dignidade: 'Eu nem no mundo existo'.** Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2021-11-28/invisiveis-no-brasil-sem-documento-e-dignidade-eu-nem-no-mundo-existo.html>. Acesso em: 10 ago.2023.

OLIVO, R **Criptomoedas: o que são, para que servem e como investir.** Disponível em: <https://fia.com.br/blog/criptomoedas/>. Acesso em: 15 out. 2023.

PAN. **Saiba quais são as diferenças entre TED, DOC e PIX.** Disponível em: <https://www.bancopan.com.br/blog/publicacoes/pix-ted-e-doc-entenda-as-diferencas-de-taxas-e-prazos.htm>. Acesso em: 10 ago. 2023.

PASCHUAL. J. **Como o bitcoin e outras criptomoedas podem ser armazenadas.** Disponível em: <https://academy.bit2me.com/pt/como-almacenar-bitcoins/#:~:text=As%20hardware%20wallets%20s%C3%A3o%20uma,contra%20qualquer%20roubo%20ou%20hacking>. Acesso em: 20 mai.2023.

PERUCHI, P. **Por que é tão difícil mudar.** Disponível em: <https://www.telavita.com.br/blog/difcil-mudar/>. Acesso em:12 ago.2023.

PERUFFO, LUIZA; CUNHA, ANDRÉ MOREIRA; HAINES; ANDRÉ FERREIRA. A moeda digital chinesa e o futuro do sistema monetário e financeiro internacional. **Revista de Economia Contemporânea** 11 jul. 2022 Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rec/a/HjSdZdrfcGs5YS5NtpQKrB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 out. 2023.

POHL, ETHEL; REYES, CESÁR NAJERA. El peso de Bitcoin. **EdicioneArg**, Santiago.18 abr. 2018 Disponível em: [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-69962018000100032&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-69962018000100032&script=sci_arttext). Acesso em: 10 out.2023.

PRADO. Fintech Zro Bank permite converter reais em Bitcoin e quer mais moedas na lista. **CNN**, São Paulo, 12 mar. 2021 Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/fintech-zro-bank-permite-converter-reais-em-bitcoin-e-quer-mais-moedas-na-lista/>. Acesso em: 20 out. 2023.

RIBEIRO, MATHEUS. Friedman, Monetarismo e Keynesianismo: Um Itinerário Pela História do Pensamento Econômico em Meados do Século XX. V.11 p 58- 74 São Paulo jan. 213 **Revista Mackenzie.** Disponível em:

<https://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/rem/article/view/5858/4242>. Acesso em: 20 ago. 2022.

RIBEIRO, F. O que é Ethereum 2.0 e quais suas vantagens e desvantagens. **Exame**, 28 fev. 2024 Disponível em: <https://exame.com/invest/guia/o-que-e-ethereum-2-0-e-quais-suas-vantagens-e-desvantagens/>. Acesso em: 10 mai.2024.

ROHR, A. Citando tarifas elevadas, Steam deixa de aceitar Bitcoin. **G1**, São Paulo, 07 dez 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/tecnologia/blog/seguranca-digital/post/citando-tarifas-elevadas-steam-deixa-de-aceitar-bitcoin.html>. Acesso em: 20 out.2023.

ROHR, A. Por que o Bitcoin consome tanta energia? Entenda a segurança 'antieficiente' das criptomoedas. **G1**, 10 mar. 2021 Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/tecnologia/blog/altieres-rohr/post/2021/03/10/por-que-o-bitcoin-consome-tanta-energia-entenda-a-seguranca-antieficiente-das-criptomoedas.ghml>. Acesso em: 20 ago 2023.

SCAFF, A. **Binance lança sistema de pagamento cripto para varejista; entenda.** Disponível em: <https://einvestidor.estadao.com.br/criptomoedas/binance-sistema-pagamento-criptoativo/>. Acesso em: 10 out 2023.

SCAFF, A. **Nucoin: o que é como funciona a cripto do Nubank?**. Disponível em: <https://einvestidor.estadao.com.br/criptomoedas/nucoin-como-funciona-cripto-nubank/>. Acesso em: 15 out. 2023.

SILVA, GISLAINY; FILHO, LUIZ MENDES; JÚNIOR, SERGIO MARQUES. Intenção de usar criptomoedas por gestores de empreendimentos turísticos: uma abordagem utilizando o Technology Acceptance Model (TAM). **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**, Natal, 2022 Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbtur/a/mjMmmP5DKbqk8GvmL4mCWsy/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 out. 2023. (SILVA, FILHO, JÚNIOR 2022)

STOCCO, G. **O fim do intermediário.** Disponível em: <https://febrabantech.febraban.org.br/especialista/guga-stocco/o-fim-do-intermediario>. Acesso em: 05 ago.2023.

SZUSTER, S. **Minerar bitcoin: como funciona, como começar e se vale a pena.** Disponível em: <https://www.mercadobitcoin.com.br/economia-digital/bitcoin/minerar-bitcoin-como-funciona-como-comecar-e-se-vale-a-pena>. Acesso em: 15 mai. 2023.

Tappe , A. "Bitcoin, Ethereum ou Dogecoin? Veja um guia das maiores criptomoedas". CNN, São Paulo, 23 abr. 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/bitcoin-ethereum-ou-dogecoin-veja-um-guia-das-maiores-criptomoedas/>

TOLOTTI, RODRIGO **Criptomoeda criada como piada dispara 100% em 2 dias e supera os US\$2 bilhões de valor.** Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/mercados/criptomoeda-criada-como-piada-dispara-100-em-2-dias-e-supera-os-us-2-bilhoes-de-valor/>. Acesso em: 30 mai.2023.



UPCHURCH, TOM. **O Blockchain contra a ditadura das finanças**. Disponível em: <https://outraspalavras.net/outrapolitica/o-blockchain-contra-a-ditadura-das-financas/>. Acesso em: 10 jun.2023.

ULRICH, F. **Bitcoin: A Moeda na Era Digital**. Mises Brasil. 1. Ed.São Paulo, 2014.

VALOR INVESTE. **Fintech lança conta que conecta serviços financeiros tradicionais com o mundo cripto**. Disponível em: <https://valorinveste.globo.com/mercados/cripto/noticia/2021/03/16/fintech-lanca-counta-que-conecta-servicos-financeiros-tradicionais-com-o-mundo-cripto.ghml>. Acesso em: 30 out. 2023.

ZANATTA, PEDRO "Entenda como as criptomoedas estão sendo usadas na guerra entre Ucrânia e Rússia". **CNN**, São Paulo, 13 mar. 2022 Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/entenda-como-as-criptomoedas-estao-sendo-usadas-na-guerra-entre-ucrania-e-russia/>. Acesso em: 10 ago. 2023.