



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA,

LUCAS MARTINS LOURENÇO RIBAS

BITCOIN COMO MOEDA INTERNACIONAL: UM ESTUDO EMPÍRICO
COM A REALIDADE DE EL SALVADOR

Rio de Janeiro

2022

LUCAS MARTINS LOURENÇO RIBAS

BITCOIN COMO MOEDA INTERNACIONAL: UM ESTUDO EMPÍRICO
COM A REALIDADE DE EL SALVADOR.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Norberto Martins

Rio de Janeiro

2022

FICHA CATALOGRÁFICA

R482b

Ribas, Lucas Martins Lourenço.

Bitcoin como moeda internacional: um estudo empírico com a realidade de El Salvador / Lucas Martins Lourenço Ribas. – 2022.
88 f.; 31 cm.

Orientador: Norberto Martins.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Economia da Indústria e da Tecnologia, 2022.

Bibliografia: f. 86-88.

1. Criptomoeda. 2. Moeda. 3. Remessa. I. Martins, Norberto, orient.
II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Economia. III. Título.

CDD 332.4

Lucas Martins Lourenço Ribas

Bitcoin como moeda internacional: um estudo empírico com a realidade de El
Salvador

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento.

Prof. Dr. Norberto Martins, IE/UFRJ (Orientador)

Prof. Dr. Luiz Fernando de Paula, IE/UFRJ (Membro Interno Titular)

Prof. Dr. Adriano Sampaio, UFF (Membro Externo Titular)

Prof. Dr. Ernani Torres, UFRJ (Suplente Externo)

Prof. Dr. André Modenesi, IE/UFRJ (Suplente Interno)

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente ao professor Douro Norberto Martins, por toda a ajuda e ensinamentos presentes nesses meses de escrita e estudo. Sem a sua ajuda nada nesse trabalho teria sido possível.

Agradeço a minha família por sempre me apoiar na escolha de realizar o mestrado.

Agradeço aos meus amigos por todos os momentos de felicidade e carinhos que me proporcionaram.

Agradeço aos amigos ABENÇOADOS que fiz na UFRJ. Pessoas que sempre me proporcionam muitas risadas e momentos de descontração.

E um agradecimento especial para a Gabriella Araújo, a pessoa que sempre me incentivou com o mestrado e é um exemplo para mim.

RESUMO

O trabalho analisa se a introdução da Bitcoin como moeda nacional em El Salvador causou alguma variação na entrada de remessas. O país da América Central possui grande dependência do envio de remessas na sua economia, chegando a 24% do total do PIB em 2020. Ao mesmo tempo, em setembro de 2021, o país se tornou o primeiro a aceitar Bitcoin como moeda nacional. O estudo tenta verificar se existe alguma relação entre a adoção da criptomoeda e uma variação nas remessas.

O trabalho é dividido em três partes centrais: a primeira que debate a origem do dinheiro; a segunda que estuda a Bitcoin e suas origens; e por fim, a análise empírica da questão apresentada – se as remessas foram afetadas pela introdução da Bitcoin como moeda.

A terceira parte do trabalho consiste na criação de um modelo de controle sintético utilizando dados de países da América Central. Os resultados apontam que a introdução da Bitcoin gerou uma diminuição no fluxo de remessas enviadas ao país. Possivelmente pela fraca aceitação da população, por uma desconfiança com a tecnologia, pela elevada volatilidade da criptomoeda e pelos descontentamentos sociais com a medida.

Palavras-chave: El Salvador, Bitcoin e Remessas.

ABSTRACT

The paper analyzes whether the introduction of Bitcoin as a national currency in El Salvador caused any variation in the inflow of remittances. The Central American country is highly dependent on sending remittances in its economy, reaching 24% of the total GDP in 2020. At the same time, in September 2021, the country became the first to ever accept Bitcoin as its national currency. The study tries understand if there is any relationship between the adoption of cryptocurrency and a variation in remittances.

The work is divided into three parts: the first discusses the origin of money; the second studies Bitcoin and its origins; and finally, the empirical analysis of the question presented – whether remittances were affected by the introduction of Bitcoin as a currency.

The third part of the work consists of creating a synthetic control model using data from Central American countries. The results indicate that the introduction of Bitcoin generated a decrease in the flow of remittances sent to the country. Possibly due to poor acceptance by the population, distrust of technology, high cryptocurrency volatility and social dissatisfaction with the measure.

Keywords: El Salvador, Bitcoin and Remittances.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Tipo de fonte energética utilizada na mineração de Bitcoin.....	48
Figura 2	– Composição das transações de Bitcoin.....	52
Figura 3	– Visualização das atividades do Volume Real das Bitcoins.....	53
Figura 4	– Twitter presidente Nayib.....	69

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Identificação da composição dos pools de mineração.....	45
Gráfico 2 - Evolução do gasto de energia estimado na mineração.....	47
Gráfico 3 - Utilização de KW/h por moeda digital.....	49
Gráfico 4 - Emissão em Kg de Co2 por moeda digital	50
Gráfico 5 - Número de transações com Bitcoins por dia. 2019 – 2022.....	50
Gráfico 6 - Número de transações com Bitcoins por dia. Série histórica.....	51
Gráfico 7 - Porcentagem de hash power por país.....	54
Gráfico 8 - Concentração de Usuários conforme a Quantidade de Bitcoins	57
Gráfico 9 - Proporção de Bitcoins por Faixa de usuário.....	57
Gráfico 10 - Evolução das remessas em % do PIB.....	68
Gráfico 11 - Evolução do log das remessas.....	73
Gráfico 12 - Comparação entre o controle e El Salvador.....	75
Gráfico 13 - Comparação entre os MSPE.....	79
Gráfico 14 - Controle sintético com os pesos iguais.....	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Pesos do Controle Sintético com otimização total da série	74
Tabela 2 - Tabela de médias Modelo.....	74
Tabela 3 - Razão entre os MSPE do controle e dos países utilizados.....	76
Tabela 4 - Tabela comparativa entre o controle e os doadores.....	77

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	OBJETIVOS	14
1.2	JUSTIFICATIVA	14
1.3	HIPÓTESE.....	15
1.4	CONTRIBUIÇÃO ACADÊMICA	15
2	CRIAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO SOBRE O DINHEIRO	16
2.1	INTRODUÇÃO	16
2.2	VISÃO CONVENCIONAL	16
2.2.1	MOEDA ORIGINÁRIA DA TROCA.....	17
2.3	VISÃO CARTALISTA	23
2.4	SOBRE O DINHEIRO MODERNO	31
2.5	CONCLUSÃO	36
3	BITCOIN: UMA ALTERNATIVA À MOEDA CARTAL?	37
3.1	INTRODUÇÃO	37
3.2	AS ORIGENS CONCEITUAIS DA BITCOIN	38
3.2.1	ORIGEM DA BITCOIN.....	38
3.2.2	MINERAÇÃO E POOLS	44
3.2.3	BITCOIN HARDWARE MINING	46
3.2.4	ENERGIA, POLUIÇÃO E BITCOIN.....	46
3.3	CARACTERIZAÇÃO DO MERCADO DE BITCOIN.....	50
3.3.1	O MERCADO DE BITCOIN E SUAS CARACTERÍSTICAS	50
3.3.2	VOLUME REAL.....	52
3.3.3	NÚMEROS DO MERCADO	54
3.3.4	DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA	54
3.3.5	CONCENTRAÇÃO DE BITCOIN	55
3.4	BITCOIN: CRIPTOMOEDA, CRIPTOATIVO OU COMMODITY?.....	57
3.4.1	BITCOIN E SUAS CARACTERÍSTICAS	57
3.4.2	BITCOIN E AS FUNÇÕES DA MOEDA.....	59

3.4.2.1	MEIO DE TROCA	59
3.4.2.2	UNIDADE DE CONTA	59
3.4.2.3	REVERSA DE VALOR.....	60
3.5	O CASO DE EL SALVADOR.....	63
3.6	CONCLUSÃO.....	65
4	REMESSAS, EL SALVADOR E BITCOIN.....	66
4.1	INTRODUÇÃO	62
4.2	EL SALVADOR E AS REMESSAS INTERNACIONAIS.....	67
4.3	METODOLOGIA.....	70
4.4	BASE DE DADOS	72
4.5	ESTIMAÇÃO DO MODELO	73
4.6	TESTE DE ROBUSTEZ	77
4.7	RESULTADOS	79
4.8	CONCLUSÃO.....	80
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	80
	ANEXO.....	81
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85

1 INTRODUÇÃO

A Bitcoin foi criada como uma resposta ao sistema monetário (em especial pós crise de 2008), de modo a promover transações econômicas sem a necessidade de um agente centralizador. Entretanto, por não apresentar o suporte do mesmo e não conseguir demonstrar características básicas de moeda, não se pode afirmar que seja dinheiro de fato.

Todavia, El Salvador em junho de 2021 anuncia que a Bitcoin se tornaria uma moeda oficialmente aceita dentro do território salvadorenho. Em setembro do mesmo ano a medida foi implementada com a criação da Lei da Bitcoin. Essa foi a primeira experiência desse tipo no mundo, de oficializar a criptomoeda como moeda.

Um dos objetivos do país com essa medida, segundo o presidente de El Salvador, é promover uma maneira de facilitar o envio de remessas familiares provenientes do exterior. Deve-se entender que El Salvador depende fortemente desses envios monetários, representando cerca de 25% do PIB do país. Ou seja, o governo salvadorenho utiliza a Bitcoin como uma política de facilitar o envio de remessas, logo espera-se que exista um efeito proveniente dessa medida.

1.1 OBJETIVOS

O trabalho é dividido em três partes: a primeira que tenta definir o que é dinheiro, mostrando sua origem e as diferentes percepções sobre o mesmo. A segunda que classifica e analisa a Bitcoin; origem, como se organiza, analisando o mercado de criptomoedas e indentificando a relação dessa criptomoeda com El Salvador. Por fim, analisa-se o caso de El Salvador e cria-se um experimento econométrico para avaliar o real impacto da implementação dessa medida.

O objetivo principal do trabalho é verificar se a efetivação da Bitcoin por El Salvador causou algum efeito nas remessas familiares enviadas ao país. Para tal, será analisado um modelo de controle sintético, observando o que teria acontecido caso o país não tivesse adotado a criptomoeda.

1.2 JUSTIFICATIVA

Este trabalho se justifica academicamente por analisar uma situação única e sem precedentes. Entender tal situação e os impactos da adoção da Bitcoin como moeda, podem ajudar a estabelecer o real valor dessa e ajudar na promoção de medidas ou não em outros países. Como muitas nações

em desenvolvimento dependem fortemente das remessas familiares, se a adoção da criptomoeda promover resultados positivos, pode ser um estudo útil para os *policy-makers*.

1.3 HIPÓTESE

A hipótese do trabalho é que a adoção da criptomoeda por El Salvador não ocasionou efeitos positivos para as remessas familiares. Isso se daria pela dificuldade da Bitcoin em exercer funções básicas de moeda, sua grande volatilidade, uma forte descrença da população salvadorenha e pelo país não possuir condições de infraestrutura necessárias para utilizar ao máximo a criptomoeda.

1.4 CONTRIBUIÇÃO ACADÊMICA

O presente trabalho tenta identificar o efeito da Bitcoin nas remessas familiares recebidas de um país. Tal tentativa não é observada em outros trabalhos, ainda mais pelo fato de El Salvador ter colocado a criptomoeda como moeda nacional, sendo pioneira nesse quesito. Dessa forma, estudos acadêmicos que tentam observar o impacto dessa medida apresentarão novidades para o meio acadêmico.

2 CRIAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO SOBRE O DINHEIRO

2.1 INTRODUÇÃO

Antes de entrar na discussão sobre Bitcoin e El Salvador, deve-se entender como identificar o dinheiro e teorizar sobre sua criação. Nesse ponto, o capítulo foca em duas vertentes: a visão convencional, que acredita que o dinheiro surge por meio da troca e é motivado pela mesma; e a visão cartalista, que entende o Estado como um agente definidor e central sobre a criação do dinheiro.

No caso da visão convencional, o dinheiro surge das diversas trocas entre os agentes econômicos, ou seja, a troca é algo posterior e necessário ao dinheiro. Pela carência da permuta entre os agentes, fez-se necessário ter um elemento comum, dinheiro, que conseguisse ser aceito por todos, de modo a apresentar valor para a totalidade dos agentes. Esse objeto, que era comum para todos, possuía algumas características básicas necessárias, caso não demonstrasse tais qualidades, não poderia ser classificado como dinheiro.

Na visão cartalista, o Estado é o agente principal na criação e definição sobre o dinheiro. Esse não surge com as trocas, mas com débitos e créditos entre os agentes, ou seja, o débito é anterior ao dinheiro nesse pensamento. A definição do dinheiro surge da necessidade de pagamentos de débitos com o Estado, por ser um agente central e com relações econômicas com todos, é o Estado que define o dinheiro.

O objetivo desse capítulo é analisar as teorias sobre o dinheiro, classificar o mesmo e demonstrar como esse se apresenta atualmente. Dessa forma, o capítulo foi dividido em 4 partes: a primeira introduzindo a visão convencional sobre a criação do dinheiro; a segunda falando sobre a teoria cartalista; a terceira mostrando como o dinheiro se apresenta atualmente; e a quarta uma conclusão sobre as teorias apresentadas.

2.2 A VISÃO CONVENCIONAL

Por décadas, economistas, historiadores e antropólogos tentam classificar e entender o que é dinheiro. Para Innes (1913), dinheiro é crédito. Em qualquer transação ou numa troca entre agentes, se observa dois pontos distintos: o primeiro que deseja consumir a mercadoria e outro que proporciona a mesma. No momento que essa relação é concluída e existe um acordo entre as partes, o dinheiro é construído. Bell mostra esse pensamento ao dizer:

“Thus, when a buyer (debtor) and a seller (creditor) enter into a forward contract, money (or, equivalent, credit and debt) is created. The money represents a promise or IOU help as an asset by the creditor and as a liability by the debtor”. (Bell, Cambridge Journal of Economics 2001, p. 150)

O que os autores apontam, tanto Bell quanto Innes, é que o dinheiro constitui-se como um contrato social entre duas partes. E, que em princípio, pode ser qualquer coisa, sendo necessário apenas que seja acordado entre os agentes. Ou seja, que apresente valor a ambos.

Deste pensamento pode-se entender que o dinheiro é originário de duas frentes distintas: entre as trocas dos agentes ou como um sistema de crédito e débito. A primeira possui uma teoria e formulação mais linear, podendo ser facilmente compreendido e assimilado por qualquer pessoa, conforme mencionado por Graeber (2014). Nessa linha, a moeda nasce como fruto das permutações humanas. A segunda definição necessita de uma maior quantidade de poder de abstração, em especial por se tratar da criação monetária como um sistema de crédito entre os indivíduos, o débito nasce antes da própria definição da moeda, conforme observado por Graeber (2014). Em ambas as linhas de pensamento, encontra-se peculiaridades e fatos interessantes.

2.2.1 MOEDA ORIGINÁRIA DA TROCA

Essa linha de pensamento é marcada pela contribuição de Adam Smith e de William Jevons. Os autores ingleses acreditavam que a moeda nasce de maneira natural entre os de modo a facilitar trocas. Num pensamento cronológico, essa teoria defende que a troca antecede a moeda e o crédito.

Adam Smith em seu livro “A riqueza das nações”, determina que num estágio inicial da sociedade, o indivíduo se especializava em algum tipo de tarefa. Os agentes passaram a dividir o trabalho, de modo a aumentar a produtividade geral. Cada pessoa seria responsável por alguma atividade, de modo a otimizar a produção total. Entretanto, num ambiente em que a divisão do trabalho fosse organizada de maneira plena, ou seja, com cada agente possuindo apenas uma atividade e se especializando nela, as pessoas, individualmente, não conseguiriam promover a sua auto suficiência, sendo necessário uma troca entre os agentes. Como observado por Adam Smith:

“Uma vez plenamente estabelecida a divisão do trabalho, é muito reduzida a parcela de necessidades humanas que pode ser atendida pela produção individual do próprio trabalhador. A grande maioria de suas necessidades, ele a satisfaz permutando aquela parcela do produto de seu trabalho que ultrapassa o seu próprio consumo, por aquelas parcelas da produção alheia de que tiver necessidade. Assim sendo, todo homem subsiste por meio da

troca, tornando-se de certo modo comerciante; e assim é que a própria sociedade se transforma naquilo que adequadamente se denomina sociedade comercial.” (Adam Smith, A riqueza das Nações 1776, Cap. IV, P. 81)

Nessa sociedade de especialização perfeita, os agentes começam a apresentar sobras em seus trabalhos, e como não conseguem sobreviver apenas com a produção individual, precisam permutar com produtos de outros. Mais uma vez retorna-se a questão apresentada por Innes (1913), nessa sociedade imaginada por Adam Smith, existem as pessoas que possuem abundância em algum produto e dessa forma conseguem comercializar com aqueles que desejam permutar por esse.

Essa linha de pensamento resulta numa indagação: “O que ocorre se algum indivíduo não possuir nada que apresente valor para o outro?”. Essa questão é detalhada por Adam e por Jevons. Entende-se que o agente teria que diversificar a sua produção. Caso focasse apenas em apenas um objeto, existiria a chance de não encontrar alguém interessado em realizar a troca. Para além, numa sociedade em que a divisão do trabalho fosse tão implementada, de modo a cada agente produzir apenas um tipo de produto, o indivíduo deveria realizar trocas, mesmo que não fosse o objeto preterido, a fim de ter uma reserva de valor diversificada. Quanto mais materiais diferentes, maior a possibilidade de encontrar alguém disposto a troca. Jevons (1876) detalha que não necessariamente as pessoas permutam para consumir, muitas vezes ocorria apenas para reter outros produtos que poderiam ser trocados posteriormente¹.

Em algum momento a busca por um objeto, que servisse como moeda de troca, levaria a certos produtos que dificilmente não seriam aceitos pelos indivíduos. Historicamente esse “objeto medida” variou de acordo com as necessidades da população ou por apresentarem algum tipo de padronização. Segundo Jevons (1876), existiriam sete pontos fundamentais que possibilitariam esse processo: utilidade e valor, portabilidade, indestrutibilidade, homogeneidade, divisibilidade, estabilização do valor e reconhecibilidade.

Como mencionado por Jevons:

“Since money has to be exchanged for valuable goods, it should itself possess value, and it must therefore have utility as the basis of value. Money, when once in full currency, is only received in order to be passed on, so that if all people could be induced to take worthless bits of material at a fixed rate of valuation, it might seem that money does not really require to have substantial value” (Jevons, Money and the Mechanism of Exchange 1875, P.29)

¹ Caso o agente “A” tenha um produto desejado pelo agente “B”, mas a produção de “B” não é atraente a “A”, “B” realiza transações com outros até que se encontre algo de interesse a “A” e, por fim, seja feita a comercialização entre ambos. Como observado em Jevons (1876).

Para algo ser aceito, ele precisa possuir valor e utilidade para todos. Algo que apresente apenas utilidade para um indivíduo não pode ser utilizado como uma moeda de troca; nesse sentido o valor² e a utilidade são criados perante uma construção social, tanto como uma questão de hábito e/ou implementado a força por alguma autoridade. Jevons (1875, p.30) indica que a utilidade aparece de acordo com o serviço que tal objeto consegue proporcionar para aquela comunidade. Importante mencionar que Marx, outro autor clássico, traz uma outra interpretação para o valor, ideia tal que estará presente no anexo 1.

O entendimento da portabilidade facilita as transações entre os agentes. Ao mesmo tempo que a moeda precisa ser leve o suficiente para ser transportada, necessita apresentar também um tamanho considerável para não possuir difícil manuseio. Isso, conforme Jevons (1876), possibilita trocas em grandes distâncias ao colocar um padrão no dinheiro.

O caso da indestrutibilidade e da homogeneidade são fáceis de serem compreendidos. Dinheiro precisa ser resistente o suficiente para não sofrer da deteriorações com o passar do tempo. Jevons (1876) indica que esse é um fato que dificulta a aceitação de algumas commoditys como dinheiro - a rápida deterioração. A homogeneidade é uma forma de segurança entre as trocas, de forma a proporcionar que os contratos sejam cumpridos. Sendo o dinheiro homogêneo, pode-se afirmar que ambas as partes estejam recebendo a parte acordado, visto que cada unidade monetária possui o mesmo valor. Caso não fossem, seria necessário dividir o dinheiro em pequenas partes de forma a compensar a heterogeneidade.

A divisibilidade é uma das principais características do dinheiro. Sua grande questão está na repartição do valor. Ou seja, a moeda precisa ser capaz de se dividir fisicamente sem a perda do valor anterior a divisão. Outro ponto que dificulta a adoção de algumas commoditys como esse objeto de troca.

Como escrito por Jevons:

“[...] the material of money should be not merely capable of division, but the aggregate value

^{2 2} Na riqueza das nações de 1776, Adam Smith esclarece o seu entendimento de valor. Para o autor, o trabalho gerava valor, logo a base para diferenciar o preço entre dois objetos deve ser o trabalho colocado na produção do mesmo. No capítulo V do livro do escritor inglês, diferenciava o preço real do nominal. “Pode-se dizer que seu preço real consiste na quantidade de bens necessários e convenientes que se permuta em troca dele; e que seu preço nominal consiste na quantidade de dinheiro.” (Adam Smith, A riqueza das nações, 1776, P.90) O valor real, aquele baseado no trabalho, possui uma cotação constante no tempo, enquanto o nominal varia de acordo com mudanças nos preços dos objetos de troca (ouro e prata, por exemplo).

of the mass after division should be almost exactly the same as before Division.” (Jevons, Money and the Mechanism of Exchange 1875, P.29)

Por fim, há mais duas características segundo Jevons: a estabilidade e a reconhecibilidade. É preciso que o valor presente no dinheiro se mantenha estável no longo prazo, de forma a permitir contratos comerciais e sociais de mesmo período. Ao mesmo tempo, isso proporciona um equilíbrio entre o comprador e o vendedor, de forma que nenhum tenha uma grande vantagem com a passagem do tempo. Por último a reconhecibilidade; o dinheiro precisa ser facilmente reconhecido entre os agentes.

Pelos séculos, grandes quantidades de commoditys foram utilizadas como moeda de troca, entre elas: sal, conchas, gados e outros. A grande questão envolvendo esses objetos é: não conseguem atender em sua plenitude os sete pontos apresentados por Jevons. O gado não possui a característica da divisibilidade, o sal é pequeno demais para ser totalmente portátil e conchas não são homogêneas, apresentando tamanhos e formas diferentes. Nesse ponto, mesmo que tenham sido utilizados em algum período como meios de trocas, esses objetos não se mantiveram como moeda por muito tempo. De tal forma que os agentes precisaram encontrar um outro material que apresentasse todos esses pontos.

Adam e Jevons entendem que os objetos escolhidos foram os metais preciosos. As características presentes neles permitiam que fossem facilmente manuseados sem que ocorresse perda de seu valor. Os metais não são facilmente encontrados, fator que possibilita a manutenção de seu valor, ao mesmo tempo que diferentes metais apresentam valores diversos. Dessa forma, dependendo da composição da moeda, ela apresentaria poderes de compra variados. Adam Smith (1776) entende que esse é uma das principais questões da moeda com metais, a verificação da qualidade. Então, os países para evitar problemas, começaram a produzir moedas oficiais cunhadas. A ideia era centralizar a criação de moedas de modo a preservar a segurança, conseguir instaurar um controle de qualidade e ter um regulador confiável que conseguisse garantir o valor expresso. Adam diz:

“E, no entanto, antes de se instituir a moeda cunhada, as pessoas que não se submetessem a essa operação difícil e tediosa estavam expostas às fraudes e imposições mais penosas, pois em vez de libra-peso de prata pura ou de cobre puro, estavam sujeitas a receber pelas suas mercadorias uma composição adulterada dos materiais mais ordinários e baratos, os quais, porém, em sua aparência se assemelhavam à prata ou ao cobre. Para evitar tais abusos, para facilitar as trocas e assim estimular todos os tipos de indústria e comércio, considerou-se necessário, em todos os países que conheceram um progresso notável, fazer uma gravação

oficial naquelas determinadas quantidades de metal que se usavam comumente para comprar mercadorias. Daí a origem do dinheiro cunhado ou em moeda, bem como das assim chamadas casas da moeda” (Adam Smith, A riqueza das Nações 1776, Cap. IV, P. 83)

Originalmente, como uma forma de se garantir a homogeneidade, as autoridades locais utilizam selos para determinar que as moedas possuíam peso e forma ideal. Como descrito por Jevons (1876), os selos tinham um tamanho suficientemente grande, de modo a representar a autenticidade da moeda. Caso alguém tentasse retirar parte dos metais presentes, o símbolo carimbado seria parcialmente modificado.

Observando esse tema de um outro ponto de vista, percebe-se que os selos das autoridades atuavam como uma confirmação do valor contido na moeda. Ou seja, o regulador garantia o peso e a composição geológica. E, como visto anteriormente, a moeda, para existir, precisa ser aceita. Não é suficiente apenas o entendimento prévio da utilidade presente na mesma.

Jevons (1876) entra em uma discussão interessante sobre o tema. O autor tenta explicar que a cunhagem de dinheiro precisa ser feita por alguma autoridade regulatória, refutando a ideia da produção privada de moedas. Primeiramente, toda a questão que envolve a aceitação geral e a homogeneização das moedas contribuem para a atuação de um responsável para a distribuição e cunhagem do dinheiro. Outro ponto é a interação dos indivíduos com a lei de Gresham³. Jevons explica:

“People who want furniture, or books, or clothes, may be trusted to select the best which they can afford, because they are going to keep and use these articles; but with money it is just the opposite. Money is made to go. They want coin, not to keep it in their own pockets, but to pass it off into their neighbour's pockets; and the worse the money which they can get

³ A lei de Gresham surgiu do pensador Sir Thomas Gresham em 1558. A teoria indica que o dinheiro “ruim” expulsa o “bom”. A lei pode ser explicada da seguinte maneira: Imagina-se dois tipos de moeda, a uma com quantidade de metais preciosos igual ao seu devido valor e outra com mais, sendo a primeira a moeda “ruim” e a segunda a “boa”. A denominação ocorre pelo valor observado em cada, como a última apresenta uma diferença entre o valor que lhe é atribuída e o real, considera-se que os agentes deveriam retê-la, de modo a ter ganhos. Entretanto, segundo Jevons (1876), as moedas “boas” são passadas a diante, pois as observa apenas como um meio de troca. Desse modo, prefere-se repassar aquelas que apresentam algum tipo de variação em seu peso. O agente não teria interesse em retê-las e promover o derretimento para se aproveitar das gramas de metais excedentes. Existe uma outra versão da lei presente em Friedman e Schwartz (1963), onde é incorporado o bimetalismo e uma lei de paridade entre as moedas diferentes. Como anunciado por Rolnick e Weber: “O dinheiro ruim expulsa o bom, de acordo com esta versão, mas apenas quando a proporção dos valores de paridade do dinheiro (o preço nominal) é de alguma forma a taxa fixa pela qual essas moedas são trocadas. Quando esse qualificador é verdadeiro e o preço nominal dos dois o dinheiro difere de seu preço de mercado, o bom dinheiro desaparece porque vendê-lo por seu valor intrínseco é mais lucrativo do que usá-lo em valor de face como meio de troca.” (Rolnick e Weber, Rolnick, A. J., & Weber, W. E. (1986). Gresham’s Law or Gresham’s Fallacy? Journal of Political Economy, 94(1), 186, tradução própria)

their neighbours to accept, the greater the profit to themselves. Thus there is a natural tendency to the depreciation of the metallic currency, which can only be prevented by the constant supervision of the state.” (Jevons, *Money and the Mechanism of Exchange* 1875, P.69)

A ideia apresentada pelo autor é que os produtores privados de moeda buscam o lucro, dessa forma, cunham utilizando o mínimo de metal possível. Portanto, observa-se uma diminuição no valor real da moeda. Ou seja, a prerrogativa dos cunhadores de obter lucro, ao economizar nos metais preciosos, possibilita uma depreciação do valor monetário. E, como os consumidores comuns querem circular a moeda e/ou que ela tenha o máximo de valorização possível, uma fabricação privada atrapalharia o comércio ao diminuir o valor esperado. Então, percebe-se a necessidade de um regulador, o Estado, para prevenir e controlar ao máximo o preço.

Hayek, em seu texto “Denationalisation of Money” possui uma visão contrária à de Jevons. O autor acreditava que a cunhagem de dinheiro deveria ser atribuída à esfera privada. Para ele, o Estado utilizava seu poder de criação de moeda para realizar senhoriagem, sendo o lucro desse processo o único utensílio para a manutenção do monopólio Estatal. Ou seja, o interesse do poder público não era mais autenticar a qualidade da moeda, e sim ter lucros com a confecção e cunhagem. Hayek ainda acrescenta ao seu pensamento que o governo, visto seu interesse único nos lucros, não seria apto para realizar a cunhagem. O autor diz:

“But since the function of government in issuing money is no longer one of merely certifying the weight and fineness of a certain piece of metal, but involves a deliberate determination of the quantity of money to be issued, governments have become wholly inadequate for the task and, it can be said without qualifications, have incessantly and everywhere abused their trust to defraud the people” (Hayek, *Denationalisation of Money* 1976, P.30)

Outro ponto apresentado por Hayek (1976) é o controle dos preços. O autor entende que monopolizando a distribuição, regulação e criação de dinheiro, existiria a possibilidade de controlar o valor do mesmo, de forma a sempre escolher uma quantia que favorecesse o Estado. Hayek argumenta que a história econômica é rodeada de valorizações e desvalorizações da moeda proporcionadas por escolhas propositais do governo.

Em Hayek (1976), o autor faz sérias críticas ao entendimento de Jevons da lei de Gresham. A ideia de sempre se reter o dinheiro ruim só ocorreria em situações de moedas substitutas perfeitas e com paridades impostas por lei. Isso só ocorreria com uma intervenção Estatal, de modo a promover um

valor artificial para uma moeda, mesmo que intrinsecamente não se observe tal valor. Como dito por Hayek:

“What Jevons, and so many others, seems to have overlooked, or regarded as irrelevant, is that Gresham’s law will apply only to different kinds of money between which a fixed rate of exchange is enforced by law. If the law makes two kinds of money perfect substitute for the payment of debts and forces creditors to accept a coin of a smaller content of gold in the place of one with a larger content, debtors will, of course, pay only in the former and find a more profitable use for the substance of the latter” (Hayek, Denationalisation of Money 1976, P.43)

Pelo trecho, percebe-se que a preferência pela moeda com mais quantidade de ouro ocorre apenas por uma intervenção Estatal. Com uma paridade igual entre duas moedas com composições diferentes, é perceptível que os agentes vão comercializar com a de menor quantidade e guardar a de maior. Esse processo promove uma desvalorização do valor da moeda de qualidade inferior, visto que os indivíduos terão pouca demanda por essa. E, como dito por Hayek (1976), esse processo inflacionário acontece até que a moeda de com menor valor intrínseco deixe de ser utilizada e/ou que a paridade fixada pelo Estado seja desfeita.

Por fim, Hayek (1976) cita como seria a distribuição de uma moeda privada. Primeiramente, a quantidade disponível seria limitada, de modo a conseguir regular o preço sem necessariamente apresentar grandes variações. Também seria disponibilizado informações do livro de transações para o público com o objetivo de tornar pública as movimentações da moeda privada. Por fim, a distribuição e cunhagem seria feita de modo privado e por múltiplos agentes, sem uma autoridade única que conseguisse controlar de modo a se favorecer. A competição seria responsável pela manutenção dos preços constantes. E se por algum motivo ocorresse um período de grande incerteza e o valor do dinheiro apresentasse uma variação elevada, seria responsabilidade de uma esfera reguladora manter a moeda em um valor mínimo previamente estipulado, de modo a promover segurança nos contratos de longo prazo.

Deve-se dizer que esse pensamento de Hayek foi um dos pilares para a criação da Bitcoin. Mais detalhes sobre esse processo será apresentado no segundo capítulo do trabalho.

2.3 A VISÃO CARTALISTA

Essa é outra visão sobre a origem do dinheiro, que contradiz os pensamentos da moeda como uma

criação natural das relações de troca entre os agentes econômicos. Se origina nos pensamentos de Keynes e de Knaap. Para ambos, os pontos iniciais da criação da moeda é o débito e o Estado.

Antes de tudo, existia débito. Possivelmente, essa seria a frase de um gênese sobre a sociedade capitalista. Ao contrário do abordado pelos autores clássicos, inclusos Smith e Jevons, a troca não é o início e não se apresenta intrínseca ao homem, ela ocorre como uma forma de liquidar débitos entre os agentes econômicos.

É preciso, primeiramente, entender o significado de débito. Para Graeber (2014) o débito é uma obrigação entre partes que pode ser quantificada. Tendo isso em mente, percebe-se que o dinheiro foi criado para possibilitar que as obrigações fossem creditadas e reguladas. Ele nasce para gerir relações sociais de débito e crédito. Nesse ponto, Knapp (1923) e Keynes (1930) ampliam a discussão ao introduzir o papel do Estado na identificação do dinheiro. Para ambos os pensadores, um objeto só se transforma em papel moeda com a aprovação legal do Estado ou da comunidade, ou seja, para se tornar dinheiro, é necessário legitimação das instituições públicas.

É nesse contexto que os pesquisadores David Graeber e Felix Martin tentam analisar a origem do dinheiro, não como fruto de uma sociedade de troca, mas sim como uma convenção social suportada por uma instituição pública.. Os autores verificam como diferentes sociedades interagem com o dinheiro e se a narrativa para todas se aproxima da visão clássica.

Tentando verificar a sociedade “primitiva”, com baixa divisão de trabalho, imaginada por Smith, os autores recorrem a uma visão antropológica do tema. Observa-se relatos sobre comunidades simples de vários países e percebe-se que em muitos não se encontrava uma sociedade de troca. Graeber (2014) detalha a rotina de uma tribo indígena brasileira onde o sistema de troca era raramente utilizado entre cidadãos, mas era encontrado em interações entre tribos. Como mencionado por Graeber:

“Now, all this hardly means that barter does not exist—or even that it’s never practiced by the sort of people that Smith would refer to as “savages.” It just means that it’s almost never employed, as Smith imagined, between fellow villagers. Ordinarily, it takes place between strangers, even enemies. Let us begin with the Nambikwara of Brazil.” (Graeber, Debt – the first 5000 years, 2014, P.44)

Se nesse contexto as trocas eram realizadas apenas entre sociedades (tribos) diferentes, como era a relação econômica entre os agentes de uma mesma comunidade? Graeber e Felix entendem que tudo

orbita em torno do conceito de débito. Imagine a seguinte situação: dois indivíduos, “A” e “B”, são próximos e amigos, mas em algum momento “B” precisa da ajuda de “A” e é plenamente atendido por ele. Suponha que “B” precisava de uma pá para sua horta e “A” entrega a sua ferramenta como presente. Nesse caso, “B” se sente endividado com “A” e, em algum momento (não necessariamente próximo), precisará retribuir o favor de alguma maneira.

Essa história, mesmo que simples, sintetiza as relações de troca nessas sociedades “primitivas”. Não aconteciam por um excesso ocasionado pela divisão de trabalho, e sim como pagamentos de débitos formados pelos agentes. Esses “favores” são difundidos pela sociedade, de forma a serem conhecidos pela maioria - era necessário um respaldo social para confirmar a existência desses pequenos serviços. Nesse ponto, é importante fazer uma associação com os pensamentos de Keynes e Knapp, o Estado era responsável por arquivar as dívidas de seus cidadãos, de modo a legalizar as trocas. Ou seja, é o conhecimento público que lidima o débito.

Graeber (2014) aponta que existe uma maneira de quantificar esses favores entre os agentes: dividir em tipos. Como mencionado pelo autor: “In most gift economies, there actually is a rough-and-ready way to solve the problem. One establishes a series of ranked categories of types of thing” (Graeber, Debt, 2014, P.52)” Isso promovia um padrão entre os favores. No caso da anedota contada anteriormente, o agente “B”, para quitar sua dívida com “A”, deveria lhe oferecer algum tipo de ferramenta de trabalho manual. Algo diferente disso poderia promover o sentimento em “A” que a dívida não foi totalmente paga. O débito só seria plenamente pago com saciação plena do indivíduo “A”. E, mais uma vez, era papel da figura pública verificar e regular essas interações.

Pensando cronologicamente, percebe-se então que o sistema de crédito e débito veio anteriormente as trocas e o dinheiro. Entende-se ainda que a permutação nasce como um subproduto da criação da moeda cunhada. Como mencionado por Graeber:

“In fact, our standard account of monetary history is precisely backwards. We did not begin with barter, discover money, and then eventually develop credit systems. It happened precisely the other way around. What we now call virtual money came first. Coins came much later, and their use spread only unevenly, never completely replacing credit systems. Barter, in turn, appears to be largely a kind of accidental byproduct of the use of coinage or paper money: historically, it has mainly been what people who are used to cash transactions do when for one reason or another they have no access to currency.” (Graeber, Debt – the first 5000 years, 2014, P.57)

Para adentrar nesse assunto, deve-se antes entender o conceito de dinheiro de conta (“Money of account”) e dinheiro (“Money”). Keynes (1930) esclarece a diferença entre ambos. O primeiro, é aquilo em que os contratos de débitos e os preços estão expressados, enquanto o dinheiro seria o objeto para quitar os contratos. Conforme mencionado por Keynes:

“Perhaps we may elucidate the distinction between money and money of account by saying that the money of account is the description or title and the money is the thing which answers to the description.” (Keynes, *A treatise of money*, 1930, P. 3)

Como encontrado em Keynes (1930), o dinheiro de conta demonstra o valor dos contratos, dessa forma precisa ser contínuo no tempo. Mesmo que ocorra mudanças no “Money of account”, é preciso que exista uma relação entre o novo e o antigo, de modo a não interromper ou invalidar os contratos de débito e preços. Mais uma vez retorna-se ao papel do Estado ou da comunidade em preservar os débitos.

Nesse ponto, suas funções se resumem a: manter a continuidade do dinheiro de conta e escolher o objeto que será utilizado para a quitação dos contratos. Ou seja, mesmo que não fosse criado pelo Governo, algo que Felix (2014) deixa bem claro, o dinheiro de conta era sustentado e regulado por ele, isto é, o valor é protegido pelo Estado.

Por outro lado, o dinheiro (“Money”), é mutável e dependente do ambiente e do tempo que está contido. Como atua como uma representação de valor, necessita-se de um entendimento coletivo do mesmo. Visto que essa ideia pode se transformar com o decorrer do tempo, a forma do “Money” também varia.

Em Felix (2014), observa-se que, mesmo em sociedades antigas e muito avançadas, não se encontrava um sistema monetário. Segundo o autor, isso ocorria porque nessas comunidades o conceito de valor era bem determinado, de modo a não ser necessário um sistema abstrato sendo apenas documentado historicamente com uma globalização comercial. Onde era necessário algo que representasse de maneira igualitária o sentido de valor. Pensando nos conceitos de Keynes, percebe-se que nessas sociedades apenas existia o “Money of account”. Ou seja, era conhecido o valor dos contratos entre os agentes.

Nesse ponto, outra pergunta se forma: “Como se determina a forma de pagamento determinante?”. Mais uma vez, a resposta é crédito e débito. Agora é importante avaliar dois caminhos distintos que levam ao mesmo lugar: O primeiro se refere a comércio dentro de uma mesma comunidade e o

segundo entre cidades diferentes.

Sobre o comércio dentro da própria comunidade, a escolha da forma de pagamento ocorre fruto de um endividamento do Estado. Sendo o carro chefe da economia de uma sociedade, o governo tende a gerar grandes dívidas com os seus habitantes para realizar suas atividades básicas. Conforme mencionado por Felix (2014), o crédito com o Estado é tão amplo, que se utiliza o objeto determinado pelo Estado para ser a forma de pagamento, muitas vezes também utilizada para a quitação dos impostos, da dívida.

Mesmo que cada indivíduo pudesse escolher um objeto para realizar o pagamento de sua dívida, existia uma moeda, utilizada tanto como pagamento de impostos quanto para quitar dívidas do Estado, que se sobressaía. Esse dinheiro, que era demandado e possuía utilidade para todos, acabava se tornando a moeda oficial do local. A nomeação de uma moeda oficial do governo, sendo a única que poderia ser utilizada nos pagamentos com as autoridades políticas, também foi uma estratégia para minar outros tipos de moedas que eram utilizadas.

“By insisting that only their own coins were acceptable as fees, fines, or taxes, governments were able to overwhelm the innumerable social currencies that already existed in their hinterlands, and to establish something like uniform national markets.” (Graeber, Debt – the first 5000 years, 2014, P.271)

Como o pagamento dos impostos era algo inerente a todos os habitantes, a moeda oficial do Estado se tornava demandada por toda a população daquela localidade. Portanto, os agentes econômicos aceitavam utilizar tal tipo de moeda como meio de quitar seus créditos pessoais, passavam a aceitar o dinheiro escolhido pelo governo. E, com um aumento da demanda e da utilização de tal objeto, essa moeda acabava se tornando o dinheiro oficial daquela região.

Knapp nomeia esse tipo de moeda como “Valuta Money”. Pode-se entender tal termo como o dinheiro que é regulado e autenticado pelo Estado. Conforme dito por Knapp:

“In Germany our gold pieces were valuta, not because they were made of gold, nor because they were hydromic, but only because the State, when it made a payment, was ready in the last resort to pay in gold pieces, and, if it found it at all inconvenient, totally to refuse any other means of payment which the recipient might happen to want.” (Knaap, The State Theory of Money, 1921, P.107)

O que se observa desse trecho é: que o Estado podia rejeitar qualquer tipo de pagamento que não

tivesse o ouro como sua moeda de troca. Entretanto, como mencionado em Knaap (1932), o “valuta” poderia variar de acordo com o tempo, tudo dependeria de uma escolha Estatal. Assim que é determinado pelo governo, cria-se ferramentas jurídicas que corroboram com a decisão. “the State in its payments decides what is valuta money and the Law Courts follow suit” (Knaap, *The State Theory of Money*, 1932, P.111) A consequência de tal ação é a obrigatoriedade dos credores em aceitarem apenas o “valuta Money”, como escrito por Knaap:

“The consequence is, in a legal dispute the means of payment which the creditor is compelled to accept is always that which the State has put in the position of valuta. The judicial decision is final. Apart from friendly agreement, all payments eventually have to be made in valuta money.” (Knaap, *The State Theory of Money*, 1921, P.110)

Dentro de uma mesma comunidade, observa-se semelhanças específicas, de modo a facilitar a permuta entre seus cidadãos. Os costumes específicos de cada região moldam a maneira como as interações pessoas ocorrem. Não se pode esperar que duas comunidades, com costumes e em regiões diferentes, tenham o mesmo peso para os mesmos objetos.

Como apontado por Eizing (1949), os primeiros registros de trocas entre cidades (tribos) diferentes se resumia em trocas de presentes. Conforme comentado anteriormente, esse tipo de atitude gera um sentimento de dívida entre os agentes envolvidos, sendo necessário que em algum momento esse débito seja pago. Entretanto, a troca entre esses gera um conflito, visto que o valor dos objetos difere de acordo com a experiência social de cada um, visto que cada localidade apresenta uma “valuta” diferentes. A maneira que é utilizada para superar essas barreiras é encontrar algum objeto que possua valor para ambos. Conforme mencionado por Graeber:

“Throughout most of history, even where we do find elaborate markets, we also find a complex jumble of different sorts of currency. Some of these may have originally emerged from barter between foreigners: the cacao money of Mesoamerica or salt money of Ethiopia are frequently cited examples.” (Graeber, *Debt – the first 5000 years*, 2014, P.96)

Para se realizar comércio entre sociedades diferentes, era preciso encontrar algum ponto em comum. A utilização de commoditys, em especial os metais preciosos, surgem da necessidade de se ter um objeto com valor para diversos tipos de sociedades. Além de serem encontrados na natureza e serem finitos, de modo a não possibilitar algum controle na sua produção, poderiam ser regulados e autenticados pelo poder público. Logo, o metal precioso, que possui valor, passa a ser utilizado como forma de pagamento entre comunidades diferentes. E, após a determinação de um câmbio

(determinado de acordo com os componentes geológicos apresentados na moeda), passou-se a utilizar como pagamento entre sociedades distintas. Como escrito por Eizing:

“But in many instances foreign coins, during the periods in which they had originated, are known to have circulated freely side by side with national coins, at a fixed ratio in relation to the latter, so that Foreign Exchange transactions proper did not necessarily arise. The foreign coins were simply a subsidiary currency. It was only when the ratio was allowed to fluctuate more or less freely that the coins became the object of Foreign Exchange.” (Eizing, *The history of foreign Exchange*, 1949, P.13)

O câmbio era determinado de acordo com a demanda e oferta das moedas, ou seja, um evento puramente mercantil. Como mencionado por Knaap:

“the inter-valuta value is a purely mercantile phenomenon. It is the business of the money-changers, the bankers and the Bourse⁴ to settle by means of supply and demand how many lytric units of one standard are to be given for a lytric unit of the other” (Knaap, *The State Theory of Money*, 1921, P.117)

Conforme aumentava as trocas entre as cidades, encontrava-se cada vez mais o dinheiro da outra localidade, logo era necessário responsáveis por avaliar a qualidade da moeda e de seus componentes. Num primeiro momento o Estado era o regulador, mas existiam casas privadas também.

Nesses dois caminhos percebe-se a forte participação no Estado na determinação da forma oficial de pagamento de dívidas. Primeiramente, o objeto escolhido como o “Money of account” é demandado pelos cidadãos, tanto por ser o pagamento do governo quanto por ser a forma escolhida para se quitar os impostos. Com a absorção pública dessa moeda, torna-se oficial. Depois, com o comércio entre cidades, esse dinheiro é utilizado e, quanto maior a movimentação comercial entre as localidades, maior a participação dentro da outra cidade. Logo, o Estado precisa organizar um câmbio oficial, de modo a conseguir que tal moeda seja trocada pelo oficial da localidade.

Graeber introduz um outro aspecto nessa discussão sobre a utilização de moedas metálicas e sua incorporação da sociedade. Segundo Graeber (2014), as guerras possuíram um papel fundamental em todo esse processo.

⁴ Casas de câmbio e bolsas de valores

Primeiramente, o acúmulo de metais preciosos em alguns Estados ocorreu via saques e espólios de guerra. Mesmo com minas de metais sendo exploradas, foi com o acúmulo provido das batalhas que possibilitaram metais suficientes para a realização da cunhagem, como observado em Graeber (2014).

Com o aumento de saques e de guerras, era necessário que os Estados aumentassem o seu exército e que conseguissem treiná-los adequadamente. É nesse contexto que, segundo Graeber, nasce a cunhagem de moedas, como uma forma prática de pagamento de soldados e mercenários. Como dito pelo autor:

“Actually, one theory is that the very first Lydian coins were invented explicitly to pay mercenaries. This might help explain why the Greeks, who supplied most of the mercenaries, so quickly became accustomed to the use of coins, and why the use of coinage spread so quickly across the Hellenic world” (Graeber, Debt – the first 5000 years, 2014, P.272)

Outro ponto levantado pelo autor é sobre a expansão da utilização da moeda. Com exércitos maiores e em busca de mais riquezas, algumas cidades se tornaram impérios armamentistas. Com o avanço de conquistas territoriais, o lado vencedor impunha a moeda nos territórios derrotados. Isso era uma atitude de dominação sobre a área conquistada. Vale ressaltar que, como mencionado anteriormente, o Estado utilizava de apenas uma moeda, “valuta”, como forma de quitação de seus débitos e como pagamento de impostos. Dessa forma, uma cidade recém derrotada e anexada ao império era obrigada a realizar pagamentos de tributos e outras obrigações na moeda oficial do lado vencedor.

“In fact, the entire Roman empire, at its height, could be understood as a vast machine for the extraction of precious metals and their coining and distribution to the military—combined with taxation policies designed to encourage conquered populations to adopt coins in their everyday transactions.” (Graeber, Debt – the first 5000 years, 2014, P.276)

O trecho demonstra as atitudes do império Romano, um dos maiores já existentes, sobre as regiões dominadas. Além do furto de metais preciosos de templos e dos cidadãos das cidades, o império forçava a sua “valuta” como nova forma oficial de pagamento. Esse tipo de estratégia não era exclusivo desse governo, sendo observado em outras grandes nações conquistadoras. No fim, essas atitudes possibilitaram a adoção da cultura da utilização da moeda metálica para outras regiões, popularizando-a.

Em suma, a visão cartalista trabalha a origem do dinheiro associada com o débito entre os agentes econômicos e o Estado. Ao contrário da teoria clássica, o começo parte da observação de débitos entre indivíduos, que era legitimado pelo Estado. Era função social do governo regular as interações de débito e crédito dos indivíduos.

Pode-se pensar no dinheiro como o objeto escolhido como o sanador do débito entre os agentes. Esse pensamento possibilita que quase tudo possa ser categorizado como moeda. Entretanto, existia uma instituição que conseguia se sobressair e de certa maneira impor a sua moeda de preferência na sociedade, o Estado. Isso ocorria pois todos os habitantes da localidade demandavam o “valuta” do governo local. Dessa forma, começou-se a pagar débitos entre cidadãos com a moeda oficial do Estado.

As trocas entre cidades e as guerras, provocaram uma expansão das “valutas” dos Estados, que em muitos casos eram moedas de metais preciosos. Portanto, a cunhagem de moeda, que era específica de algumas regiões, passou a se espalhar por outras áreas.

2.4 SOBRE O DINHEIRO MODERNO

Apresentado as duas possíveis origens do dinheiro, parte-se para outras discussões: o que é o dinheiro e como ele se apresenta nos dias de hoje. Mcleay (2014) observa a moeda como um débito que pode ser aceito por todos.

Primeiramente, a discussão sobre o que é o dinheiro começa com a apresentação de suas 3 funcionalidades, sendo elas: unidade de conta, meio de troca e unidade de valor. Ou seja, entende-se que para ser classificado como dinheiro, é necessário atender essas 3 características básicas.

Unidade de conta significa que o dinheiro em questão é o termo básico de comparação entre produtos e serviços diferentes. Como mencionado por Ingham: “money can, at best, only have the role of a pre-given numeraire—an accounting device in what is, essentially, a simple barter economy” (Ingham, Money is a Social Relation, 1996, Review of Social Economy, 54(4), 507–529, P.508).

Como meio de troca, o dinheiro é a unidade que possibilita a permuta entre diferentes agentes e diferentes produtos. A troca é feita utilizando-se dinheiro e com base nele. Necessitando da aceitação geral dos agentes e que o mesmo possa servir para a realização de pagamentos. Independentemente que algo seja utilizado como uma forma de se realizar pagamentos, caso não possua uma ampla aceitação, não atende a essa função.

Por último, unidade de valor; o dinheiro não só se torna a unidade básica de troca, mas também a de valor, tudo passa a ser quantificado com o dinheiro em questão. Espera-se que uma moeda consiga preservar o valor atribuído a ela por algum determinado tempo, sendo necessário que apresente algum tipo de estabilidade, um ponto importante na definição de moeda.

Considera-se que o dinheiro apresente essas três características básicas. Caso alguma não seja atendida, observa-se uma migração para um outro tipo de moeda que possua todos esses traços. Mcleay (2014) relata os acontecimentos do franco alemão no período pós guerra como ilustração. Com a hiperinflação, a moeda alemã perdeu fortemente a sua habilidade de ser unidade de valor, sendo substituída por moedas estrangeiras. Como estrito por Mcleay:

“For example, in the five years after the end of the First World War, prices of goods in German marks doubled 38 times — meaning that something that cost one mark in 1918 would have cost over 300 billion marks in 1923. As a result, some people in Germany at the time began to use other currencies to buy and sell things instead.” (McLeay, Michael, Amar Radia, and Ryland Thomas. "Money in the modern economy: an introduction.", 2014, Bank of England Quarterly Bulletin Q1, P.5)

O relato demonstra que no momento da perda da característica de reserva de valor do franco alemão, pois o processo hiperinflacionário diminuía o seu poder de compra, ocorreu uma migração para um outro objeto que conseguia sustentar as 3 características. Ou seja, para algumas regiões da Alemanha, sua moeda nacional tinha perdido sua funcionalidade como dinheiro e buscou-se moedas estrangeiras, de modo a não serem afetadas pela hiperinflação alemã.

Keynes apresenta uma quarta função ao dinheiro, como observado em Keynes (1936); a de ativo financeiro. Ao inserir o tempo dentro da discussão da moeda, Keynes passa a validar o seu poder de conseguir transferir valor do presente para o futuro, ou vice versa. “A moeda, considerada em seus atributos mais significativos, é sobretudo um processo sutil de ligar o presente ao futuro” (Keynes, Teoria geral do emprego, do juro e da moeda, 1936, P.278).

De uma forma muito simplificada, o agente passa a demandar moeda de acordo com o rendimento futuro que essa pode gerar, ou se espera gerar. Se entende que manter a moeda em seu estado líquido possibilitará ganhos no período adjacente, demanda dinheiro; caso contrário, realiza investimentos e demanda títulos. Nesse contexto, a moeda deixa de ser apenas um instrumento de troca e ganha valor especulativo. Esse pensamento garante dinâmica a discussão, o dinheiro torna-se um produto

mutável e que apresenta propriedades diferentes de acordo com o meio em que se insere.

Essa visão de dinheiro como ativo financeiro possibilitou novas maneiras de se observar e classificar a moeda, sendo algumas apenas possíveis com o avanço tecnológico e bancário. Mcleay dividi o dinheiro em três tipos: “fiat currency”, depósitos bancários e reservas do banco central.

A “fiat currency” ou “fiat Money” é predominantemente formada por notas bancárias e moedas. No começo, utilizava-se commoditys, em especial os metais preciosos, para sustentar e dar valor para esse tipo de dinheiro. A ideia inicial era ter um “dinheiro comoditie”, de modo a possuir uma conversão direta entre as notas e a comoditie. O caso mais famoso foi o padrão ouro, onde as moedas possuíam um valor fixo estipulado nesse metal precioso. Desde o fim desse sistema monetário, a moeda não se baseia mais nessa premissa e os países adotaram um padrão dólar, sendo as moedas internacionais comparadas com o preço livre do dólar americano.

Conforme mencionado por Focardi:

“Fiat money is a physical token, intrinsically worthless since the gold standard was abandoned, but with a nominal value, which is used as a medium of exchange and a store of value. Today’s fiat money is declared legal tender by the issuing government. It is used to pay taxes and other sums due to the government and must be accepted in settlement of purchases or debts. It is the present stage of the monetary evolutionary process that began with commodity money, then adopted bullion and successively coins of precious metal, only to replace the bullion or coins with certificates convertible into the precious metal, and lastly issue certificates without the possibility of converting the certificates into precious metal, that is, fiat money.” (Sergio Focardi, Money: What it is, how it's created, who gets it, and why it matters, 2018, P. 77).

A grande diferenciação do “fiat money” é que esse não precisa ser sustentado por alguma comoditie com valor, pois possui intrinsecamente. Esse ganho de valor ocorre pela confiança das pessoas nessa forma de dinheiro e, como mencionado por Wheelan (2016), por serem denominados como curso legal pelo Estado. Focardi (2018) caracteriza o “fiat currency” como crédito, pois representa o poder de compra do agente.

A segunda forma de dinheiro é o depósito bancário. Essa é a faceta mais comum. Para Focardi (2018), depósito bancário é baseado em crédito. Os indivíduos emprestam seu dinheiro para uma instituição bancária de modo a receberem uma taxa de juros por tal feito. Em contrapartida, os

bancos cobram uma parcela por estarem estocando o dinheiro alheio.

Uma característica importante dos depósitos bancários é a sua habilidade de transformar crédito em “fiat Money”. Ou seja, a capacidade de modificar o crédito em dinheiro líquido. Como mencionado por Mcleay (2014), os agentes apenas possuem depósitos bancários pois possuem a convicção de que podem ser ressarcidos a qualquer momento e com juros de acordo com o tempo decorrido. Nas palavras do autor:

“. Consumers only swap their currency for bank deposits because they are confident that they could always be repaid. Banks therefore need to ensure that they can always obtain sufficient amounts of currency to meet the expected demand from depositors for repayment of their IOUs. For most household depositors, these deposits are guaranteed up to a certain value, to ensure that customers remain confident in them.(1) This ensures that bank deposits are trusted to be easily convertible into currency and can act as a medium of exchange in its place.” (McLeay, Michael, Amar Radia, and Ryland Thomas. "Money in the modern economy: an introduction.", 2014, Bank of England Quarterly Bulletin Q1, P.8)

Conforme elucidado por Mcleay (2014), existe um equívoco ao atribuir aos bancos comerciais um papel intermediário na criação dos depósitos bancários. É falso o entendimento que os depósitos são criados com a decisão de poupar dos agentes econômicos. Os principais responsáveis pela criação são os bancos . Mcleay aponta que:

“In fact, when households choose to save more money in bank accounts, those deposits come simply at the expense of deposits that would have otherwise gone to companies in payment for goods and services. Saving does not by itself increase the deposits or ‘funds available’ for banks to lend. Indeed, viewing banks simply as intermediaries ignores the fact that, in reality in the modern economy, commercial banks are the creators of deposit Money.” (McLeay, Michael, Amar Radia, and Ryland Thomas. “Money creation in the modern economy”, 2014, Bank of England Quarterly Bulletin Q1, P.15)

O dinheiro é criado com novos empréstimos. Como enunciado por Mcleay (2014), quando um banco comercial realiza um empréstimo para um agente, ele não simplesmente empresta a quantia requisitada, mas credita da conta do agente o valor e utiliza como empréstimo. Nesse momento o dinheiro é criado. Normalmente, os bancos comerciais, ao realizar o nascimento de novas unidades monetárias, precisam realizar empréstimos ao banco central, de modo a possuírem reservas suficientes dentro de seus caixas. O contrário também ocorre. O pagamento dos empréstimos destrói

a moeda.

Um ponto importante dessa dinâmica de criação de moeda é o papel do banco central. Além de atuar como prestador para a manutenção da liquidez dos bancos comerciais, também participa como regulador da quantidade de criação possível. Isso ocorre via escolha da taxa de juros. Dependendo dessa, os bancos podem ter um aumento ou decréscimo no número de empréstimos realizados, de modo a modificar a quantidade de dinheiro criada.

Por fim, o último tipo de dinheiro são as reservas bancárias do banco central. Pela lei, os bancos comerciais precisam reter alguma liquidez com o banco central, para atuar como uma reserva de liquidez caso necessário. Mcleay (2014) entende que as reservas atuam como um meio de troca entre os bancos. Caso ocorra uma negociação entre bancos diferentes, o banco central pode modificar as reservas bancárias dos mesmos como forma de pagamento. Ao mesmo tempo, as reservas também atuam como uma resguarda de liquidez, podendo ser transformadas em papel moeda. Conforme mencionado por Mcleay:

“Indeed, reserves accounts at the central bank can be thought of as playing a similar role for commercial banks as current accounts serve for households or firms. If one bank wants to make a payment to another — as they do every day, on a large scale, when customers make transactions — they will tell the Bank of England who will then adjust their reserves balances accordingly. The Bank of England⁵ also guarantees that any amount of reserves can be swapped for currency should the commercial banks need it.” (McLeay, Michael, Amar Radia, and Ryland Thomas. "Money in the modern economy: an introduction.", 2014, Bank of England Quarterly Bulletin Q1, P.11)

2.5 CONCLUSÃO

Após toda a discussão sobre origem do dinheiro e sobre o que ele é, percebe-se que existe um grande agente por trás: o Estado. Além de ser o responsável por dar valor e possibilitar que o mesmo tenha confiabilidade, também atua na manutenção das funções esperadas da moeda.

O que se observa é: de acordo com a maneira que se entende dinheiro nos dias de hoje, não seria possível a existência do dinheiro desvinculada ao Estado. Conforme mencionado por Mcleay (2014):

⁵ O texto faz referência ao Banco Central Inglês, mas essas funções são encontradas na grande maioria dos Bancos Centrais. Logo, mesmo que no texto fale especificamente da Inglaterra, sua lógica permanece para todos aqueles que apresentam sistemas similares.

“Money today is a type of IOU, but one that is special because everyone in the economy trusts that it will be accepted by other people in exchange for goods and services.” (McLeay, Michael, Amar Radia, and Ryland Thomas. "Money in the modern economy: an introduction.", 2014, Bank of England Quarterly Bulletin Q1, P.4)

Ou seja, para algo ser entendido como dinheiro, é preciso que o mesmo seja aceito por todos, e a maneira que isso ocorre é sendo sustentado pelo Estado. É nesse contexto que o dinheiro nasce e se desenvolve até hoje.

Seguindo tal lógica, entende-se que tudo aquilo que não é regulado e sustentado pelo Estado, não pode ser considerado como moeda. Mesmo que possua valor e seja um meio de troca, sem um agente regulador de confiança de todos, não se transforma em dinheiro. Isto é, conforme visto anteriormente, não apresentará a confiança necessária para ser aceito por todos e nem as funcionalidades básicas da moeda, consequência dessa confiança.

3 BITCOIN: UMA ALTERNATIVA À MOEDA CARTAL?

3.1.1 INTRODUÇÃO

A origem da moeda está entrelaçada com o Estado. É a partir do momento que o governo aceita algo como dinheiro que ele é criado. Não existe moeda sem a determinação da mesma pelo Estado. Entretanto, algumas tentativas de realização de dinheiro privado, sem a participação do governo, foram realizadas, sendo a mais conhecida a da Bitcoin.

A Bitcoin foi o primeiro criptoativo totalmente funcional. Sua premissa foi criar uma nova moeda digital que fosse totalmente descentralizada, mesmo que não necessariamente ativos digitais precisam ser descentralizados. Regulada apenas pelas forças do mercado, sua criação gerou um debate sobre se ela é ou não uma moeda de fato.

Até meados de 2021, a Bitcoin não era aceita legalmente por nenhum país, porém em setembro desse mesmo ano, El Salvador decidiu promover a criptomoeda em moeda nacional aceita. Essa é a primeira experiência de um Estado aprovando e legitimando a Bitcoin como dinheiro. Segundo a ideia cartalista, isso seria suficiente para promoção da mesma a um estado de moeda legal.

O objetivo desse capítulo, tendo em mente as definições apresentadas no primeiro, é discutir se a Bitcoin pode ou não ser uma moeda. Se suas características próprias a possibilitam e se o caso de El Salvador também promove essa aceitação.

Nesse capítulo, irá se debater as origens da Bitcoin, as características do seu mercado, se ela pode ser classificada como moeda e o caso particular de El Salvador.

Sobre as origens, pretende-se descrever o processo que levou à sua criação, os métodos necessários para o mesmo e as inovações provenientes do seu aparecimento. A sessão dos mercados tenta mostrar como se divide o mercado de Bitcoins, alguns números e como é o aspecto real das transações. Por fim, faz-se uma discussão sobre a possibilidade ou não de classificar o criptoativo como dinheiro, analisando suas qualidades como moeda e observado o caso de El Salvador.

3.2 AS ORIGENS CONCEITUAIS DA BITCOIN

3.2.1 ORIGEM DA BITCOIN

A ideia de um “meio de pagamento” descentralizado tem sua origem nos estudos de Hayek (1976), no seu livro “Denationalisation of Money”. O autor faz sérias críticas ao sistema monetário em que o Estado é o regulador principal, dessa forma propõe um novo sistema gerenciado pela esfera privada.

A ideia do pensador austríaco promoveu uma discussão sobre o papel do Estado como único regulador da moeda e atraiu alguns interessados e adeptos no assunto. Como mencionado em Fantacci (2019), o período em que Hayek escreveu seu texto foi marcado por fortes inflações mundiais, em especial pelos choques de petróleo no meio dos anos 1970. Para o autor, essa inflação foi ocasionada por interferências mal sucedidas do Estado, e dessa forma, era necessário abolir qualquer tentativa de controle inflacionário pelo banco central; o mercado conseguiria, de maneira natural, promover a estabilização dos preços, salvo uma interferência externa do governo.

No final dos anos 1980 e início dos 1990, uma nova onda inflacionária se mostrava pelo mundo, mesmo com uma intensidade menor do que a observada nos anos 70. Esse período, como apontado por Fantacci (2019), coincide com a terceira publicação do “Denationalisation of Money”, indicando que as ideias de Hayek ainda estavam pertinentes na época, em especial pelo medo de uma volta da inflação forte.

Entre os interessados pelos textos de Hayek estava o grupo conhecido como “Cypherpunk”, um conjunto de indivíduos que acreditavam e defendiam a privacidade máxima, em especial o anonimato virtual. Como mencionado em Popper (2015), o grupo demonstrava uma preocupação com a privacidade dos indivíduos.

Com uma crescente digitalização da sociedade, mais informações seriam captadas pelo Estado e menor a liberdade individual. Em 1993, Eric Hughes, um dos líderes do movimento, divulga um manifesto com o objetivo de explicitar as ideologias do grupo e, principalmente, defender a privacidade em todos os aspectos.

“Uma vez que desejamos privacidade, devemos garantir que cada parte de uma transação tenha conhecimento apenas do que é diretamente necessário para essa transação. Uma vez que qualquer informação pode ser falada, devemos garantir que revelemos o mínimo possível. Na maioria dos casos, a identidade pessoal não é saliente. Quando eu comprar uma revista em uma loja e entregar dinheiro para o funcionário, não há necessidade de saber quem

eu sou. Quando pergunto ao meu provedor de correio eletrônico para enviar e receber mensagens, meu provedor não precisa saber a quem estou falando ou o que estou dizendo ou o que os outros estão dizendo para mim; meu provedor só precisa saber como obter a mensagem lá e quanto eu devo-lhes em taxas. Quando minha identidade é revelada pelo mecanismo subjacente da transação, não tenho privacidade. Eu não posso aqui revelar-me seletivamente; Sempre devo me revelar.

Portanto, a privacidade em uma sociedade aberta requer sistemas de transações anônimas. Até agora, o dinheiro foi o principal sistema. Um sistema de transação anônima não é um sistema de transação secreta. Um sistema anônimo capacita os indivíduos a revelar sua identidade quando desejada e somente quando desejada. Esta é a essência da privacidade. (HUGHES, 1993; nossa tradução).”

O trecho retirado do manifesto aponta o anonimato em transações econômicas. O movimento Cypherpunk defendia a utilização de uma moeda que possibilitasse o total anonimato entre as partes, de modo a não se ter conhecimento de quem e com quem está se negociando. Muito embora o dinheiro físico permita assegurar algum grau de anonimato, o dinheiro eletrônico ou virtual não disporia desta mesma propriedade até aquele momento. Manter o anonimato das transações demandaria a criação de um novo sistema de pagamentos que viabilizasse, intencionalmente, a manutenção da identidade dos envolvidos.

Conforme mencionado em Popper (2015), no final dos anos de 1970 e início de 1980, alguns pesquisadores do MIT conseguiram um primeiro experimento bem sucedido de criptografia entre mensagens. Mesmo que já existisse, esse projeto foi pioneiro por possibilitar que pessoas comuns pudessem realizá-lo. A ideia inicial era que cada mensagem receberia uma chave pública de identificação, mas o conteúdo da mensagem só seria acessado via uma outra chave, privada e única, que seria exclusiva do usuário. A partir desse momento, passa a existir a possibilidade de criptografia entre pessoas comuns. Esse é o primeiro marco importante para a criação da Bitcoin.

Popper (2015) argumenta que para atingir esse ideal, o dinheiro imaginado teria que ser universal e não possuir restrições impostas pelo Estado. Para além, pensava-se também que essa moeda precisava possuir características similares a do dinheiro vigente. Dessa forma, seria necessário que apresentasse durabilidade (de modo a não ser danificado facilmente e conseguir manter o seu valor com o tempo), portabilidade (fácil transporte), divisibilidade (capacidade de conseguir se dividir em valores menores sem a perda do mesmo) e escassez (não ser encontrado facilmente, de modo a preservar seu valor no longo prazo). Importante mencionar que esses são pontos relativos às características físicas da moeda, quando se pensa nela na sua função dinheiro, precisa demonstrar valor (ser algo desejado pelos indivíduos), capacidade de ser meio de troca (forma de pagamento

com valor confiável) e unidade de conta (denominador comum das permutas entre agentes econômicos).

O ponto da escassez é muito importante dentro do pensamento cypherpunk. Era necessário que houvesse uma oferta finita de moedas digitais, de modo que seu valor pudesse apresentar uma manutenção com o tempo. A ideia por trás, conforme mencionada em Piffer (2020), é evitar manipulações do preço da moeda, sendo essa determinada apenas pelas movimentações do mercado, sendo limitada não pela demanda, mas pela oferta.

Em 1997, o britânico Adam Black criou um dos pilares dos criptoativos modernos, o “hashcash”⁶. Esse foi um dos primeiros ativos digitais datados e apresentou uma estratégia inteligente para resolver a questão da escassez, algo essencial dentro da visão Cypherpunk.

Segundo Popper (2015), o método inicial do “hashcash” consiste em equações matemáticas complexas com resolução possível, mas com engenharias reversas difíceis. A ideia era que os computadores tentariam identificar as respostas para tais questões e, aquele que resolvesse, seria apresentado com o “hashcash”. O grande problema desse ativo é a sua incapacidade de ser portátil; assim que utilizado, não poderia ser mais transacionado, sendo necessário a obtenção de outro para realizar novas trocas. Ou seja, cada ativo só poderia ser unidade de troca uma única vez, perdendo essa característica assim que a troca fosse completada.

Mesmo com o avanço encontrado por Adam Black, aquele ainda não era o tipo de moeda idealizado pelo grupo Cypherpunk. Além de pouco difundido, existia o grande problema de ser utilizável uma única vez, diminuindo a vida útil da moeda, sendo um entrave para a sua aceitação.

Em meados de 2008 o sistema financeiro global entrou em colapso com a crise do mercado de hipotecas “subprime”. O banco central americano (Federal Reserve - Fed) como uma medida de recuperação econômica, passou a realizar fortes expansões monetárias, tanto para gerar liquidez para os grandes bancos, quanto para impulsionar a economia via lado da demanda agregada.

Essa medida foi fortemente criticada por alguns libertários, como visto em Kosinski (2020) e Popper (2015), levando ao movimento chamado “End the Fed”. Essa reprovação nas ações do banco central ocorreu por medo de uma grande inflação e uma retração econômica no médio/longo prazo, o que não ocorreu. É nesse ambiente de insatisfação com o Fed que, em 2008, Satoshi Nakamoto publica o artigo “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System”.

⁶ Pode se entender o “Hashcash” como uma confirmação de legalidade. Como se fosse um carimbo que possibilita provar que o usuário vigente é ativo e não um “spanner”.

Nakamoto é o criador da Bitcoin. Como adepto da ideologia Cypherpunk, seu nome é simplesmente um pseudônimo. Aliás, não se sabe ao certo se o nome se refere a um único indivíduo ou a um grupo de pessoas. Essa escolha personificou o que os cypherpunks almejavam, mantendo sob anonimato uma identidade que seria referência para as discussões sobre o sistema monetário contemporâneo.

Segundo Nakamoto (2008), o atual modelo monetário sofre com deficiências inerentes de um sistema baseado em confiança:

Transações completamente não-reversíveis não são possíveis, uma vez que as instituições financeiras não podem evitar a mediação de conflitos. O custo da mediação aumenta os custos de transação, o que limita o tamanho mínimo prático da transação e elimina a possibilidade de pequenas transações ocasionais, e há um custo mais amplo na perda da capacidade de fazer pagamentos não reversível para serviços não reversíveis. Com a possibilidade de reversão, a necessidade de confiança se espalha. (NAKAMOTO, 2008, p. 1)

Com esse ponto de vista, o autor anuncia que seria necessário um sistema de pagamentos onde as transações seriam irreversíveis, de modo a ajudar os vendedores e com mecanismos de disputa para dar suporte aos compradores. A solução encontrada foi um sistema operado pelos próprios pares (peer-to-peer) para gerar uma cadeia de blocos (blockchain) que enumera cronologicamente a ordem de cada operação e garante um código único para cada, de modo a evitar gastos duplos. Ou seja, de modo a não permitir que uma mesma moeda digital, presente numa certa cadeia, seja utilizada como pagamento em mais de uma operação simultaneamente.

Sobre a crítica realizada sobre transações completamente não reversíveis, alguns pontos devem ser enaltecidos. A irreversibilidade das transações é um dos pilares do sistema de transação contemporâneo. Como indicado por Basle (1992), um modelo de pagamentos assegurados é utilizado. Esse possibilita uma transição em que as partes aceitam um compromisso irrevogável de realização do pagamento. Ou seja, analisando a crítica feita por Nakamoto, percebe-se que o sistema financeiro contemporâneo já realizava métodos de pagamentos não-reversíveis, enfraquecendo o comentário do autor.

Inicialmente, define-se uma moeda eletrônica como uma cadeia de assinaturas digitais. Cada transação é feita passando essa moeda para outro agente via uma assinatura digital de hash⁷. Essa

⁷ A função *hash* atua como um resumo da operação realizada e para solucionar problemas de armazenamento de dados. Utilizando criptografia, consegue gerar uma saída de tamanho fixo independentemente do tamanho do arquivo de entrada. Conforme Botelho (2004), esse método possui 2 etapas: transformar chaves de pesquisa em endereços e

assinatura é anunciada publicamente, possibilitando que todos os usuários possam verificar e confirmar a mesma. Tal medida é uma forma de evitar a centralização das transações.

A forma como é feita essa apresentação é por um servidor timestamp⁸. Esse método gera um hash de algum item e o publica. Sua funcionalidade parte de arquivar cronologicamente os instantes em que os hash são criados. Importante ressaltar que o timestamp atua com tempo decorrido desde a criação, dessa forma, independentemente do local, o valor será igual para todos. Como atua de forma cronológica, o servidor cria blocos de hash de acordo com o período de sua existência, indo do mais antigo para o mais novo. Assim, cria-se um catálogo público de todas as transações que envolveram aquele item ou aquela moeda.

Nakamoto implementa um servidor timestamp numa base peer-to-peer⁹. Em tese, esse sistema permite que cada hash possua um termo específico e único, mesmo que todos comecem com valor de bits zero. Quanto maior o número de zeros na identificação do hash, maior o trabalho computacional para encontra-lo. Assim que se determina o valor individual da ação, o bloco não pode ser alterado sem a necessidade de se refazer todo o trabalho computacional. Como cada nova informação acrescenta um elemento ao bloco, a modificação de um deles só seria possível com uma remodelação geral. Esse método é conhecido como “proof-of-work”.

Nakamoto entende que esse tipo de servidor possibilita que as decisões de mudança só ocorram com um entendimento da maioria dos usuários, fazendo do processo o mais democrático possível:

A prova-de-trabalho também resolve o problema da determinação da representação na tomada de decisão da maioria. Se a maioria fosse baseada em um-endereço-IP-um-voto, isso poderia ser subvertido por qualquer pessoa capaz de alocar muitos IPs. Prova-de-trabalho é, essencialmente, uma-CPU-um-voto. A decisão da maioria é representada pela cadeia mais longa, que tem o maior esforço de prova-de-trabalho investido nela. Se a maioria do poder de CPU é controlado por nós honestos, a cadeia honesta vai crescer mais rápido e superar quaisquer cadeias concorrentes. Para modificar um bloco passado, o atacante terá de refazer a prova-de-trabalho do bloco e depois de todos os blocos posteriores e, em seguida, alcançar e superar o trabalho dos nós honestos. (NAKAMOTO, 2008, p.3)

evitar colisões, de modo a não permitir que chaves possuam o mesmo endereço. Para apresentar função de criptografia é necessário que o *hash* apresente algumas características: (i) unidirecionalidade, i.e. não ser possível achar o valor *hash* via engenharia reversa; (ii) compressão, i.e. possui um valor fixo; e (iii) ausência de colisão, i.e. ser quase impossível dois *hash* terem o mesmo valor.

⁸ Um servidor que cria os períodos cronológicos de cada atualização de seus itens. No geral, contabiliza-se os segundos desde a criação da operação até o presente.

⁹ Possui dois significados. O primeiro voltado para a ciência da computação. Nesse caso, *peer-to-peer* simboliza uma rede distribuída onde cada computador conectado é um usuário e um servidor próprio. Ao mesmo tempo, o termo também serve para qualquer tipo de transação direta entre usuários, sem a presença de um intermediador financeiro.

Essa estratégia é uma maneira de impossibilitar que algum agente desonesto modifique as operações de modo a favorecê-lo. Seria necessário possuir 51% de toda a força computacional empregada na rede para realizar qualquer alteração. Como é improvável que algum agente alcance esse número, entende-se que o processo é seguro. No final, as modificações só podem ser realizadas com a averiguação e o voto, dado pela capacidade computacional (quanto mais poder de processamento, maior o poder de decisão), da maioria dos usuários.

Nakamoto (2008) organiza o funcionamento da rede pela seguinte forma: primeiramente, as transações são enviadas para nós¹⁰ e esses coletam informações dos blocos. Terminado essa etapa de deslocamento de dados, os nós trabalham para encontrar uma chave (proof-of-work) para a continuidade do bloco. Quando encontram, o bloco é transmitido para todos os outros nós, aceitando-os se a totalidade da sua cadeia for validada e suas transações não tiverem sido gastas. Por fim, quando a maioria dos usuários confirmam que um novo bloco foi realizado, passa-se a trabalhar na produção de outro, formando uma cadeia entre eles.

O autor faz algumas observações sobre possíveis acontecimentos nesse método. Primeiramente, os nós apenas trabalham com as cadeias mais longas, logo caso possuam duas chaves de blocos, a trabalhada será a que contém o maior número de informações possíveis – i.e., a maior. Outro ponto analisado é a possibilidade de uma resolução simultânea para a obtenção da proof-of-work. Neste caso, os nós trabalham com aquela que foi mais rapidamente acessada por eles e a outra é salva. A resolução de qual ramo ser trabalhado só ocorre quando algum desses blocos apresentar um tamanho maior que o outro. Pelas palavras do autor:

Se dois nós transmitirem diferentes versões do bloco seguinte simultaneamente, alguns nós podem receber um ou o outro primeiro. Nesse caso, eles trabalham com o primeiro recebido, mas salvam o outro ramo caso ele se torne o mais longo. O empate será quebrado quando a próxima prova de trabalho for encontrada e um ramo se torne mais longo; os nós que estavam trabalhando em outro ramo, então, mudarão para o mais longo. (NAKAMOTO, 2008, p.3)

É possível a verificação de um pagamento sem a necessidade de execução de um nó de rede completo. Os blocos possuem um “sumário”, o que possibilita a obtenção e identificação rápida de transações. Dessa forma, simplifica-se o processo de verificação, possibilitando uma maior facilidade para os usuários.

¹⁰ Nós são sistemas conectados a múltiplos roteadores de rede. Isso possibilita a comunicação entre usuários e do sistema para o usuário. No caso abordado, os nós levam a informação para os CPUs presentes e não presentes na transação. A informação, dessa forma, é pública para os usuários.

Um ponto importante para o entendimento da Bitcoin é compreender o processo de criação do criptoativo. Segundo Kosinski (2020), o código original de Nakamoto foi projetado para que ocorresse a criação de uma nova moeda aproximadamente a cada 10 minutos e que fossem distribuídas para os usuários como pagamento por seus esforços na criação de blocos. O CPU que conseguisse resolver o sistema matemática de forma mais rápida, seria o ganhador da moeda. Esse processo é conhecido como “mineração”.

Kosinski (2020) acrescenta que o sistema foi organizado de modo que as moedas fossem cada vez mais escassas. O algoritmo de produção de Bitcoins cria esse ativo de forma inversamente proporcional ao número de usuários presentes. Logo, quanto mais CPUs trabalhando para a resolução das chaves hash, menor a quantidade de Bitcoins produzidas.

As emissões foram projetadas para totalizarem 21 milhões de criptoativos até o ano de 2140. Depois desta data, o sistema para de criar novas Bitcoins. Kosinski (2020) informa que a cada 210 mil blocos novos, o número de novas Bitcoins é diminuído pela metade, de modo a controlar a oferta. Como discutido anteriormente, essa medida era uma das ideologias do grupo Cypherpunk, em que as moedas digitais precisavam ser escassas como uma maneira de controlar sua oferta.

3.2.2 MINERAÇÃO E POOLS

A mineração é o processo utilizado para a obtenção da Bitcoin. Ela consiste na tentativa de encontrar uma resolução para os problemas complexos presentes na produção dos blocos. O usuário que consegue atingir a resposta correta é recompensado com um certo número de Bitcoins. Segundo Bhaskar (2015), a resolução de um nó de blocos garantia na época um valor de 25 ativos digitais, sendo que o número é reduzido pela metade a cada 2 anos, aproximadamente. No ano de 2022, a resolução de um nó remunera com 6,25 bitcoins. Os computadores que apresentam maior capacidade analítica e operacional – maior poder de “hash” – possuem uma maior probabilidade de conseguirem resolver os problemas e receber a remuneração no criptoativo.

Gober (2018) argumenta que o processo de mineração de Bitcoin é pensado para aumentar o valor da criptomoeda com o passar do tempo. A introdução de novos ativos é organizada em períodos fixos de tempo e com quantidades menores em cada etapa. À medida que aumenta a procura pela Bitcoin e observa-se um número maior de agentes praticando sua mineração, o preço do ativo sobe. O autor classifica ainda a criptomoeda como uma “moeda deflacionária”, pois a procura não é acompanhada pela oferta.

A mineração pode ocorrer de três formas distintas: solo mining, mining contracts e mining pools. Em suma, seria a mineração de modo individual, alugando equipamentos de terceiros e com um

grupo de mineradores que dividem os ganhos de acordo com o esforço computacional de cada um. Mais informações sobre os tipos de mineração podem ser encontradas no anexo 2.

O gráfico 2.1 demonstra o market share dos pools de mineração em maio de 2022. Como observado, os dois pools com maior controle de mercado possuem juntos 20% de todo o hash power envolvido na mineração desse método. Conforme observado no site btc.com, participar de pool apresenta um custo médio de 4% do total do valor arrecadado. Ou seja, além da divisão estabelecida de acordo com a participação de hash power utilizada para a mineração da Bitcoin, em média 4% do volume dos criptoativos obtidos é destinado para a empresa responsável pelo pool.

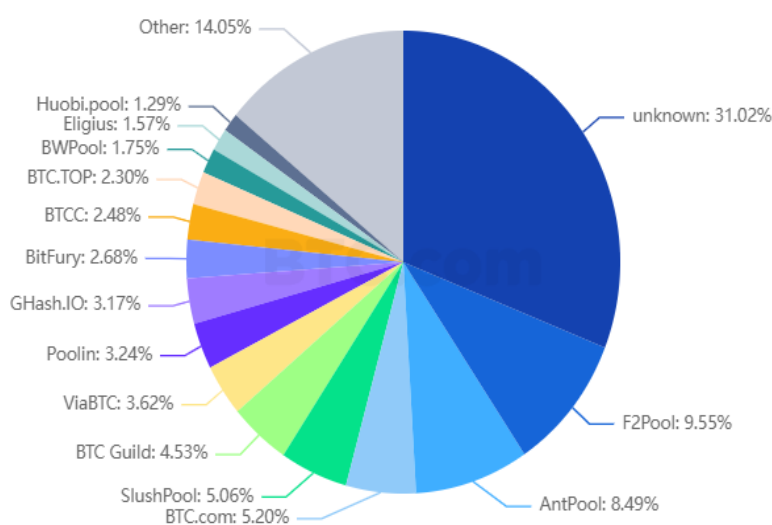


Gráfico 2.1: Identificação da composição dos pools de mineração

Fonte: <https://btc.com/btc/insights-pools>. Elaboração própria do autor.

Eyal e Siren (2014) acreditam que existem maneiras de burlar a divisão apresentada pelos pools, em que os ativos digitais são divididos de maneira igualitária de acordo com a quantidade de hash power utilizada. Os autores chamam esse processo de “selfish mining”:

The key idea behind this strategy, called Selfish Mining, is for a pool to keep its discovered blocks private, thereby intentionally forking the chain. The honest nodes continue to mine on the public chain, while the pool mines on its own private branch. If the pool discovers more blocks, it develops a longer lead on the public chain, and continues to keep these new blocks private. When the public branch approaches the pool’s private branch in length, the selfish miners reveal blocks from their private chain to the public. This strategy leads honest miners that follow the Bitcoin protocol to waste resources on mining cryptopuzzles that end up serving no purpose. Our analysis demonstrates that, while both honest and selfish parties waste some resources, the honest miners waste proportionally more, and the selfish pool’s rewards exceed its share of the network’s mining power, conferring it a competitive

advantage and incentivizing rational miners to join the selfish mining pool. (EVAL; SIRER, 2014, p. 437)

Essa ação permite encontrar um novo bloco sem anunciar para outros usuários. Imagine a seguinte situação. Existem dois tipos de usuários: o honesto e o egoísta. O primeiro, ao encontrar um novo bloco, sinaliza para todos as outras partes. O segundo, entretanto, não necessariamente externaliza a criação de um novo bloco. Com isso, cria-se um ramo de blocos escondido longo o suficiente para substituir o bloco encontrado pelo usuário honesto. No momento que o ramo estiver grande o suficiente, o egoísta publica sua situação, de modo a receber as Bitcoins.

A teoria do Bitcoin entende que não se pode ter nenhuma parte com pelo menos 51% do hash power, caso contrário o ativo para de ser descentralizado. Entretanto, Eyal e Siren (2014) demonstram que não necessariamente essa é a porcentagem correta. De acordo com o artigo, caso algum agente egoísta ou um conjunto de agentes possua um total de 1/3 de toda a capacidade de processamento, conseguirá obter Bitcoins que superam a sua proporção de poder de mineração. Essas informações indicam que o mercado de Bitcoin é concentrado e pode ser manipulado, mesmo que um usuário não apresente 51% do hash power.

Gober (2018) cria um experimento para tentar avaliar o “selfish mining”. Os resultados de seu estudo indicam que, em um meio complexo e competitivo, a melhor opção para os agentes é não adotar a estratégia egoísta. Quanto maior a quantidade de usuários egoístas, menor a lucratividade presente nesse processo de mineração. O autor, mesmo assim, indica que os resultados preliminares precisam de novas avaliações visto o ambiente extremamente complexo que circunda as Bitcoins.

3.2.3 BITCOIN HARDWARE MINING

De acordo com Taylor (2017), existem seis gerações de hardwares especializados na mineração. Importante mencionar que cada troca de geração promoveu um avanço considerável na capacidade de hash power. Os blocos passam a ser formados de maneira mais rápida, porém com esse avanço na velocidade as Bitcoins se tornaram mais escassas. Vale lembrar que existe um número fixo de Bitcoins que podem ser encontradas e, de tempos em tempos, o valor obtido com a resolução de um bloco é dividido pela metade. Logo, se os blocos são resolvidos de maneira mais rápida, a divisão dos criptoativos também ocorre de maneira mais frequente. Informações sobre as diferenças e os avanços de cada nova geração pode ser encontrado no Anexo 2.

3.2.4 ENERGIA, POLUIÇÃO E BITCOIN

Uma das grandes questões que permeiam a Bitcoin atualmente é o elevado gasto energético envolvido em todo o seu processo. Não se sabe ao certo o custo envolvido na mineração, mas estima-

se que ele represente algo entre 60 e 70% dos ganhos dos mineradores. Segundo o site Digiconomist¹¹, a mineração anual de Bitcoin possui uma demanda energética estimada de 200 TWh, valor aproximado do demandado por países como Tailândia e Vietnã (Gráfico 2.1).

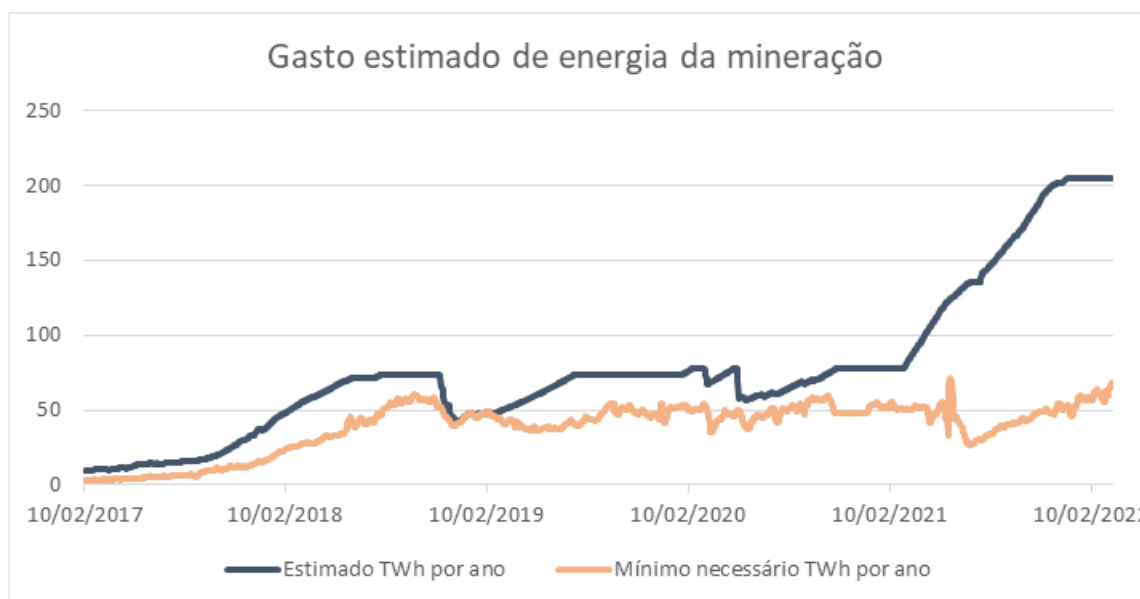


Gráfico 2.2: Evolução do gasto de energia estimado na mineração

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do site: <https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption>.

Quando se observa a poluição originada na mineração, estima-se um montante de 114 Mt CO₂ expelidos na atmosfera, segundo o site Digoconomist. Isso seria equivalente à poluição de um país como a República Tcheca.

Vries et al. (2022) observam e catalogam as diferentes matrizes energéticas utilizadas na mineração. Atualmente, o gás natural e o carvão são as principais fontes de energia associadas com a prática. Em agosto de 2021, estima-se que 550 gramas de CO₂ eram liberadas por Kilowatts hora de mineração.

Desde janeiro de 2021, em especial junho do mesmo ano, percebe-se uma modificação das fontes energéticas presentes na mineração (Figura 2.2). A hidroelétrica, outrora a principal, perdeu forças para o crescimento do gás natural e do carvão. Tal acontecimento, pode ser explicado devido às ações restritivas do governo chinês diante da mineração e da utilização de Bitcoin.

¹¹ Disponível em: <https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption>. Site acessado no dia 22/03/2022.

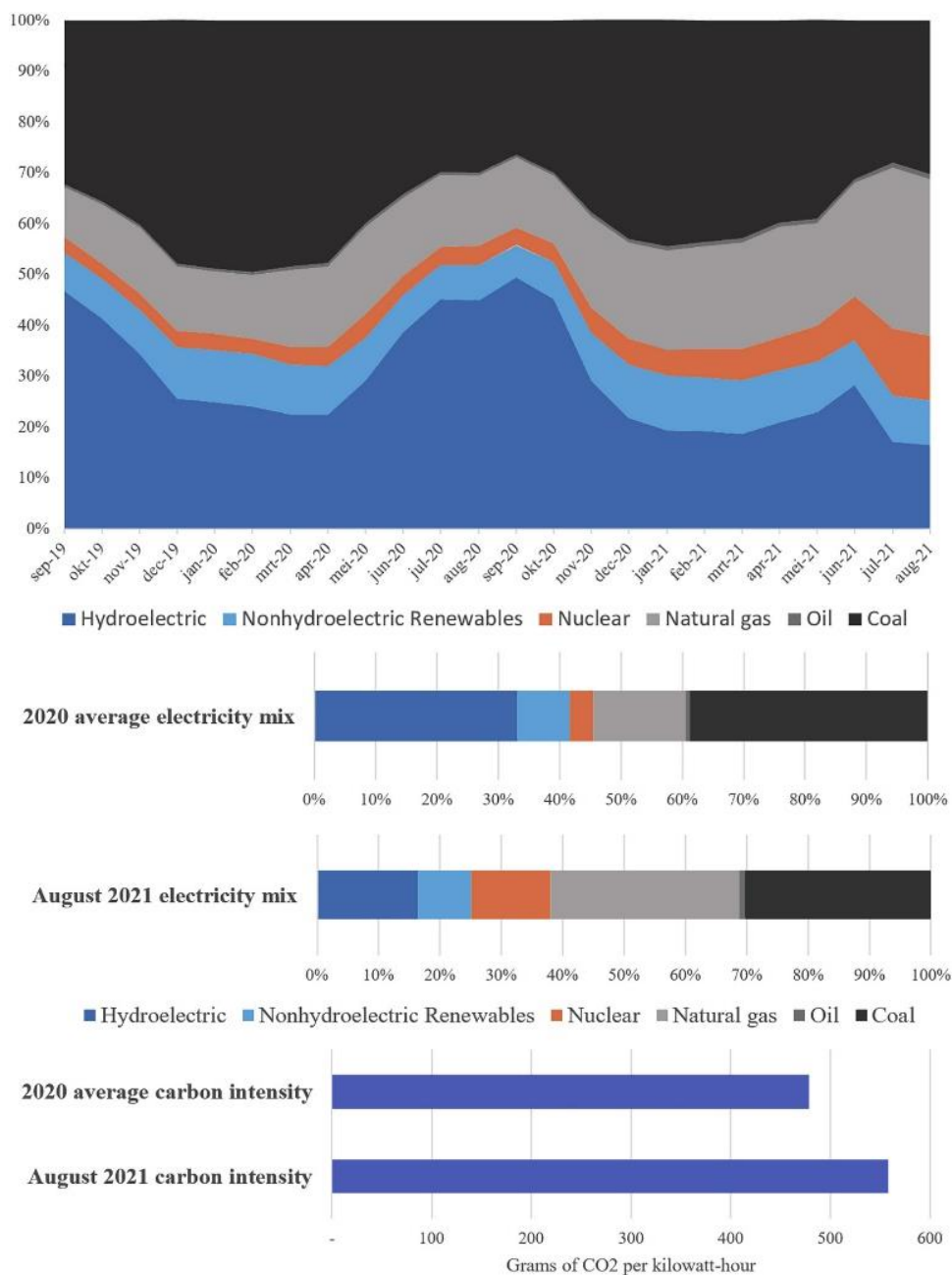


Figura 2.1: Tipo de fonte energética utilizada na mineração de Bitcoin

Fonte: Vries et al. (2022, p. 499).

Em junho de 2021 o Estado chinês ordenou o banimento da mineração e da utilização da Bitcoin em seus territórios. Segundo Abreu (2021), essa ação do governo Chinês ocorreu, principalmente, por questões energéticas e de estratégia¹². As transações e a mineração demandam um gasto muito grande e a China passa por uma dificuldade energética. Como uma política de economizar suas fontes, o país proíbe as atividades que envolvem o criptoativo. Deve-se mencionar que o norte da China possuía um ambiente favorável para a prática. Além de um grande número de hidroelétricas próximas, que possibilitavam energia barata e de fácil acesso, o clima era suficientemente frio, de modo a gerar economias para o resfriamento das máquinas mineradoras.

¹² O governo Chinês era contrário à Bitcoin por ser um sistema de transferência e pagamento sem a supervisão do Estado. Sabendo que existe uma forte presença do Estado Chinês em todas as áreas de atuação, uma forma descentralizada de pagamento é observada como contrária às estratégias do partido comunista Chinês.

Com o banimento no país, muitos mineradores e grandes *players* do setor migraram para outras localidades, em especial o Cazaquistão. Além de sua proximidade geográfica com a China, o país oferece uma energia baseada em carvão e gás natural de baixa custo. Os dados mostram um avanço na utilização de energia fóssil, mais poluente, para a mineração e transação das Bitcoins.

Segundo o Digiconomist, a Bitcoin apresenta elevados gastos energéticos e de poluição. O site apresenta um índice que compara os gastos da moeda frente a Ethereum e Dogecoin¹³. Por exemplo, a Bitcoin tem um consumo energético quatro vezes maior que a Ethereum – o segundo criptoativo em termos de volume – e mais de duas vezes a do Dogecoin – que ocupa o décimo primeiro lugar dessa lista (Gráficos 2.2 e 2.3). Um dos motivos para essa diferença está na diferença de descentralização entre os ativos.

Conforme mencionado por Abreu (2021) e Vigna (2015), quanto maior o gasto energético, menor a necessidade de depender de alguma forma de intermediador financeiro. A Bitcoin necessita da sua rede peer-to-work, enquanto as outras moedas, como uma forma de agilizar o processo de transação e ter um menor custo, utilizam-se de alguns intermediários. Dessa forma, essas perdem um pouco da sua descentralização, mas ganham em rapidez e diminuição de custos.

Nesse ponto, entende-se que existe um dilema entre a descentralização e eficiência. Intermediadores financeiros possibilitam como uma forma de simplificar as transferências e agilizar o processo. Por outro lado, a descentralização promove o compartilhamento das informações entre os usuários e um maior conhecimento do usuário da identificação da sua moeda.

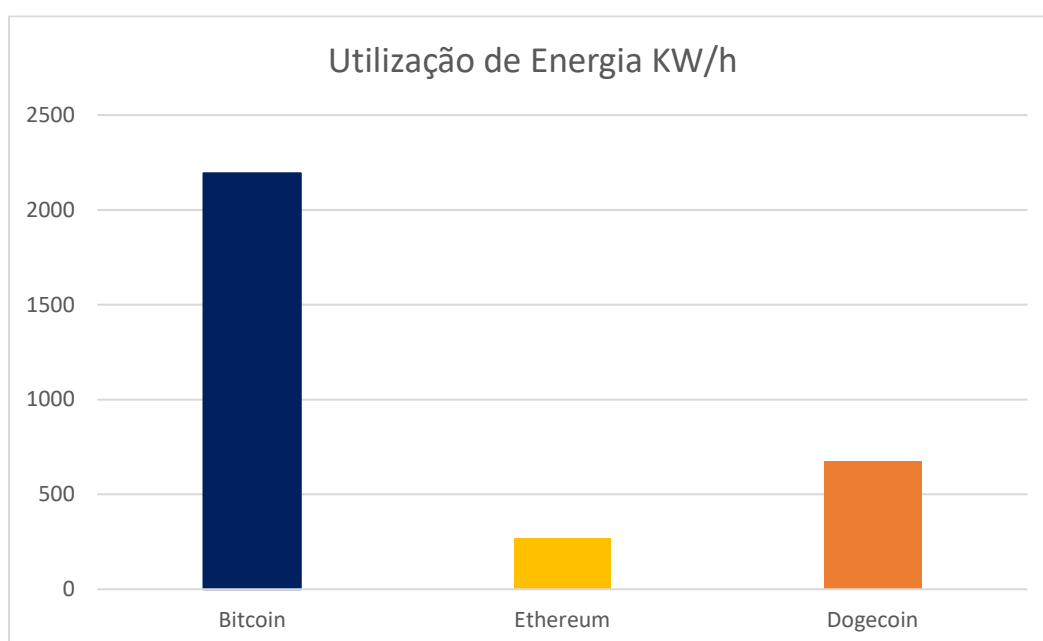


Gráfico 2.3: Utilização de KW/h por moeda digital

Fonte: Elaboração própria com base em dados do site Digiconomist.com.

¹³ Essas moedas foram as escolhidas pelo site por apresentarem dados públicos e disponíveis para seus usuários.

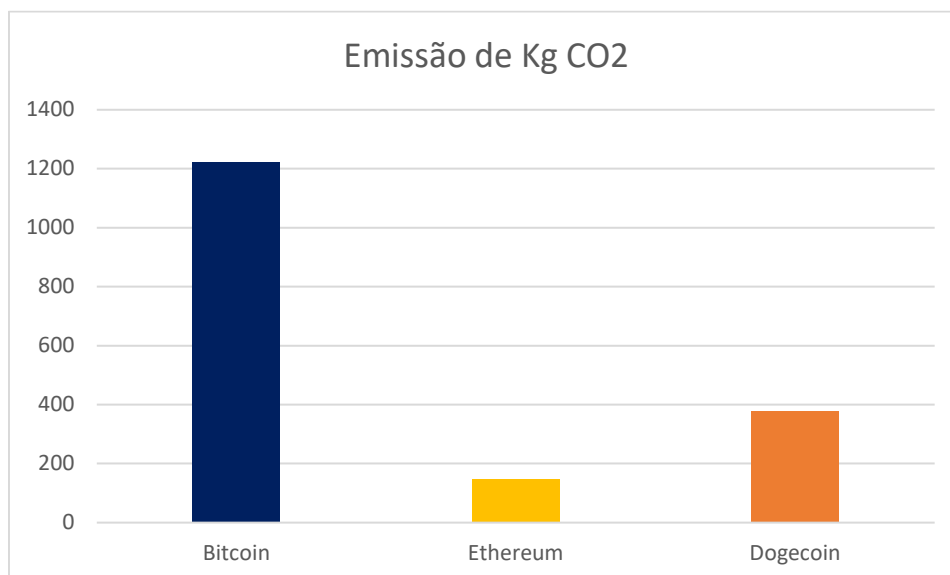


Gráfico 2.4: Emissão em Kg de Co2 por moeda digital

Fonte: Elaboração própria com base em dados do site Digiconomist.com.

3.3 CARACTERIZAÇÃO DO MERCADO DE BITCOIN

3.3.1 O MERCADO DE BITCOIN E SUAS CARACTERÍSTICAS

Atualmente mais de 250 mil transações são realizadas diariamente utilizando a Bitcoin. Desde julho de 2021, número mais baixo desde os últimos 3 anos, o número de transações se manteve estável entre 220 e 280 mil, mas apresentando valores bem menores se comparados a outros anos. O Gráfico 2.4 mostra que os números diários de transação apresentam uma leve tendência de queda nos últimos 3 anos, tendo um pico em maio de 2019 de 450 mil transações e uma mínima em julho de 2021 de 124 mil. Entretanto, desde junho de 2021 os gráficos apontam uma leve estabilização no número de transações diárias.

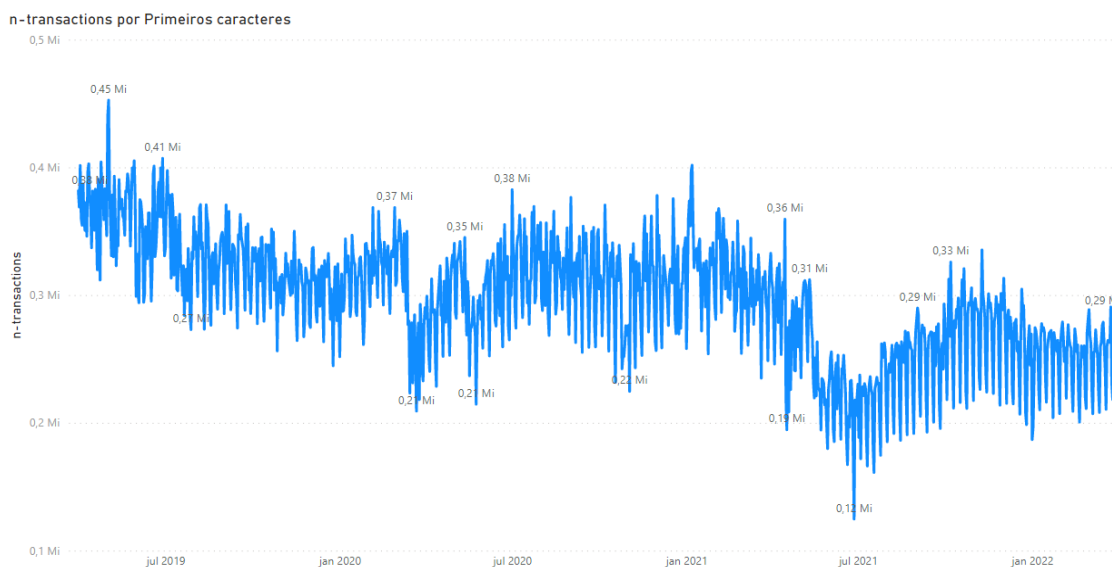


Gráfico 2.5: Número de transações com Bitcoins por dia. 2019 - 2022

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do site <https://www.blockchain.com/charts/n-transactions>.

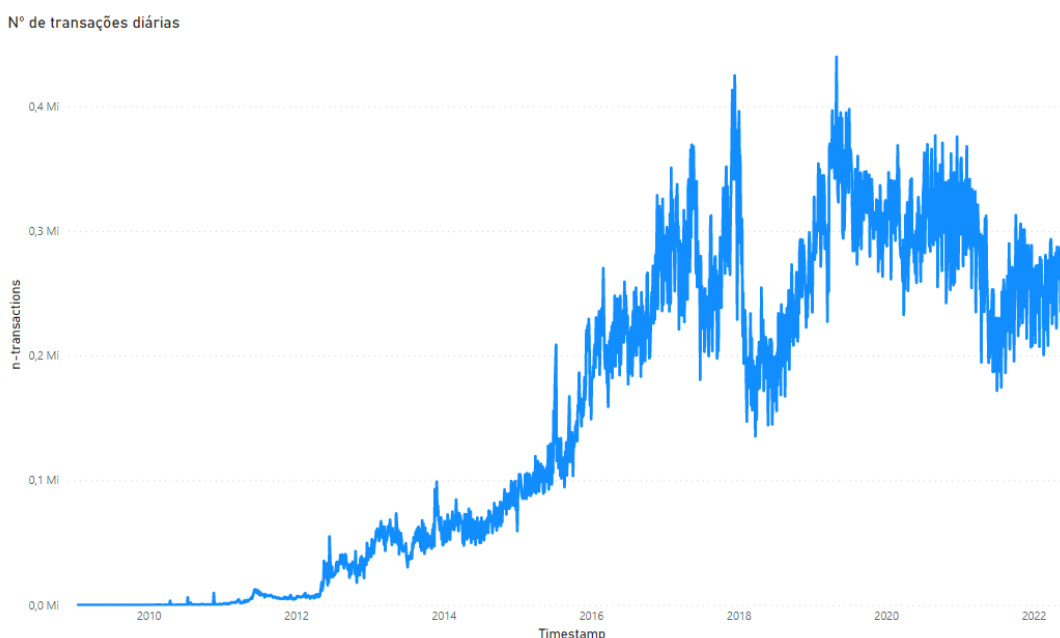


Gráfico 2.6: Número de transações com Bitcoins por dia. Série histórica

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do site <https://www.blockchain.com/charts/ntransactions>.

Observando os números oficiais de transações por dia, pode-se imaginar que a Bitcoin está sendo utilizada como uma moeda de troca entre usuários e adeptos da criptomoeda, mas, como observado por Makarov e Schoar (2021), esses números maquiagem o verdadeiro volume de transações.

Segundo os autores existem dois grandes fatores que inflam o volume encontrado. O primeiro diz respeito ao sistema da Bitcoin apenas permitir realizar transações com um montante previamente recebido pelo usuário e/ou uma combinação linear dessas quantias, o que cria a necessidade de originar transações espúrias. Para ilustrar essa situação, propõe-se um exemplo simples presente na

nota de rodapé¹⁴.

O segundo motivo está associado ao anonimato pretendido pelos usuários de Bitcoin. Mesmo existindo o anonimato do usuário, o endereço que ganha as Bitcoins não é necessariamente anônimo. Dessa forma, pode-se facilmente identificar a localidade para a qual os fundos estão sendo enviados. Como uma maneira de burlar esse sistema, os usuários costumam realizar diversas contas menores utilizando VPNs¹⁵ e dividindo o pagamento entre elas. Essa ação é conhecida como peeling chains, ou cadeias de camadas, em tradução livre.

As peeling chains aumentam significativamente o volume das transações de Bitcoins, uma vez que o pagamento que seria direcionado para apenas um usuário é dividido entre diversas contas desse mesmo cliente. Essa prática é empregada por diversas mining pools e por grandes players do mercado de Bitcoin.

Makarov e Schoar (2021) dividem as transações com Bitcoins em três tipos: volume interno, pass-through volume e real volume:

Internal volume is the within-cluster volume, that is, the volume that is generated when a cluster sends bitcoins to itself. The pass-through volume is the transitory volume associated with peeling chains. Finally, the real volume is the remaining volume, which represents transfers between clusters. This volume accounts only for 10% of the total Bitcoin volume. (MAKAROV; SCHOAR, 2021, p. 10)

Segundo esta classificação, apenas 10% das transações envolvendo Bitcoins representam um volume real. As outras 90% são ou trocas envolvendo um mesmo usuário ou aquelas que são divididas entre contas diferentes, mas que representam uma mesma transação. Logo, pode-se identificar que as quase 250 mil transações diárias dizem respeito, na prática, a um número real de cerca de 25 mil transações.

¹⁴ O exemplo pode ser encontrado no artigo: "Makarov, Igor, and Antoinette Schoar. Blockchain analysis of the bitcoin market, p 09. National Bureau of Economic Research, 2021. O usuário "A" precisa realizar uma transferência para o agente "B" de 13 Bitcoins. "A" anteriormente recebeu o montante de 2,5 e 9 Bitcoins, em outras transações. Isso possibilita que ele utilize qualquer combinação linear desses números como pagamentos. Ou seja, 2, 5, 2+5, 9, 9+2, 9+5 e 9+5+2, totalizando 16. Esse seria o número máximo de Bitcoins que poderia usar para realizar transferências e pagamentos. Como o número não bate com os 13 que o agente "B" vai receber, "A" precisa realizar uma transferência espúria para si mesmo.

¹⁵ VPN ou "virtual private network" é uma rede segura de acesso com a internet. Criptografa-se a conexão com a internet e esconde os rastros deixados pelo usuário.

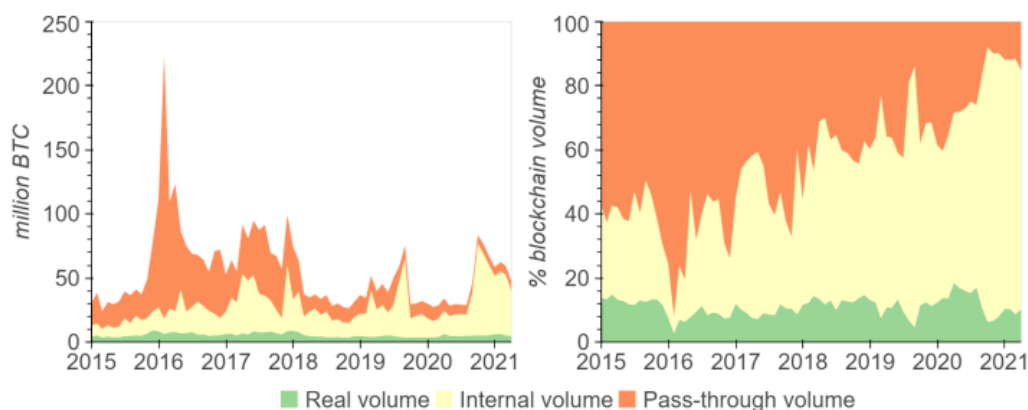


Figura 2.2: Composição das transações de Bitcoin

Fonte: Makarov e Schoar (2021, p. 37).

3.3.2 VOLUME REAL

Os autores observam os 10 mil primeiros aglomerados com o maior volume de Bitcoins. Dentro dessa amostra inicial, selecionam aquelas que possuem um fluxo de 50% de pagamentos por entidades conhecidas. Ao analisar esse subconjunto da amostra, que os autores consideram como o volume real, percebe-se que a maioria é composta por meios de troca, entre 40 e 60% do total, como observado na figura 2.3, sendo seguido por movimentações voltadas para especulações financeiras, com 10 a 20% do total.

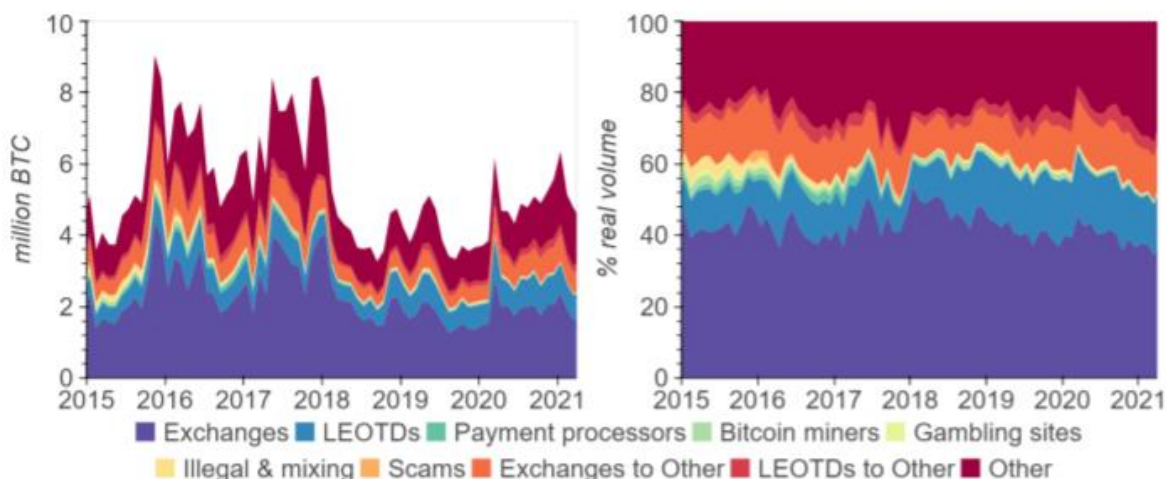


Figura 2.3: Visualização das atividades do Volume Real das Bitcoins

Fonte: Makarov e Schoar (2021, p. 38). *LEOTDs: Likely Exchanges, OTC brokers, or Trading Desks.

Um ponto interessante e amplamente debatido é a utilização da Bitcoin como um meio de pagamento de atividades ilegais. Pelas estimativas de Makarov e Schoar (2021), apenas 3% do total do volume real é usado para esses fins. Essa estimativa contrapõe-se às de estudos anteriores, como o de Foley et al. (2019), que consideravam que grande parte das transações envolvendo a Bitcoin podiam ser

associadas a atividades ilegais e boa parte dos usuários estaria envolvida em atividades escusas¹⁶.

3.3.3 NÚMEROS DO MERCADO

Alguns dados são importantes para entender o contexto geral das transações envolvendo a Bitcoin. Segundo o site BitinfoCharts¹⁷, em maio de 2022 existiam mais de 720 mil blocos com um tempo médio de 10 minutos para a criação de outro, totalizando uma média de 6 blocos por hora. Segundo o site, se esses números forem mantidos, a próxima divisão das Bitcoins será em menos de dois anos.

Tratando sobre a lucratividade dos usuários, o site também traz estatísticas interessantes. Em média, a mineração garante um lucro de 0,2 centavos de dólar a cada 1THash/s. E, em média, paga-se uma taxa de 1,89% por recompensa. Esse valor é referente às taxas aplicadas por mining pools. Cabe ressaltar que, como observado anteriormente, as maiores empresas nesses ramos possuem taxas bem maiores do que a média observada.

Por fim, em maio de 2022, encontra-se cerca de 19 milhões de Bitcoins, apresentando um valor de mercado de cerca de US\$ 860 bilhões. As transações envolvendo a moeda digital apresentam um valor médio de US\$ 150 mil, com uma taxa média de custo pela transação de US\$ 2,78, um valor relativamente pequeno se comparado com a média da transação (0,0018%).

3.3.4 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

O mercado de Bitcoin sofreu grandes mudanças com o passar do tempo, em especial, com a decisão da China de proibir a mineração e utilização do criptoativo em seu território. Percebe-se claramente uma modificação na distribuição geográfica do hash rate entre os países.

O Gráfico 2.7 demonstra a evolução mensal da distribuição de utilização de hash power por países. Os dados são da Universidade de Cambridge¹⁸ e representam a mudança no nível de mineração entre os anos de janeiro 2019 a agosto de 2021. Percebe-se que, em grande parte, a China

¹⁶ Nesse estudo, o ativo digital dependeria de todas as atividades ilegais associadas a ele, visto que, como apresenta um número alto desse tipo de transação, essas interferem no seu valor. Marakov e Schoar (2021), entende a importância do artigo de Foley, mas adverte para um erro na seleção da amostra. Grande parte das observações são referentes a volumes de “pass-through”, aumentando significativamente o número de atividades ilegais, visto que essas se utilizam desse método para permanecerem no anonimato. Dessa forma, o número encontrado é altamente viesado, mas o que não significa que as atividades ilegais sejam parte importante e presente dentro das transações envolvendo cripto ativos.

¹⁷ Site especializado em dados de Bitcoin e outros criptoativos. Disponível em: “<https://bitinfocharts.com/bitcoin/>” e acessado no dia: 01/04/2022

¹⁸ Os dados são obtidos via o observatório de Bitcoin da universidade. Esses dados estão presente no índice de energia da mesma. Disponível em: “https://ccaf.io/cbeci/mining_map”

representava o principal agente minerador, muito pelas condições ideais presentes no norte do país (clima frio e energia barata, em especial via carvão e hidroelétricas). Entretanto, com o fim da mineração e da utilização da moeda em território Chinês em junho de 2021, percebe-se que outros países ganham força. O gráfico aponta um grande crescimento nos Estados Unidos e no Cazaquistão, esse último por motivos já explicados.

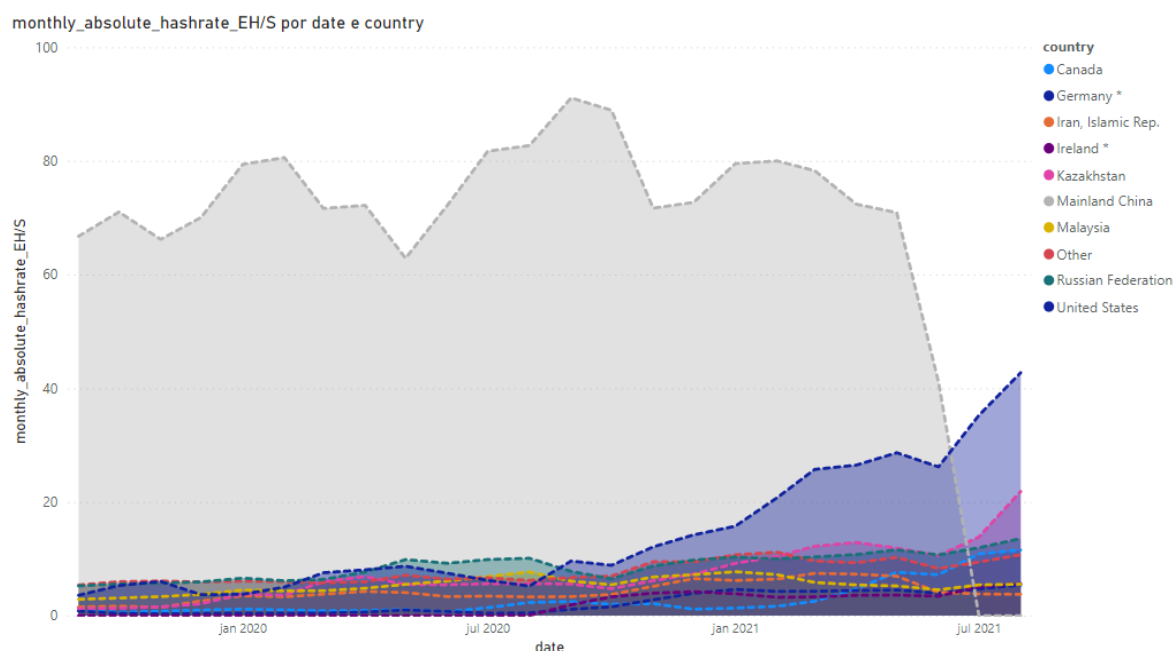


Gráfico 2.7: Porcentagem de hash power por país

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do site: https://ccaf.io/cbeci/mining_map.

Makarov e Schoar (2021) detalha essa distribuição geográfica da mineração utilizando o cash out¹⁹. Ou seja, o autor analisa geograficamente a concentração de acordo com a moeda utilizada no cash out das atividades financeiras do usuário. O estudo aponta que, desde 2015, a China é a grande concentradora de atividades e transferências envolvendo a Bitcoin, apresentando cerca de 60 a 80% das atividades. A partir de 2017, percebe-se uma diminuição nessa porcentagem, estabilizando-se entre os 50 e 60%. Os dados de Makarov são até início de 2021, dessa forma não é possível observar a nova conjuntura pós proibição chinesa. Entretanto, a partir dos dados apresentados no Gráfico 2.4, percebe-se uma transferência para outras regiões da Ásia, em especial países com baixo custo energético, e um aumento considerável na Europa e EUA.

3.3.5 CONCENTRAÇÃO DE BITCOIN

Sabendo como as moedas estão divididas geograficamente e as características desse mercado, o último ponto a ser tratado refere-se a identificar e entender os principais donos desses ativos. O site Bitinfocharts, apresenta dados sobre a quantidade de Bitcoins por usuário. Divididos em faixas, o

¹⁹ A realização da troca de Bitcoins por dinheiro.

gráfico abaixo mostra que existe uma forte concentração do criptoativo nas mãos de poucos usuários.

O Gráfico 2.7 classifica os usuários em faixas estabelecidas por múltiplos de 10 de acordo com a quantidade de moedas obtidas e o total de usuários presentes em cada uma delas. Cerca de 50% dos endereços de Bitcoin se encontram presentes nas faixas, [0,0001 – 0,001] e [0,001 – 0,01]. Somando todas as proporções com usuários que dispõem de menos de 1 Bitcoin, encontra-se o valor de aproximadamente 98%. Ou seja, 98% do total da rede não possui recursos em volume equivalente a 1 Bitcoin.

Tipo de Usuário X Quantidade

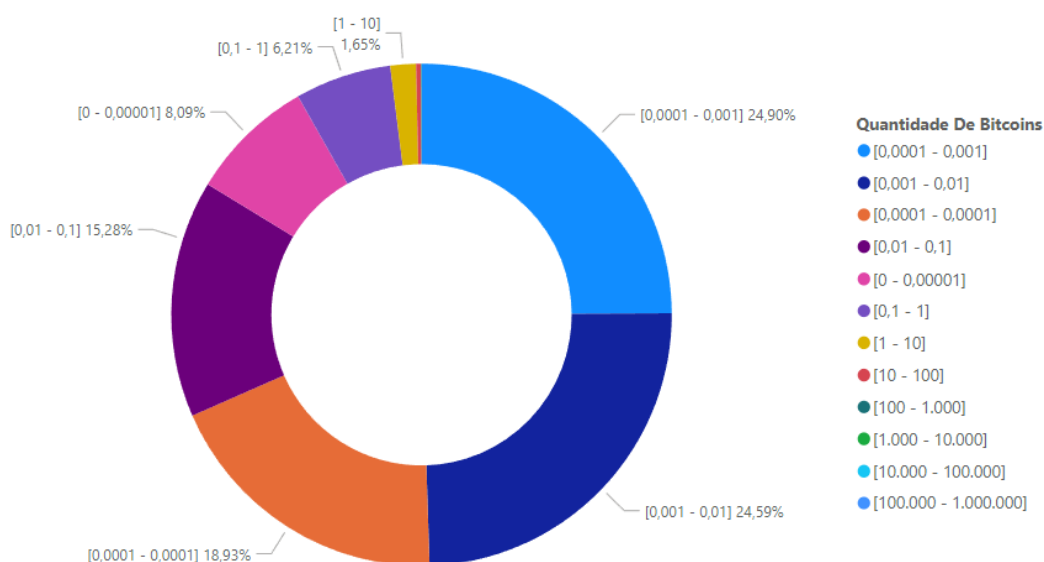


Gráfico 2.8 Concentração de Usuários conforme a Quantidade de Bitcoins

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do site <https://bitinfocharts.com/top-100-richest-bitcoin-addresses.html>.

% de Moedas por Quantidade De Bitcoins

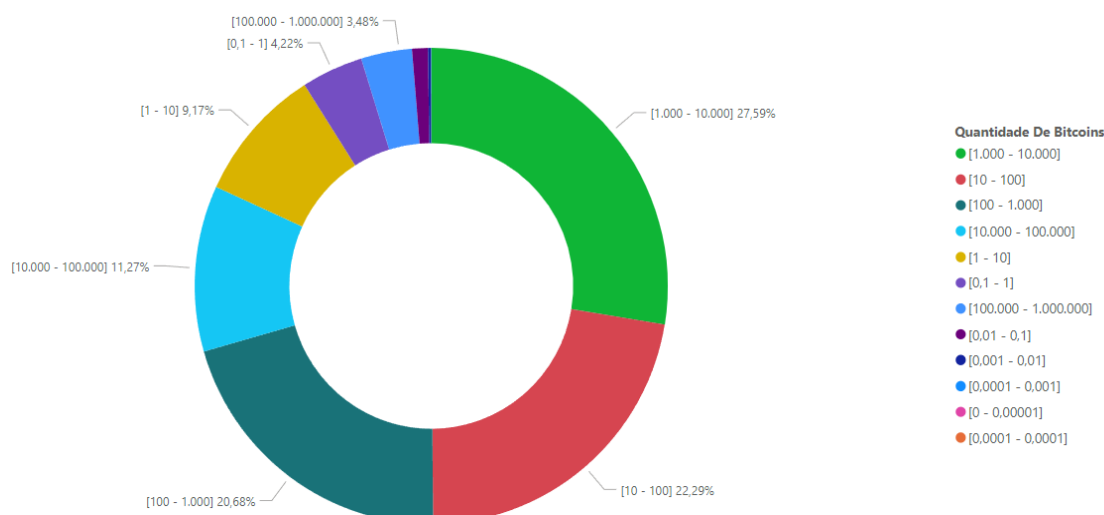


Gráfico 2.9 Proporção de Bitcoins por Faixa de usuário

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do site <https://bitinfocharts.com/top-100-richest-bitcoin-addresses.html>.

Outro ponto importante é analisar a quantidade de moedas por faixa de usuário. Como observado no gráfico 2.8, os usuários que se encontram nas faixas de [10 – 100] e [1.000 – 10.000] possuem cerca de 50% das moedas presentes no mercado. Observando apenas os endereços que apresentam mais de 1 Bitcoin, percebe-se uma concentração aproximada de 95% do total de ativos. Ambos os gráficos referendam a ideia de que existe uma forte concentração do total de Bitcoins em poucos usuários – cerca de 2% do total de endereços possui 95% de todas as moedas.

Makarov e Schoar (2021) sugerem que existe uma concentração ainda maior, visto que muitos endereços são utilizados apenas como forma de manter o anonimato do verdadeiro dono. Há grandes quantidades de endereços intermediários, usados para não conseguir rastrear as transações, que impedem de se observar corretamente a concentração das Bitcoins. Entretanto, pode-se afirmar com bastante segurança que são criptoativos concentrados nas mãos de pouquíssimos detentores.

3.4 BITCOIN: CRIPTOMOEDA, CRIPTOATIVO OU COMMODITY ?

Depois que se debateu as características da Bitcoin e de seu mercado, deve-se pontuar em qual aspecto esse instrumento financeiro se enquadra; ativo, moeda ou commodity. Antes de qualquer explicação, observa-se que a criptomoeda não apresenta forças suficientes para ser considerada como moeda, visto que não existe um apoio do Estado na sua organização e manuseio. Entretanto, a experiência de El Salvador possibilita uma nova compreensão dessa premissa. Como um Estado pioneiro na legitimação da criptomoeda como dinheiro legal, essa nova prática promove um laboratório natural para compreender melhor o fenômeno.

3.4.1 BITCOIN E SUAS CARACTERÍSTICAS

Algumas características da Bitcoin e do seu mercado geram dificuldades na sua aceitação como moeda legal. Primeiramente, como observado anteriormente, existe um grande custo energético associado à mineração das Bitcoins e seu deslocamento entre usuários. Isso provoca um problema de volatilidade nos preços associados com variações nos preços de energia. Caso ocorra um choque nos custos energéticos, haverá uma variação proporcional no preço das Bitcoins, tornando-se mais custoso encontrá-las e promover suas trocas. Ou seja, o fato da criptomoeda demandar uma grande quantidade de energia para a mineração e transações, pode provocar volatilidades indesejadas.

Outro ponto importante é uma grande quantidade de negociações espúrias. Como observado em sessões anteriores, Makavor e Schoar (2021) demonstram que um grande montante das transações

envolvendo Bitcoin são não economicamente significantes. Ou seja, uma fração considerável das trocas envolvendo Bitcoins não possuem valor econômico significativo. Muitas são trocas de um usuário para ele mesmo. Mais como um meio de troca, o criptoativo é identificado como um ativo de alto risco.

Por fim, existe uma grande concentração da Bitcoin em poucos usuários. Quando se pensa em moeda, precisa que ela seja acessível a todos, mas a grande concentração presente nesse mercado impossibilita essa percepção de universalidade. Conforme visto na sessão 3.3.5, mais de 90% dos usuários não possuem o valor de 1 Bitcoin. Como não existe um regulador central, não existem mecanismos que possibilitem uma divisão mais igualitária entre as criptomoedas, o esforço computacional necessário para minerá-las, garante o montante total de cada usuário. Nesse sentido, quanto melhor o equipamento e mais capacidade computacional, maior a quantidade de se ter mais Bitcoins.

De um modo geral, as características da Bitcoin e de seu mercado levam a uma situação de acúmulo de capital para as partes com maiores poderes computacionais e com mais capacidade de arcar com os elevados gastos energéticos.

3.4.2 BITCOIN E AS FUNÇÕES DA MOEDA

No Capítulo 1 pontuou-se as três funções básicas da moeda. Nesta seção, o foco é discutir o enquadramento ou não da Bitcoin como um potencial “moeda privada” à luz das características da Bitcoin e de seu mercado.

3.4.2.1 MEIO DE TROCA

Atualmente, existem cerca de 250 mil transações envolvendo Bitcoin no mundo²⁰. Um número expressivo e que pode demonstrar que tal artifício financeiro tornou-se um meio de troca comum. Entretanto, como anteriormente mencionado, grande parte dessas transações são provenientes de um mesmo usuário, ou de um grupo de usuários, fazendo pequenas trocas em seu próprio benefício a fim de assegurar seu anonimato. Ou de pequenos intermediários que possibilitam grandes volumes financeiros em menor tempo. Em ambos os casos, percebe-se que existe um grande viés em relação ao número de movimentações com caráter econômico real.

Makarov e Schoar (2021) estimam que algo em torno de 15% do total de transações envolvendo a

²⁰ Referente a data 01/06/2022

Bitcoin representa transações reais. Dessas, 40% envolvem trocas e cerca de 5%, processo de pagamento. Uma quantidade menor que as 250 milhões observadas.

Outros pontos importantes referentes à utilização da Bitcoin como meio de troca envolvem a dificuldade de realizar transações. Primeiramente, necessitam-se de meios eletrônicos com acesso à internet rápida e constante. Segundo o site Internet World Stats²¹, cerca de 66% da população mundial possui acesso à internet, mas não necessariamente rápida e constante. Como não existe uma distribuição da rede universal, a Bitcoin não pode ser utilizada como um parâmetro de pagamentos global.

Um segundo ponto igualmente importante é a dificuldade de se realizar transações corriqueiras utilizando a Bitcoin. Conforme mencionado por Yermark (2015), a confirmação de uma troca com o criptoativo dura cerca de 10 minutos. Se comparado com meios de pagamentos convencionais, como cartão de crédito ou o próprio papel moeda, é um tempo de espera suficientemente grande – no caso brasileiro, o sistema de pagamentos instantâneo, Pix, assegura a realização de transações em até 40 segundos, com tempo médio de 10 segundos (BCB, 2022).

Como anteriormente discutido, existe um custo energético muito alto na realização da transação: enquanto a Bitcoin necessita de aproximadamente 2,25 mil KW/h, pagamentos com Visa precisam de apenas 1,48 KW/h (STATISTA, 2022)²². Ou seja, além de um tempo de espera desnecessariamente grande, o custo energético é muito superior ao custo dos outros meios, impossibilitando certas transações diárias de acontecerem.

Em suma, percebe-se que a Bitcoin atende alguns pontos específicos. Trocas que necessitam de um certo nível de anonimato e especulações. Longa espera nas transações e um elevado custo operacional, afastam a criptomoeda da utilização cotidiana.

3.4.2.2 UNIDADE DE CONTA

Com uma grande volatilidade e um valor base muito alto, a Bitcoin possui dificuldades em ser utilizada como unidade de conta básica. Conforme mencionado por Yermarck (2015), uma moeda com volatilidade alta gera uma necessidade contínua de reformulação de preços. Como dito por Yermarck:

²¹ Site que disponibiliza dados sobre internet e como é utilizado globalmente. Disponível em: "<https://www.internetworldstats.com/stats.htm>". Visitado no dia 07/06/2022

²² Site especializado em dados estatísticos. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/881541/bitcoin-energy-consumption-transaction-comparison-visa/>. Acessado no dia 07/06/2022.

Bitcoin faces a number of obstacles in becoming a useful unit of account. One problem arises from its extreme volatility, an issue discussed in further detail below. Because the value of a bitcoin compared to other currencies changes greatly on a day-to-day basis, retailers that accept the currency have to recalculate prices very frequently, a practice that would be costly to the merchant and confusing to the consumer. In principle, this issue would recede in an economy that used bitcoin as its principal currency, but no such place exists in today's world. (YERMACK, 2015, P.38)

O trecho acima mostra que há uma dificuldade com os comerciantes que aceitam a Bitcoin como meio de pagamento. Com uma alta volatilidade diária, existe uma necessidade de se reformular os preços constantemente. Comparando-se com outras moedas, mais estáveis, existe menos necessidade em trocas constantes de preço. Ou seja, é mais difícil operar com a Bitcoin como unidade de conta.

Por fim, Yermack (2015), apresenta um último ponto interessante sobre a unidade de conta: o alto valor. Como dito anteriormente, a Bitcoin não serviria como uma unidade para pequenas transações, visto seu alto valor atual. As contas deveriam ser realizadas em unidades muito baixas, dificultando a utilização. Uma solução seria a conversão da Bitcoin para outros tipos de criptomoedas, com valores mais baixos. Entretanto esse tipo de ação levaria a outras questões como: aceitação dessa outra criptomoeda e a necessidade de mais uma movimentação financeira (conversão da Bitcoin para uma moeda com valor menor).

3.4.2.3 RESERVA DE VALOR

Nesse ponto, volta-se para a questão da volatilidade dos criptoativos. Como os preços variam de forma constante e com uma proporção elevada, cria-se uma dificuldade para esses ativos manterem unidades constantes de valor. E, mais uma vez, reitera-se que esse movimento ocorre, em especial, pela falta de uma autoridade central que modere os movimentos dos preços.

Ammous (2018) identifica que, mesmo com uma previsibilidade na oferta da Bitcoin e de outras moedas digitais, isso não possibilita uma previsão segura de valor, visto que a demanda pela moeda é volátil e inconstante. Sem um agente centralizador, o preço varia muito com as demandas por esses ativos. Com um risco associado alto, a demanda apresenta elevadas modificações, e sem movimentos internos para parar o risco, os preços variam de forma constante.

Com uma oferta relativamente estável, os agentes tem um grande poder de previsão do total de moedas disponível e do montante disponibilizado no futuro, as variações de preço da Bitcoin

ocorrem muito por choques no lado da demanda. Em um sistema com um agente centralizador, os choques da demanda seriam ajustados com modificações na oferta, entretanto, o próprio algoritmo da criptomoeda impossibilita qualquer modificação.

Yermarck (2015) identifica que existe um risco associado com a retenção de Bitcoins.” If a consumer finds a successful way to hold and secure his bitcoins, he or she faces the further problem of managing the risk arising from bitcoin’s volatility.” (YERMARCK, 2015. P.40). A volatilidade do criptoativo possibilita grandes variações de seu valor, podendo levar a riscos de perda de capital. Yermarck (2015) também realiza comparações da Bitcoin com outras moedas. O autor confronta a volatilidade apresentada pela criptomoeda em 2013 com outras moedas, os resultados apontam que, no ano de 2013, a volatilidade da taxa de câmbio foi de 142%, enquanto as outras moedas circulam em torno de 7%.

Robleh (2014), em um artigo para o boletim do Banco da Inglaterra, faz uma comparação da Bitcoin com commodities, sendo mais próximo desse tipo de ativo financeiro que dinheiro em si. Growald (2019) entende que a aproximação da Bitcoin com commodities é pela escassez de ambos. Sendo, os dois, recursos com um número finito, Growald (2019) identifica semelhanças entre esses ativos. Dyhrberg (2016) também observa uma aproximação entre o criptoativo e as commodities, em especial o ouro. Um ponto interessante levantado é que ambas possuem um preço que deriva da sua escassez e da dificuldade de serem extraídos.

Rotta & Paraná (2022) também entendem a Bitcoin como uma commodity. Para eles, o fato dela não possuir um passivo financeiro a impossibilita de ser classificada como moeda ou um ativo. Nesse ponto, ela possui mais similaridades com as commodities, mesmo assim, deve-se entender que se trata de uma forma especial da mesma, por apenas existir num contexto digital. Como mencionado por Rotta & Paraná (2022):

[...] Bitcoin should be defined not as digital money or currency but rather as a digital commodity, an intangible product produced for profit but one that exists only in the electronic domain of bits and bytes. (ROTTA, Tomás N.; PARANÁ, Edemilson. Bitcoin as a digital commodity. *New Political Economy*, 2022, p.1)

Os autores partem do seguinte ponto: como existe uma falta de contrapartida de passivos financeiros na sua criação, e esse tipo de ativo não cria valor, apenas transporta de outra atividade (mineração), não possui características suficientes para ser classificado como moeda ou ativo financeiro. Os argumentos são baseados na teoria do valor de Marx, que pode ser encontrada no Anexo 2.

Como mencionado por Rotta & Paraná:

The labour value of Bitcoin is the value transferred from its means of production, which consist of the indirect labour integrated into the inputs of production, comprising mainly massive usages of electricity, warehousing, and the computational power now mostly carried out by networked pools of ASIC computers and GPUs. These inputs to digital mining are reproducible commodities on their own, and thus gradually transfer their own values to Bitcoin as new digital replicas of Bitcoin are mined through the verification of transaction blocks. The labour value of Bitcoin, therefore, derives from the non-labour inputs required to verify and process the transactions in the blockchain network. (ROTTA, Tomás N.; PARANÁ, Edemilson. Bitcoin as a digital commodity. *New Political Economy*, 2022, p.2)

O trecho acima indica que o Bitcoin não possui valor próprio, sendo apenas o reflexo do trabalho aferido nos meios necessários para sua criação. Rotta & Paraná (2022) indicam que não há criação de valor quando uma Bitcoin é minerada. A criptomoeda consegue fazer uma transferência de seus insumos (energia, capacidade computacional e etc), ganhando valor de acordo com a quantidade de insumo necessário para sua obtenção. Em casos onde essas matérias primas estão com um preço mais elevado, a Bitcoin apresenta um ganho de valor, e quando há uma diminuição, ocorre uma queda.

Despite the initial labour required to set up the mining facilities, there is essentially no direct labour put into work in the verification of transactions in the blockchain. In such a case, where there is virtually no living labour applied to the reproduction of the digital commodity, the labour theory of value posits that there can be no corresponding creation of new value-added. Only living, direct labour can originate new value-added. Bitcoin mining creates new use values in the form of digital commodities but there is no direct living labour to generate new value-added. (ROTTA, Tomás N.; PARANÁ, Edemilson. Bitcoin as a digital commodity. *New Political Economy*, 2022, p.2)

Por não existir trabalho direto colocado dentro da mineração de novos Blockchains, não existiria o processo de criação de valores adicionados. E, como dito anteriormente, sem a possibilidade de obtenção de novos valores, a Bitcoin não pode ser classificada como um ativo financeiro, logo, precisa ser outra coisa.

Rotta & Paraná (2022) entendem a criptomoeda como uma commodity digital. Utilizando a interpretação de Williamson (1989): a commodity é uma mercadoria padronizada, com demanda e oferta praticamente inelásticas no curto prazo, e com preços definidos pelo mercado. Como visto

anteriormente, a Bitcoin consegue atender grande parte desses pontos, podendo ser entendida como uma commodity, mas com uma característica especial: ser desenvolvida em um ambiente digital.

O que torna as commoditys digitais especiais é a sua capacidade de reprodução sem a atuação de trabalho direto. Como observado por Rotta & Paraná (2022):

The rise of the digital economy, however, creates a novel situation for capitalism. Our current technology allows for the reproduction of some commoditys through the intensive use of computers, robots, and energy but with virtually no direct (living) labour. Some minimal labour might be used to setup the infrastructure at the start, but no living labour is necessary to further reproduce the commodity. This novel configuration implies that commoditys produced with a high usage of non-labour inputs but no (or very low) usage of direct labour will gradually transfer the value from the means of production to the output but will not directly create new value-added. Digital commoditys are the best example of this process, since computers and automated production can NEW POLITICAL ECONOMY 5 reproduce them with virtually no direct labour input. New commoditys with use-value are supplied but there is no corresponding increase in value-added and, hence, no new wealth is originated. (ROTTA, Tomás N.; PARANÁ, Edemilson. Bitcoin as a digital commodity. *New Political Economy*, 2022, p.6)

O trecho mostra que o processo de reprodução da Bitcoin possui pouca atribuição de trabalho direto. Como, pela teoria clássica, o valor é determinado pelo trabalho direto, a criação de novas Bitcoins ocorre apenas com a repetição de algoritmos, ou seja, sem a participação direta do trabalho. Nesse sentido, a mineração não cria valor, apenas redistribui o existente nos insumos necessários para o processo.

Sendo uma commodity, e não uma unidade monetária, pode ser acumulada sem a criação de um passivo para seu minerador. Em contrapartida, a criação de novas unidades monetárias gera passivos para os bancos criadores.

Em suma, existem três pontos principais que corroboram para a não identificação da Bitcoin como moeda: a não apresentação das características básicas da moeda (as três funções fundamentais), sua indisponibilidade de oferta e o fato de não apresentar uma contrapartida no passivo financeiro. Esses podem ser vistos como aspectos ligados intrinsecamente à conceitos básicos da Bitcoin, de modo que dificilmente podem ser revertidos com o passar do tempo. Ou seja, não se espera que o criptoativo se torne apto para ser moeda ou um ativo com o passar do tempo, pois são qualidades básicas dele que o impossibilita.

3.5 O CASO DE EL SALVADOR

Atualmente, o país da América Central é o único a adotar oficialmente o criptoativo como moeda oficial. Deve-se entender que, existem alguns motivos para tal decisão, em especial uma estratégia para ter uma menor dependência da moeda estadunidense²³, a oficial utilizada no país, e como uma forma de possibilitar ingressos de remessas familiares. Ou seja, a adoção da Bitcoin como moeda oficial começa como uma tentativa de depender menos do dólar e de atrair recursos importantes para a economia salvadorenha.

Em 7 de Setembro de 2021, foi aprovada a lei Bitcoin. Ela permite que a criptomoeda seja aceita em qualquer tipo de transações econômica, os preços serem definidos em Bitcoins e o banco central salvadorenho se responsabiliza a realizar a conversão de Bitcoin para dólares, caso seja necessário.

Uma das primeiras medidas do governo de El salvador foi a criação do “Chivo app”. Conforme mencionado em Alvarez (2022), esse é um aplicativo lançado pelo governo que funciona como uma carteira digital de Bitcoins. Ao realizar o download do aplicativo, os usuários recebem um montante inicial de U\$30 em Bitcoins, essa foi uma medida do Estado salvadorenho para impulsionar a utilização das criptomoedas.

Alvarez (2022) e UCA (2022) - Instituto Universitário de opinião pública da UCA – realizaram pesquisas para identificar a aceitação da criptomoeda no cotidiano nos habitantes de El salvador. Os resultados mostram que não ocorreu uma difusão da moeda e que grande parte dos cidadãos são receosos na sua utilização.

A UCA realizou em 2022 uma pesquisa²⁴ sobre a participação da Bitcoin nas transações de habitantes de El Salvador. Segundo os dados, cerca de 83% da população não confiam na moeda digital e 74% nunca realizaram transações com o ativo²⁵. Dos 26%, aproximadamente, que fizeram ou fizeram trocas com o Bitcoin, cerca de 25% desse grupo só usaram os U\$ 30 dados pelo governo. Outro fato interessante é que 22% da população não sabe o que é Bitcoin.

²³ ²³ Informação encontrada é retirada do artigo da revista Infomoney do colunista Safiri Felix. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/colunistas/convidados/el-salvador-inova-ao-adotar-bitcoin-como-moeda-quis-motivacoes-e-impactos-economicos-da-decisao/> e acessado na data de 11/04/2022.

²⁴ Pesquisa disponível em: <https://uca.edu.sv/iudop/wp-content/uploads/El-rechazo-a-la-Ley-Bitcoin.pdf>

²⁵ Dado presente na reportagem da CNN sobre o parecer da IUDOP. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/business/74-da-populacao-de-el-salvador-nao-usou-bitcoin-desde-que-moeda-foi-oficializada/> e acessado na data de 11/04/2022.

O interessante sobre esses dados é que, mesmo após 5 meses de sua implementação como moeda nacional do país, a Bitcoin não se tornou difundida em sua população. A pesquisa da UCA ainda divulga que a prática de transação com o ativo é muito ligada às classes mais ricas do país e a alguns tipos específicos de agentes. Ou seja, mesmo com um apoio governamental, o ativo digital não conseguiu adentrar de forma verdadeira a população, sendo apenas uma unidade de conta para alguns perfis muito específicos.

Alvarez (2022) realizou uma pesquisa com famílias e firmas. Os resultados corroboram com os apresentados pela UCA. Segundo Alvarez (2022), cerca de 50% da população salvadorenha utiliza apenas dinheiro na realização das suas transações, 70% não possui acesso a bancos e 90% não utiliza bancos digitais. A pesquisa também indica que cerca de 60% dos entrevistados só utilizaram os 30 dólares iniciais do “Chivo app” e, posteriormente, não usufruíram mais do app.

Sobre as firmas, Alvares (2022) identifica que apenas 20% das firmas aceitam Bitcoin como forma de pagamento, mesmo que não aceitar seja proibido segundo a lei Bitcoin. Mesmo assim, as firmas que aceitam são, no geral, as maiores.

O que se pode observar da experiência de El Salvador, até junho de 2022, é uma dificuldade de aceitação da Bitcoin como dinheiro e método de pagamento. Mesmo com uma forte campanha promovida pelo governo e o apoio incondicional do mesmo, percebe-se que não ocorreu uma difusão da criptomoeda na sociedade. Como observado no capítulo 1, se esperava que, a partir do momento que o Estado aceita um objeto como dinheiro, toda a sociedade também o faz, mas a experiência de El Salvador mostra que isso não ocorre necessariamente.

UCA (2022) e Alvarez (2022) mostram que as classes e firmas mais ricas são as que apresentam maior aceitação à Bitcoin. Possivelmente, o que explica tal fato é que as classes mais ricas possuem mais acessos a bancos, internet, celulares e etc. E, em um momento que se pretende utilizar um criptoativo como dinheiro legal, é necessário um nível de acesso à tecnologia que não está presente em grande parte da população salvadorenha.

3.6 CONCLUSÃO

Como observado, a Bitcoin nasce como uma nova forma de moeda que desejava ser revolucionária ao trazer mais liberdade para seus usuários, não sendo centralizada e regulada pelo Estado, tendo apenas as forças do mercado agindo sobre ela. Entretanto, problemas estruturais do criptoativo impossibilitam que chegue a tal patamar, sendo considerada como uma commodity digital. Além de não conseguir preencher as funções clássicas da moeda, uma forte concentração e grandes problemas

energéticos impedem que o ativo conseguir alçar voos mais altos.

Mesmo que seja utilizado para a realização de transações financeiras, a parte responsável por essa tarefa é ainda pequena. Os dados de movimentações econômicas utilizando a Bitcoin são fortemente viesados e possuem múltiplas negociações não economicamente significantes. Retirando-as e focando apenas no volume real, percebe-se que os dados não demonstram uma difusão incrível, mas sim transações entre usuários já estabelecidos.

Estudos posteriores: Yermarck (2015), Eyal (2014), Ammous (2018), Rotta & Paraná (2022) e outros, mostram que a Bitcoin não pode ser caracterizada como moeda por não apresentar as funções básicas do dinheiro (em especial reserva de valor) e contrapartidas financeiras (Bitcoin não gera valor, apenas realoca). Sua grande volatilidade impossibilita que seja uma reserva confiável de valor, sendo comparada à commoditys, vide: Robleth (2014), Grawald (2019) e Dyhrberg (2016).

Tendo em mente o caso de El Salvador, percebe-se que os estudos iniciais, Alvarez (2022) e UCA (2022), mostram que a moeda não foi incorporada pela população. O interessante desse acontecimento é mostrar a experiência real de um Estado que suporta a criptomoeda, e mesmo assim, essa não foi incorporada pela sua população. Algumas conclusões dos estudos apontam para uma dificuldade técnica da população, falta de conhecimento bancário e desconfiança com a Bitcoin.

Em suma, a Bitcoin traz novas tecnologias para o sistema financeiro, em especial o “blockchain”, mas a sua premissa, de ser uma nova moeda, não é atingida. Observando o mercado, percebe-se uma tendência maior dessa criptomoeda ser caracterizada como uma commodity digital.

O próximo capítulo tenta verificar o caso de El Salvador. Mesmo com um Estado presente e suportando a criptomoeda, porque ela não foi aceita pela sociedade? Hipótese é que, mesmo com o Estado apoiando, ela ainda não consegue atender a função de reserva de valor. Dessa forma, o próximo capítulo se resume a promover um modelo econométrico para avaliar e contemplar essa discussão.

4 REMESSAS E BITCOIN: UMA ANÁLISE EMPÍRICA SOBRE O IMPACTO DA ADOÇÃO DA BITCOIN NAS REMESSAS FAMILIARES

4.1 INTRODUÇÃO

Nos capítulos anteriores discutiu-se o papel da moeda e como a Bitcoin se encontrava dentro desse

contexto. Percebeu-se que a criptomoeda não pode ser considerada como moeda, visto sua incapacidade de apresentar as funções da moeda e por não possuir uma contrapartida financeira, como observado em Rotta & Paraná (2022). Dessa forma, entende-se a Bitcoin como uma commodity digital. Entretanto, observa-se que a Bitcoin possui utilidade como uma forma de transferência monetária entre países, Makarov & Schoar (2020).

Neste capítulo, irá se discutir a viabilidade da Bitcoin como um canal de transferência internacional, para tal, se observará o caso específico de El Salvador. Como dito anteriormente, El Salvador foi o primeiro país a adotar a criptomoeda como moeda nacional, dessa forma, passou a ser aceita dentro de todo território. Sabendo que El Salvador depende fortemente do ingresso de remessas familiares provenientes de outros países, tenta se observar se a adoção da Bitcoin gerou alguma variação nas remessas. Dessa forma, tenta-se analisar empiricamente a viabilidade da utilização do criptoativo como forma de transferência de renda entre países.

Para a realização desse experimento, será apresentado o modelo de controle sintético, de modo a observar os efeitos da adoção da Bitcoin nas remessas familiares. Para sua construção, foram utilizados países da América Central e Latina, de modo a construir um “El Salvador” sintético que não recebeu os efeitos da adoção da Bitcoin.

O capítulo será dividido em seis partes: a importância das remessas familiares para a economia salvadorenha, as especificações metodológicas do modelo, os dados utilizados, os resultados do modelo, testes de placebo e robustez, e a conclusão.

4.2 EL SALVADOR E AS REMESSAS INTERNACIONAIS

As remessas familiares foram utilizadas como uma das justificativas para a adoção da Bitcoin como moeda de curso legal em El Salvador. A economia salvadorenha tem grande dependência das remessas internacionais, o Gráfico 3.1 mostra a evolução das remessas como porcentagem do PIB. No período de 2012 até 2020 ocorreu um crescimento de cerca de seis pontos percentuais, chegando a 24% em 2020. Isso justifica a preocupação constante com maneiras de melhorar as formas de transferências. O governo de El Salvador identificou a Bitcoin como uma ferramenta propícia para as remessas, visto que, em teoria, é uma forma fácil e rápida de se realizar transferências entre países.

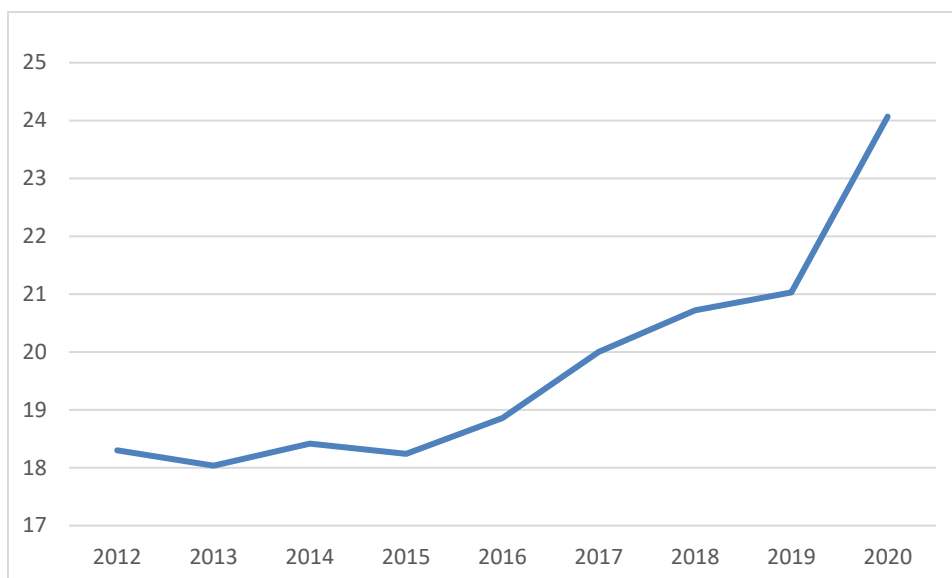


Gráfico 3.1 – Evolução das remessas em % do PIB

Fonte: World Bank.

Em junho de 2021 o presidente de El Salvador, Nayib Bukele, grande entusiasta da criptomoeda, realizou uma postagem na sua conta particular do twitter sobre essa ideia. Como observado na figura 3.1, o presidente utiliza suas redes sociais para demonstrar o possível impacto que a adoção causaria nas remessas. Segundo o post, a Bitcoin ajudaria a facilitar as remessas das famílias salvadorenhas, que movimentam cerca de 6 bilhões de dólares por ano. A postagem foi realizada meses antes da lei da Bitcoin, que oficializou o criptoativo como moeda de curso legal, com o objetivo de demonstrar benefícios que a medida poderia ter na sociedade.



Figura 3.1 – Twitter presidente Nayib

Fonte: https://twitter.com/nayibbukele/with_replies

Segundo Metzger (2019), as transferências ocorrem com 3 grandes agentes: quem envia, quem recebe e o agente que realiza a intermediação entre as partes. Essa última pode ser dirigida por fontes formais ou informais. Como definido pelo Fundo Monetário Internacional (FMI):

Formal channels include every officially verified and publicly used monetary transfer service, such as financial institutions like banks, registered Money Transfer Operators (MTOs) and electronic web-based money sending systems. Other ways to send remittances are autonomously managed transfers and informal MTOs with no official transferring registration. These are commonly referred to as informal sending channels. (FMI, 2009, p. 13)

Em países como El Salvador, que possuem uma pequena parcela da sua população com contas bancárias (ALVAREZ, 2022; UCA, 2022), os canais informais ganham bastante notoriedade. No geral, as remessas são realizadas por empresas especializadas no envio das remessas, conhecidas como MTOs informais. Segundo Metzger (2019), elas possuem preços competitivos e um tempo de envio relativamente baixo:

“MTOs move a high amount of money transfers and thus dispose over a higher negotiation power vis-à-vis banks than individual migrants with the result that costs for unit sent can be reduced; (2) MTOs have their network on both ends of sending remittances and thus need to charge the money transfer only once in contrast to remittances sent via the banking sector where in most of the cases two different banks, each at one end of the transfer, charge fees; and finally (3) MTO customers do not have to be audited as customers of banks”. (METZGER, 2019, p. 9)

Pelo trecho, percebe-se que a vantagem competitiva das MTOs informais está presente numa menor necessidade de taxas, custos de transação e de observância. Por outro lado, os meios formais apresentam riscos menores pela intermediação de fontes bancárias confiáveis.

Mais recentemente, a tecnologia “peer-to-peer” também foi incorporada para a realização das transferências, como visto em Metzger (2019). Isso possibilita que os agentes consigam realizar as transferências sem ou com o mínimo de intermediários possível. Como indicado por Metzger (2019), essa ferramenta é utilizada pelos canais formais e informais. Outro ponto importante é a rápida velocidade da transação da tecnologia. Como mencionado por Metzger:

“A direct Bitcoin transfer peer-to-peer takes no longer than 10 minutes until the transfer is verified. Bitcoin remittance services take a little longer depending on the pay-in method and how many times the money must be converted into other currencies. This relatively fast speed of alternative channels is helpful for migrants with a short time preference. If they send money spontaneously, alternative channels and informal channels should be their method of choice. Also, if there was an incident back home and the money is needed

immediately, migrants can depend on these types of payment. Bitcoin is open source and can easily be adapted by start-ups and emerging small businesses.” (METZGER, 2019, p. 21)

A Bitcoin enquadra-se neste novo canal. Tendo grande relevância na sua capacidade de transferir valores internacionalmente, o criptoativo apresenta valores de transição baixos e com grande velocidade. Segundo Metzger (2019), uma transferência utilizando bitcoin possui um tempo médio de 10 horas até sua conclusão, por outro lado, como indicado pelo estudo de Fact (2022), uma transferência de remessas via canal tradicional demora entre 1 e 2 dias para ser totalmente concluída.

Segundo Baka (2016), a diminuição de intermediadores nas transferências internacionais causa uma queda nos gastos associados ao mesmo. Como existe um número menor de intermediadores, custos associados à intermediação são mitigados. Dessa forma, Baka (2016) aponta que a Bitcoin pode ser uma saída interessante para países em desenvolvimento que dependem das remessas, visto ser um processo que consegue baratear a operação.

Existem quatro formas distintas em que poderiam ser utilizadas para as transferências:

First, Bitcoin users can privately send Bitcoin from their own wallet to the receiving wallet. All this happens without a remittance service provider and thus the attached safety risks. Another way is to use a service provider that manages the customer's transfer process in Bitcoin. A third alternative is that the service provider collects the customer's real currency, uses Bitcoin as a transfer currency, and pays the receiver in another, or the same real currency. The fourth method is for the provider to use Bitcoin as a settlement currency and abstain from processing every transaction. (METZGER, 2019, p. 18)

O trecho sinaliza que a Bitcoin pode ser utilizada com ou sem intermediador, partindo da própria carteira digital dos agentes ou como serviço proporcionado por empresas terceiras. Importante mencionar que, a partir da entrada em vigor da lei da Bitcoin de El Salvador, o governo do país ofereceu um aplicativo de carteira digital gratuito e disponível para todos. Isto é, existe formalmente uma maneira legal de se receber as Bitcoins de outros países. É válido salientar que o aplicativo pode receber transações de usuários mesmo que não estejam em El Salvador. Logo, poderia ser o canal das remessas que usam o criptoativo.

4.3 METODOLOGIA

O modelo empírico tem como objetivo identificar se a adoção da Bitcoin promoveu alguma variação positiva no ingresso das remessas familiares para El Salvador. Segundo a literatura, métodos de

transferência mais baratos ou com mais rapidez promovem uma elevação nas remessas, como observado em Metzger (2019) e Adam (2009). Logo, espera-se que a introdução da criptomoeda como moeda nacional e aceita por todos aumente os níveis de remessas.

O modelo escolhido para a realização da investigação foi o controle sintético. Além de ser uma ferramenta cada vez mais utilizada dentro da pesquisa econômica, como indicado por Cunningham (2021), possui uma grande vantagem quando comparada com outros métodos, não utilizar de extrapolação de dados. Conforme mencionado em Abadie et al. (2015), não é necessária a extrapolação dos dados, visto que o modelo utiliza uma interpolação. Isso, segundo King and Zeng (2006), indica que as previsões são construídas usando-se dados reais, ao contrário da metodologia da extrapolação, que cria auxílios para os mesmos. Outro ponto importante é a sua capacidade em permitir que valores não observados variem com o tempo, como observado em Cunningham (2021).

A ideia central do modelo é criar um contrafactual com uma junção de agentes não tratados. O método cria pesos específicos para os agentes não tratados (doadores) de forma a criar um controle sintético. Para isso, deve-se calcular pesos específicos para cada agente não tratado, de forma a gerar um controle que tenha o menor erro quadrático possível.

Como mencionado em Abadie et al. (2010), imagine que se observa $J + 1$ agentes. Dentre esses, apenas 1 é afetado pela intervenção de interesse, sendo os restantes considerados como controle. Deve-se mencionar que, após a aplicação da intervenção, essa deve ser ininterrupta até o final do período escolhido.

Considere Y_{it}^N o resultado encontrado no tratamento no período t e na região i sem a presença da intervenção, para unidades $i = 1, 2, \dots, J$ e períodos $t = 1, 2, \dots, T$. Existe um tempo t_0 , menor do que t e maior ou igual a 1, presente dentro do conjunto t que indica o número de períodos de pré-intervenção (momentos sem a presença da intervenção). Seja Y_{it}^1 o resultado apresentado no momento t na região 1 no período $t_0 + 1$. Assumindo que a intervenção não afeta os períodos anteriores a sua implementação, então um t entre 1 e t_0 , e i entre 1 e N , percebe-se que $Y_{it}^N = Y_{it}^1$.

Abadie et al. (2010) denotam $\alpha_{it} = Y_{it}^1 - Y_{it}^N$, ou seja, o efeito da implementação da intervenção. Ao mesmo tempo, considera-se D_{it} como o indicador que diferencia os agentes que recebem ou não a ação. D_{it} possui valor 1 caso a unidade i seja exposta e 0 caso contrário. Como anunciado anteriormente, nesse exemplo apenas 1 agente é exposto à intervenção, logo:

$$D_{it} = \begin{cases} 1 & \text{se } i = 1 \text{ e } t > t_0 \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases}$$

O objetivo é encontrar o efeito da intervenção nos períodos posteriores a sua implementação. Dessa forma, deseja-se calcular os valores de $\alpha_{1t_0+1} + \alpha_{1t_0+2} + \dots + \alpha_{1T}$. O resultado dessa soma será denominado como: α_{1t} . Sabendo que $\alpha_{it} = Y_{it}^1 - Y_{it}^N$, pode-se encontrar os seguintes valores para α_{1t} : $\alpha_{1t} = Y_{1t}^1 - Y_{1t}^N$. Como Y_{1t}^1 é observado, precisa apenas encontrar os valores de Y_{1t}^N .

Suponha que Y_{it}^N seja uma variável com relações lineares bem definidas, ou seja, $Y_{it}^N = \delta_t + \theta_t Z_i + \lambda_t \mu_i + \varepsilon_{it}$. δ_t é um fator comum desconhecido, Z_i é um vetor de covariáveis não afetadas pela intervenção de dimensão $r \times 1$, θ_t é um vetor de parâmetros desconhecidos de dimensão $r \times 1$, λ_t um vetor de fatores comuns não observáveis de dimensão $1 \times F$, μ_i um vetor de cargas fatoriais desconhecidas de dimensão $F \times 1$, e, por fim, ε_{it} um vetor de erros com média zero.

Existe um vetor W de dimensões $J \times 1$ que contém os pesos associados a todos os J agentes não tratados. Se identifica W como: $W = \{W_2 + W_3 + \dots + W_{J+1}\}$. O somatório de todos os termos possui valor unitário. O produto entre Y_{jt} e o vetor W cria os controles sintéticos.

$$\sum_{j=2}^{j+1} W_j Y_{jt} = \delta_t \sum_{j=2}^{j+1} W_j + \theta_t \sum_{j=2}^{j+1} W_j Z_i + \lambda_t \sum_{j=2}^{j+1} W_j \mu_i + \sum_{j=2}^{j+1} W_j \varepsilon_{it}$$

Como enunciado por Abadie et al (2010), existe um vetor W^* tal que:

$$\begin{aligned} \sum_{j=2}^{j+1} W_j^* Y_{j1} &= Y_{11}, \sum_{j=2}^{j+1} W_j^* Y_{j2} = Y_{12}, \sum_{j=2}^{j+1} W_j^* Y_{j3} = Y_{13}, \dots, \sum_{j=2}^{j+1} W_j^* Y_{jt_0} \\ &= Y_{1t_0} e \sum_{j=2}^{j+1} W_j^* Z_j = Z_1 \end{aligned}$$

Logo, o estimador para α_{1t} é α'_{1t} . Sabendo que existe um vetor W^* tal que $\sum_{j=2}^{j+1} W_j^* Y_{j1} = Y_{11}$, modifica-se a equação de α'_{1t} para: $\alpha'_{1t} = Y_{1t} - \sum_{j=2}^{j+1} W_j^* Y_{j1}$. Dificilmente o vetor W^* é observado, dessa forma, escolhe-se o vetor W' que é o que possibilita resultados suficientemente próximos de W^* . Entende-se que os vetores W^* ou W' são aqueles que minimizam o valor encontrado entre a diferença quadrática dos valores observados e os estimados.

4.4 BASE DE DADOS

O trabalho utiliza dados em painel mensais de cinco países da América Central: El Salvador, Honduras, República Dominicana, Guatemala e Nicaragua. Os dados são do período de janeiro de 2016 até julho de 2022 e podem ser encontrados no site no Conselho Monetário Centro-

Americano²⁶, órgão oficial de estatística conjunta dos países da América Central.

Os indicadores selecionados foram: (i) log da entrada de remessas; (ii) nível mensal de atividade econômica; (iii) índice de taxa de câmbio real; (iv) taxa de juros reais para atividades com moeda estrangeira; (v) taxa de juros reais para atividades com moeda nacional; (vi) base monetária; e (vii) número de casos de covid-19.

O primeiro indicador diz respeito à variável que está sendo estudada. O índice mensal de atividade, segundo McCracken (2016), influencia diretamente as remessas: em momentos que a economia se encontra em crise, existe um fluxo maior de remessas - o contrário também ocorre. A taxa de câmbio real influencia a variável dependente: em momentos de grandes diferença entre as taxas dos países de origem e destino das remessas, existe um fluxo maior, elevando a quantidade (ADAM, 2009). As taxas de juros, como afirmam Adam (2009) e McCracken (2016), também influenciam as variações das remessas.

A base monetária, como afirma Tavares (2010), apresenta alguns movimentos específicos²⁷ para países dolarizados, como no caso da economia salvadorenha, desse modo essa variável ajuda a melhorar o controle sintético. No modelo de Tavares (2010), a base monetária é uma das variáveis mais importantes, demonstrando variações de acordo com a movimentação das remessas. Por fim, inclui-se o número de casos de covid mensais, de modo a conseguir absorver os efeitos da pandemia.

O Gráfico 3.2 mostra a evolução das remessas para os países da América Central que serão utilizados no estudo. Percebe-se que, tirando Nicaragua, que possui um valor bem menor que o restante, as séries apresentam bastante similaridade.

²⁶ <https://www.secmca.org/secmcadatos/>

²⁷ Segundo Tavares (2010), em países dolarizados existe um limite dos agentes econômicos em promover expansões da base, logo choques de remessas ocasionam choques na base monetária.

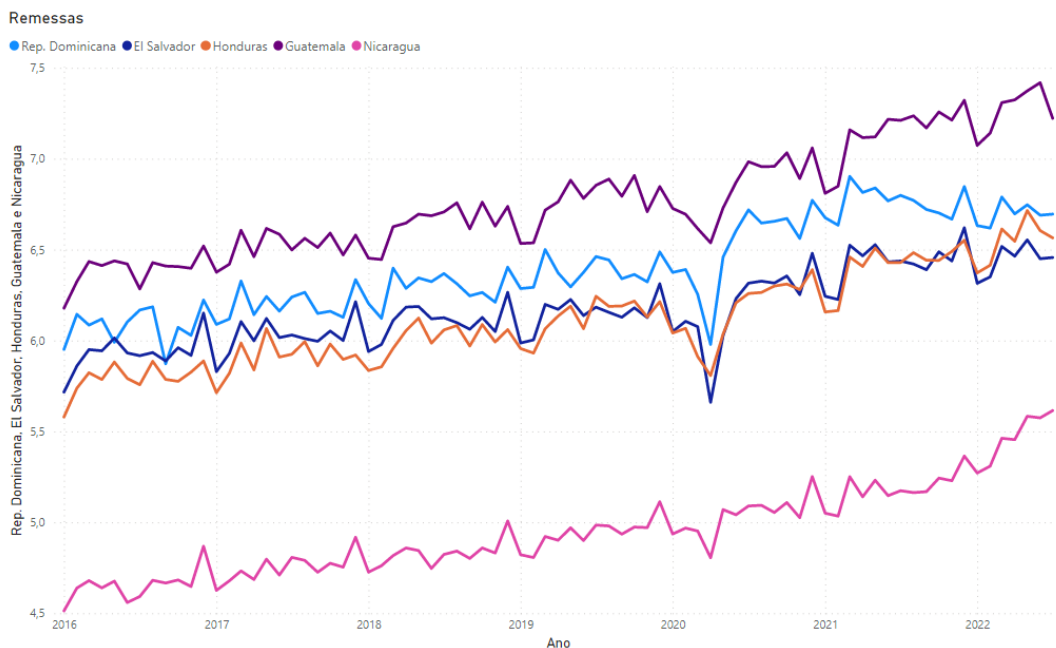


Gráfico 3.2 – Evolução do log das remessas

Fonte: Secmca e criação do autor

Segundo Adam (2009), quanto menor a taxa de transação para a realização das remessas, maior o volume da mesma. Sabendo que a transferência via Bitcoin possui um valor menor que meios convencionais, como mencionado em Metzger (2019) e Baka (2016), espera-se que a implementação garanta um aumento nas remessas. A diminuição do número de intermediários promove uma diminuição nos custos das transações de remessas.

4.5 ESTIMAÇÃO DO MODELO

O modelo utiliza dados de quatro países da América Central de modo a construir o El Salvador sintético. Os pesos foram escolhidos de modo a otimizar um período específico. Escolheu-se otimizar o período total da série -janeiro de 2016 até julho de 2022. Os motivos para tal escolha foram três: o primeiro é ter uma base suficientemente grande, de modo a ter bastante dados para serem estudados; o segundo é ter um período considerável sem a influência da covid 19, de modo a captar um controle em períodos de normalidade; e, por fim, conseguir captar todo o efeito causado pela pandemia, importante salientar que a adoção da Bitcoin foi no período pandêmico, logo é importante que esse efeito seja captado pelo modelo.

Pesos	
Dominicana	4%
Guatemala	65%
Honduras	1%
Nicaragua	30%

Tabela 3.1 – Pesos do Controle Sintético com otimização total da série

Fonte: Elaboração própria.

Com esses pesos, o El Salvador sintético apresenta as seguintes médias:

	El Salvador	El Salvador Sintético
Remessas	6,2	6,2
Câmbio	107,4	73,6
Atividade	109,0	131,0
Juros Ext	6,3	7,1
Base Mon	8,1	11,3
Juros Int	6,3	12,1
Covid	2415,4	9149,4

Tabela 3.2 – Tabela de médias Modelo

Fonte: Elaboração própria.

Percebe-se que o El Salvador sintético consegue uma média das remessas igual à El Salvador, um indício que o modelo apresenta certa consistência. Com a montagem do modelo e a obtenção dos pesos, cria-se o controle sintético. Partindo do momento em que a Bitcoin foi estabelecida, setembro de 2021, até o período de julho de 2022, os resultados mostram que o país El Salvador sintético apresenta um log de remessas maior que o observado em El Salvador.

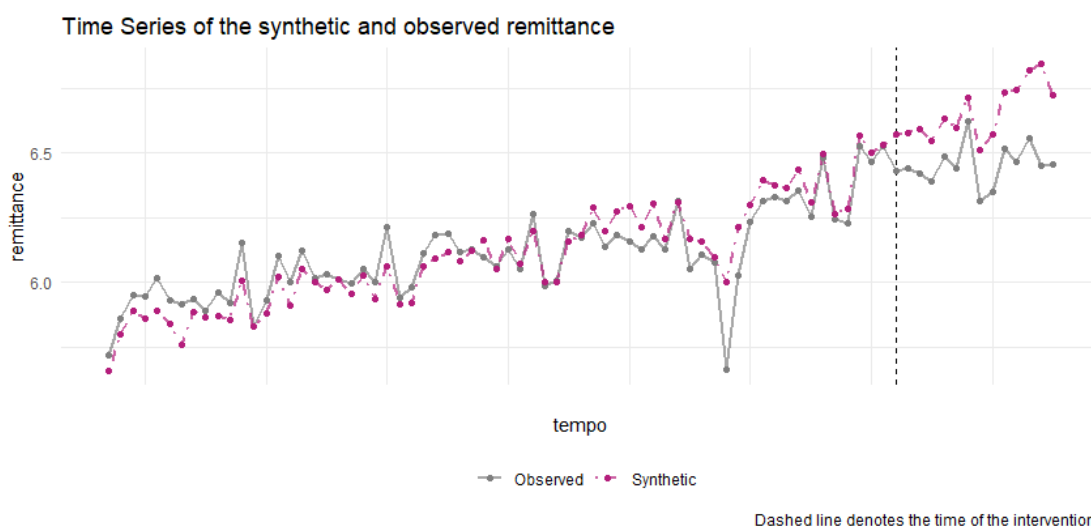


Gráfico 3.3 – Comparação entre o controle e El Salvador

Fonte: Elaboração própria.

O Gráfico 3.3 apresenta o controle criado, sendo a linha tracejada o período que ocorreu a intervenção. Como pode se analisar, o período pós intervenção mostra um descolamento entre o observado e o controle, com este apresentando um valor de log remessas maiores que o observado.

Abadie, Diamond e Heinmueller (2015) determinam que, para observar se um controle sintético possui uma boa performance, é preciso avaliar o mean square prediction error (MSPE) entre o período pós e pré-tratamento. Ao mesmo tempo, os autores dizem que um bom modelo precisa apresentar um controle similar ao observado no período pré tratamento.

O MSPE é construído da seguinte forma:

$$\text{MSPE} = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta X_i^2 \right) \times 100\%$$

Onde ΔX_i^2 faz referência a diferença entre o controle sintético e o observado.

Abadie (2010) e Abadie (2015) utilizam o coeficiente entre a divisão do MSPE pós e pré implementação. Quanto maior essa divisão, mais eficiente o controle sintético. Como enunciado pelo autor:

“A large post-intervention MSPE is not indicative of a large effect of the intervention if the synthetic control does not closely reproduce the outcome of interest prior to the intervention. That is, a large post-intervention RMSPE is not indicative of a large effect of the intervention if the preintervention MSPE is also large.” (ABADIE; DIAMOND; HAINMUELLER, 2015, p. 505)

Como descrito, um bom controle é obtido observando um MSPE pré-intervenção baixo. De modo a demonstrar que existe pouca diferença entre os resultados obtidos com a construção do controle e o observado. Esse indicador é utilizado como um teste de eficiência para o modelo.

Abadie (2010) determina que se deve ranquear a razão entre as MSPEs presentes no modelo. Um bom controle sintético deveria ter a razão do controle maior que os países utilizados na sua construção. O Gráfico 3.4 representa a divisão entre o MSPE pós e pré intervenção do modelo e dos países doadores.

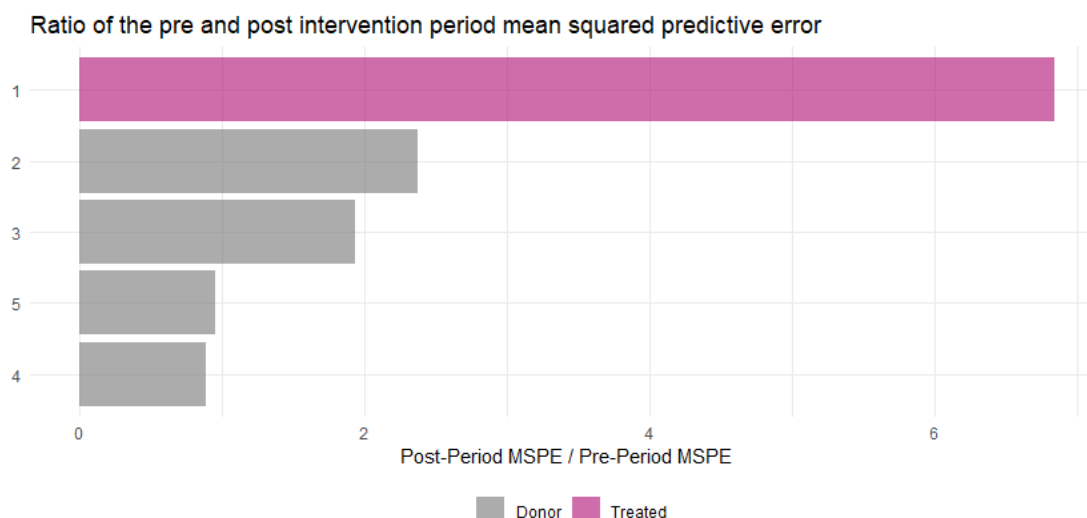


Tabela 3.3 – Razão entre os MSPE do controle e dos países utilizados

Fonte: Elaboração própria.

O gráfico mostra a relação entre as razões do controle e dos países doadores. O valor do controle

excede os valores dos países, sinalizando um bom modelo. Com a razão, pode-se construir o p-valor de modo a identificar se a série possui ou não significância estatística. O teste de hipótese estabelecido determina a hipótese nula como: “o modelo não apresenta correspondência com os valores observados”. Como observado na Tabela 3.4, percebe-se que o controle possui um p-valor que rejeita a hipótese nula à 10%.

Observando a tabela 3.4, observa-se que o controle apresenta o menor valor para o período pré adoção da medida. Como visto anteriormente, esse seria um dos principais parâmetros para avaliação do modelo.

	Variável	Pré-MSPE	Pós-MSPE	t-valor
1	Controle	0,00712	0,0487	1,73
2	Dominicana	0,12	0,285	-0,0898
3	Guatemala	0,233	0,452	-0,269
4	Honduras	1,39	1,33	-0,671
5	Nicaragua	0,102	0,0911	-0,697

Tabela 3.4 – Tabela comparativa entre o controle e os doadores

Fonte: Elaboração própria.

4.6 TESTE DE ROBUSTEZ

Para reafirmar a credibilidade dos resultados encontrados, será conduzido um experimento placebo observando como países que não receberam a política reagem à mesma. Como mencionado em Abadie (2010), esse método tende a observar a razão entre o valor do MSPE depois da intervenção (pós) e antes (pré). Caso a razão do MSPE do controle sintético seja bem maior que os outros, utilizando os países doadores, entende-se que o controle foi bem construído.

Abadie (2010) explica:

“In this way, we can obtain synthetic control estimates for countries that did not experience the event of interest. Applying this idea to each country in the donor pool allows us to compare the estimated effect of the German reunification on West Germany to the distribution of placebo effects obtained for other countries. We will deem the effect of the German reunification on West Germany significant if the estimated effect for West Germany is large relative to the distribution of placebo effects.” (ABADIE, 2010, p. 505)

Como pode se observar no Gráfico 3.5, os modelos não apresentam variação pós intervenção e possuem uma razão de MSPE bem menor que o de El Salvador (6,84).

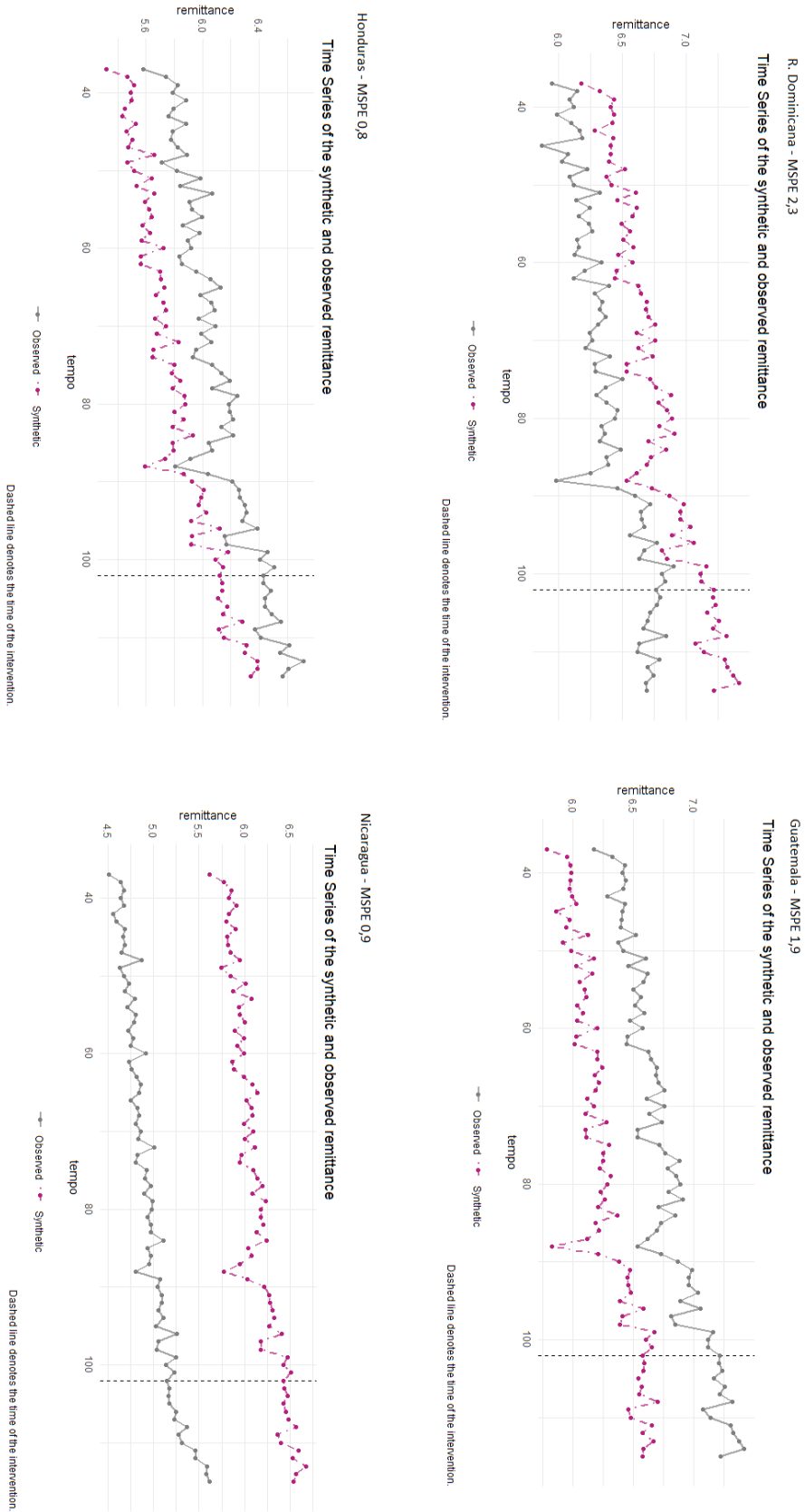


Gráfico 3.4 – Comparação entre os MSPE
Fonte: Elaboração própria.

Outro teste de robustez envolve modificar os pesos dos países, de modo a validar que os pesos

encontrados são os que melhor representam El Salvador. Coloca-se pesos iguais para todos. Como observado no Gráfico 3.5, nessa ponderação, o período pré-intervenção apresenta um grande descolamento. Sabendo que o mais importante é obter um pré-tratamento próximo do observado, entende-se que os pesos iguais reproduzem uma configuração ruim do modelo.

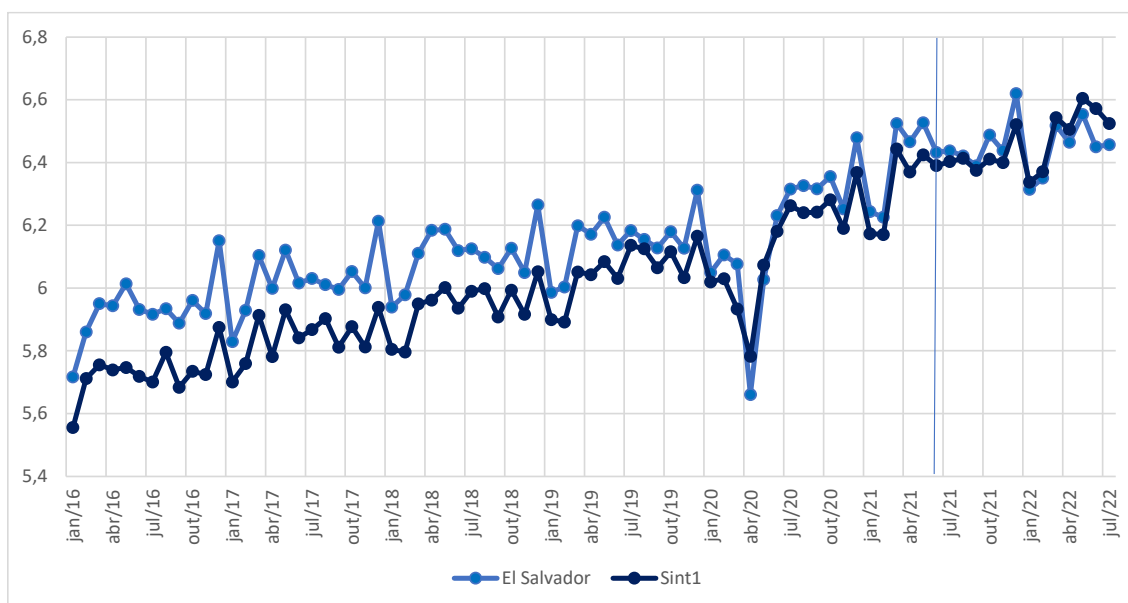


Gráfico 3.5 – Controle sintético com os pesos iguais

Fonte: Elaboração própria.

4.7 RESULTADOS

Como observado no gráfico 3.3, o controle sintético mostra que a adoção da Bitcoin resultou numa diminuição na entrada das remessas familiares. Ou seja, caso não fosse introduzido a criptomoeda como uma moeda nacional, em média, a entrada de remessas provenientes do exterior para El Salvador seria maior.

Estabelecida a significância do modelo, como observado na tabela 3.3, podemos buscar explicações para o resultado de que a adoção da Bitcoin ocasionou uma interferência negativa nas remessas. Primeiramente, como observado por Adams (2007), momentos de incerteza política ou social ocasionam quedas nas remessas. Com a adoção da Bitcoin por El Salvador e a grande depreciação em seu valor em dólares no período estudado, que saiu de US\$ 45 mil em setembro de 2021 para US\$ 19 mil em junho de 2022, começaram a ocorrer movimentos populares contra a adoção da moeda e ao governo.

Um segundo ponto é a incerteza referente à Bitcoin. Com uma grande variação de seu valor, em especial durante o período da adoção até julho de 2022, possivelmente ocasiona uma maior incerteza trazida pela unidade de contas. Possivelmente, agentes que iriam realizar a remessa utilizando-se da criptomoeda, desistiram com a grande variação de seu preço.

Um último fator pode estar associado à baixa adesão da própria criptomoeda dentro do território de El Salvador. Como observado anteriormente em Alvarez (2022) e UCA (2022), cerca de 70% da população não realizou nenhuma atividade financeira com Bitcoin.

4.8 CONCLUSÃO

Neste capítulo realizamos um exercício empírico para avaliar como a Bitcoin influenciou a entrada de remessas internacionais em El Salvador. Conclui-se que: a Bitcoin não representou um canal de melhora ou estímulo as remessas internacionais no país. Como dito pelo governo salvadoreño, esperava-se que a adoção do curso legal da Bitcoin promoveria um incremento nas remessas, haja vista a potencial diminuição nos custos de transferência e pelas transações com o criptoativo serem uma forma simples e (relativamente) rápida de envio. Entretanto, esse movimento não foi captado pelo modelo.

O controle sintético aponta para um movimento contrário do esperado: a adoção da Bitcoin como moeda nacional levou à uma diminuição no ingresso de remessas provenientes do exterior. Entende-se que a grande volatilidade do preço do criptoativo acaba por trazer aspectos negativos para a sua utilização, ao mesmo tempo em que a introdução da Bitcoin no país gerou fortes movimentos contrários, gerando um ambiente desfavorável e com forte risco. Esse resultado está em linha com Metzger (2019), que sugere que esses seriam casos que levam à uma diminuição nas remessas.

Deve-se mencionar que o modelo apresentou a descontinuidade esperada, mas não conseguiu alcançar uma rejeição do teste de hipótese de irrelevância do modelo à 5%, sendo apenas rejeitado em 10%. Isso ocorre por dois grandes motivos. Primeiro, o baixo número de países com dados suficientes presentes na América Central. Segundo, a qualidade dos dados: deve-se salientar que El Salvador está sendo governada por um governo ditatorial, podendo facilmente modificar os dados oficiais de modo a tentar transparecer uma situação melhor de seu país.

O que se observa, no geral, é que a Bitcoin não conseguiu alcançar seus objetivos principais quando adotada como moeda de curso forçado na prática. O caso de El Salvador aqui analisado também demonstra que ela não atingiu um de seus principais pontos fortes: ser um canal funcional para a realização de transferências internacionais. Possivelmente, o caso de El Salvador é único, visto que grande parte da sua população não possui acesso às tecnologias necessárias para uma boa funcionalidade da Bitcoin. Porém, isso também demonstra que a adoção do criptoativo em países similares não necessariamente teria um efeito positivo nas remessas.

Por fim, consolida-se a ideia de que a Bitcoin é uma commodity digital de nicho. Nesse sentido, o

papel que pode desempenhar envolve transações e especulações de agentes já acostumados a negociar outros ativos financeiros e com acesso à tecnologia suficientemente desenvolvida para manejá-las, como dito por Rotta & Paraná (2022). Quando colocada frente uma experiência de moeda nacional, observa-se uma grande falha em ser aceita, utilizada e assimilada pela população.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

El Salvador se tornou o primeiro país a adotar oficialmente a Bitcoin como moeda oficial. A medida foi ocasionada para diminuir a circulação do dólar americano na economia e para servir como um canal facilitador do ingresso de remessas familiares. Esse é um assunto de extrema importância para o país, visto que elas representam cerca de 24% do PIB salvadorenho. Logo, é de interesse público encontrar maneiras de facilitar ou aumentar as remessa.

O trabalho tratou da questão da Bitcoin e da sua relação com as remessas familiares em El Salvador. Como pode ser observado pelo modelo, a utilização da Bitcoin não criou um efeito positivo, como era esperado pelo governo salvadorenha, mas sim uma diminuição nas remessas.

Questões de características intrínsecas à Bitcoin, as próprias condições de El Salvador e as constantes variações nos preços da criptomoeda foram os possíveis fatores que levaram à quedas nas remessas. Dessa forma, pode-se entender que a criptomoeda não pode ser utilizada como uma facilitador de envios de recursos para países em desenvolvimento.

Em suma, o trabalho mostra que a Bitcoin não consegue causar um efeito positivo nas remessas familiares, contrariando o desejo do poder público salvadorenho. O modelo mostra que, caso não tivesse adotado, teria ocorrido um maior montante de transferências familiares de outros países.

ANEXO 1

TEORIA DE VALOR PARA MARX

Primeiramente, deve-se entender que as mercadorias apresentam dois tipos de valor: o de uso e o de troca. Conforme mencionado em Marx (1867), o valor de uso representa a qualidade do material, enquanto o de troca está associado com questões de quantidade.

“A utilidade de uma coisa faz dela um valor de uso. Mas essa utilidade não flutua no ar. Condição pelas propriedades do corpo da mercadoria [Warenkörper], ela não existe sem esse corpo. Por isso, o próprio corpo da mercadoria, como ferro, trigo, diamante etc., é um valor de uso ou um bem. Esse seu caráter não depende do fato de a apropriação de suas qualidades úteis custar muito ou pouco trabalho aos homens. Na consideração do valor de uso será sempre pressuposta sua determinidade [Bestimmtheit] quantitativa, como uma dúzia de relógios, 1 braça de linho, 1 tonelada de ferro etc. Os valores de uso das mercadorias fornecem o material para uma disciplina específica, a merceologia⁵. O valor de uso se efetiva apenas no uso ou no consumo. (MARX, Karl. O Capital-Livro 1: Crítica da economia política. Livro 1: O processo de produção do capital, 1867, p.158)”

O valor de uso corresponde as características presentes nos produtos. É a expressão das características físicas dos mesmos. Marx (1867) observa que as mercadorias apresentam qualidades diferentes, logo possuem valores de uso distintos.

No caso do valor de troca, o ponto principal é a quantidade. Em princípio, esse termo está associado com permutações entre diversas mercadorias. Existiria uma quantidade x para cada bem que o tornaria indiferente à y unidades de um outro produto. Ou seja, existe uma quantidade que possibilita que bens diferentes possuam o mesmo valor de troca e possam ser comercializados.

“Tomemos, ainda, duas mercadorias, por exemplo, trigo e ferro. Qualquer que seja sua relação de troca, ela é sempre representável por uma equação em que uma dada quantidade de trigo é igualada a uma quantidade qualquer de ferro, por exemplo, 1 quarter de trigo = a quintais de ferro. O que mostra essa equação? Que algo comum de mesma grandeza existe em duas coisas diferentes, em 1 quarter de trigo e em a quintais de ferro. Ambas são, portanto, iguais a uma terceira, que, em si mesma, não é nem uma nem outra. Cada uma delas, na medida em que é valor de troca, tem, portanto, de ser redutível a essa terceira.

(MARX, Karl. O Capital-Livro 1: Crítica da economia política. Livro 1: O processo de produção do capital, 1867, p.159)”

O trecho de Marx (1867) traz algo importante para a discussão: para que ocorra troca, os produtos precisam se comparar, em valor de troca, a um terceiro elemento. Esse seria o trabalho apresentado na produção das mercadorias. A maneira utilizada para representar, fisicamente, esse bem (força de trabalho incorporada na produção) é o dinheiro. Ou seja, pela visão de Marx, o dinheiro serve como uma representação, aceita por todas e orientada pelo Estado, do valor de troca – força de trabalho.

Mesmo assim, a força de trabalho é um termo abstrato. As trocas não podem ocorrer via permutação entre uma mercadoria e a força de trabalho, mas sim por um produto e outro de forças de trabalho iguais. Dentro das sociedades, desde as mais primitivas, existia um objeto que era utilizado como meio termo entre trocas: a forma-dinheiro.

“Os povos nômades são os primeiros a desenvolver a forma-dinheiro, porque todos os seus bens se encontram em forma móvel e, por conseguinte, diretamente alienável, e também porque seu modo de vida os põe constantemente em contato com comunidades estrangeiras, com as quais eles são chamados a trocar seus produtos. (MARX, Karl. O Capital-Livro 1: Crítica da economia política. Livro 1: O processo de produção do capital, 1867, p.225)”

Segundo Marx (1867), a função do dinheiro era de servir como forma de manifestação do valor das mercadorias. Assim como Jevons, Marx identificava os metais preciosos como as matérias perfeitas para assumir a característica de forma-dinheiro por apresentarem características específicas: divisibilidade, fácil mobilidade e outras.

“A forma adequada de manifestação do valor ou da materialidade do trabalho humano abstrato – e, portanto, igual – só pode ser encontrada numa matéria cujos exemplares possuam todos a mesma qualidade uniforme. Por outro lado, como a diferença das grandezas de valor é puramente quantitativa, a mercadoria^{225/1493} dinheiro tem de ser capaz de expressar diferenças puramente quantitativas, podendo ser dividida e ter suas partes novamente reunidas como se queira. O ouro e a prata possuem essas propriedades por natureza. (MARX, Karl. O Capital-Livro 1: Crítica da economia política. Livro 1: O processo de produção do capital, 1867, p.225)”.

Os metais preciosos passam a ser os objetos das trocas. Como mencionado em Marx (1867), isso ocorre não porque representam os valores de outros bens, mas pelo dinheiro expressar seu valor em função de outras mercadorias. Mas, assim como todas os outros bens produzidos, seu valor também

depende da força de trabalho exercida nele, apresentando modificações de preço.

ANEXO 2

Retomando a discussão sobre os tipos de mineração, deve-se dividir as diferentes formas em 3: mineração solo, contratos de mineração e as pools.

Na mineração solo (solo mining), o usuário é o único agente presente na mineração e, portanto, os ganhos não são divididos. Segundo Bhaskar (2015), essa forma apresenta possibilidades muito pequenas para a obtenção de Bitcoins. O autor comenta que o processo de mineração é “sem memória”, ou seja, a capacidade utilizada para a resolução de um bloco não é repassada para outro. A partir do momento que se encontra a resolução, o processo de mineração de um outro ativo digital volta para o estado inicial. Com um poder computacional de 1 GH/s²⁸, estima-se que demoraria cerca de 70 anos para a resolução de um bloco. Quanto mais blocos resolvidos, mais difícil a resolução e maior necessidade de desempenho, logo, com o passar do tempo, faz-se necessário uma capacidade computacional cada vez maior.

Os contratos de mineração (mining contracts) são uma maneira de “terceirizar” o processo de se encontrar os blocos. Aluga-se computadores e equipamentos específicos para a mineração e realoca-se parte dos ganhos para o oferecedor do equipamento. Pode ser feito tanto alugando um computador físico, quanto capacidade de processamento virtualmente. Atualmente, essa prática vem sendo adotada para usuários que desejam integrar no meio da mineração, visto que apresenta um custo mais acessível que a mineração solo.

Por fim, existe o pool de mineração (mining pool). Esse método consiste em uma junção de diversos moderadores, de modo a dividir os ganhos de acordo com o hash power²⁹ empregado por cada. De acordo com Bhaskar (2015), em 2015 existiam 2 pools que representavam um market share superior a 50% do total de hash power encontrado. Esse dado sugere que existe um elevado grau de oligopolização dentro do mercado de mineração. Eyal e Siren (2014) caracterizam os pools como um conjunto de agentes que se unem de forma a atuar de maneira similar e seguindo as coordenações

²⁸ Medida que estima a capacidade de resolução de Hash por segundo. Atualmente, todas as transações de Bitcoin apresentam cerca de 200 mil Terahash por segundo, como observado no site: <https://www.blockchain.com/pt/charts/hash-rate>.

²⁹ De acordo com Gober, Jake A. The Dynamics of a " Selfish Mining" Infested Bitcoin Network: How the Presence of Adversaries Can Alter the Profitability Framework of Bitcoin Mining. Diss. 2018, o “Hash power” é a capacidade de se gerar números para a resolução dos blocos. Segundo o autor, o sistema do Bitcoin garante cerca de 2^{256} resoluções. Dessa forma, computadores que conseguirem um raciocínio e o teste do maior número possível de números, consegue mais facilmente obter Bitcoins.

de um centralizador.

ANEXO 3

A primeira geração de Hardware utilizava-se de CPUs. De acordo com Bhaskar (2015), essa dispunha de poder computacional inferior a 10 mega hashes por segundo. A mineração utilizando esse tipo de Hardware apresentava um desperdício de desempenho, além de altos custos energéticos. A segunda geração começa em 2010, com o lançamento de um código aberto que permitia a mineração via GPUs (TAYLOR, 2017).

A vantagem dessa mudança é que não se necessitava de entendimento de programação para a prática da mineração. O único requisito era ter uma placa de vídeo forte o suficiente. O grande problema dessa prática é a necessidade constante de resfriar a GPU. Com um consumo considerável de energia, as placas de vídeos costumavam sobrecarregar com o alto calor gerado pela mineração. Em média, o hash power obtido variava entre 200 MS/s e 2 GH/s, dependendo da capacidade da placa de vídeo (BHASKAR, 2015). Atualmente algumas GPUs alcançam um poder de hash maior. O grande mérito da segunda geração é a possibilidade de levar a mineração para fora do nicho da programação.

A terceira geração consiste na utilização de field-programmable gate array (FPGA), chips que podem ser customizados pelos usuários, de modo a garantir que suas necessidades sejam atendidas. Bhaskar (2015) e Taylor (2017), comentam que os chips FPGA, mesmo que apresentem hash power inferior a alguns GPUs, eram muito mais econômicos, tendo um gasto energético muito menor.

A quarta geração de hardware tem início na China, com a criação de application-specific integrated circuits (ASICs) específicos para a mineração. Esse tipo de hardware, mesmo com um custo de fabricação elevado, proporciona o maior hash power entre todos os componentes possíveis para a mineração, isso ocorre pelo seu desenvolvimento específico para a mineração.

As duas últimas gerações são baseadas em ASICs que otimizam o custo e a busca por novas Bitcoins. Ao mesmo tempo, observa-se que grandes pools de mineração vêm investindo em ASICs próprios. Atualmente existe um grande oligopólio dessa tecnologia, estando em mãos de empresas e grandes conglomerados de mineradores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABADIE, A., DIAMOND, A., & HAINMULLER, J. **Synthetic Control Methods for Comparative Case Studies: Estimating the Effect of California's Tobacco Control Program.** *Journal of the American Statistical Association*, 105(490), 493–505, 2010.

ABADIE, Alberto; DIAMOND, Alexis; HAINMUELLER, Jens. **Comparative politics and the synthetic control method.** *American Journal of Political Science*, v. 59, n. 2, p. 495-510, 2015.

ADAMS JR, Richard H. **The determinants of international remittances in developing countries.** *World development*, v. 37, n. 1, p. 93-103, 2009.

ALI, R. et al. **The economics of digital currencies.** Bank of England Quarterly Bulletin, 2014

ALVAREZ, Fernando E.; ARGENTE, David; VAN PATTEN, Diana. **Are Cryptocurrencies Currencies? Bitcoin as Legal Tender in El Salvador.** National Bureau of Economic Research, 2022.

AMMOUS, Saifedean. **Can cryptocurrencies fulfil the functions of money?** *The Quarterly Review of Economics and Finance*, v. 70, p. 38-51, 2018.

BANCO CENTRAL. **Instrução Normativa BCB nº 243 de 16/3/2022.** Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Instrução%20Normativa%20BCB&numero=243>>. Acesso em: jun. 10DC.

BHASKAR, Nirupama Devi; CHUEN, David LEE Kuo. **Bitcoin mining technology.** In: *Handbook of digital currency.* Academic Press, 2015. p. 45-65.

BIANCHINI ABREU, Rafael. **Criptoativos e Fintechs.** In: **Qual é o papel da regulação Diante das novas tecnologias?**, I, São Paulo, 2021. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=cyntVEDbzUc&t=2174s>>. Acesso em: 23 mar. 2022.

BUKELE, Nayib. **Bitcoin.** Disponível em: https://twitter.com/nayibbukele/with_replies>. Acesso em: 21 set 2022 1 Maio 2021

CASEY, Michael; VIGNA, Paul. **Cryptocurrency: Bitcoin und Ethereum.** *Wie virtuelles Geld unsere Gesellschaft verändert.* Ullstein Ebooks, 2015.

CUNNINGHAM, Scott. **Causal inference.** In: **Causal Inference.** Yale University Press, 2021.

DE VRIES, Alex et al. **Revisiting Bitcoin's carbon footprint.** *Joule*, v. 6, n. 3, p. 498-502, 2022.

DYHRBERG, Anne Haubo. **Bitcoin, gold and the dollar—A GARCH volatility analysis.** *Finance Research Letters*, v. 16, p. 85-92, 2016.

EINZIG, Paul. **The history of foreign exchange:** London: Macmillan, 1949.

EYAL, Ittay; SIRER, Emin Gün. **Majority is not enough: Bitcoin mining is vulnerable.** In: **International conference on financial cryptography and data security.** Springer, Berlin, Heidelberg, 2014. p. 436-454.

FACT.MR. **Fact.MR – Digital Remittance Market Analysis By Type (Inward, Outward), By Channel (Banks, Money Transfer Operators, Online Platforms), By End Use, By Region - Global Forecast 2022-2032.** www.factmr.com. Disponível em:

<https://www.factmr.com/report/digitalremittancemarket?utm_source=adwords&utm_medium=pc&gclid=Cj0KCQiAgribBhDkARIsAASA5bsGUoqaYZ0QmHefjskeM81YGdUX3vd6EaWr3pt0TCVVNU0TS3F2MRAaAkzKEALw_wcB>. Acesso em: 11 nov. 2022

FANTACCI, Luca. **Cryptocurrencies and the Denationalization of Money**. International Journal of Political Economy, v. 48, n. 2, p. 105-126, 2019.

FOCARDI, Sergio M. **Money what it is, how it's created, who gets it and why it matters**. London: Routledge, 2018.

FOLEY, Sean; KARLSEN, Jonathan R.; PUTNINŠ, Tālis J. **Sex, drugs, and bitcoin: How much illegal activity is financed through cryptocurrencies?**. The Review of Financial Studies, v. 32, n. 5, p. 1798-1853, 2019.

GOBER, Jake A. **The Dynamics of a " Selfish Mining" Infested Bitcoin Network: How the Presence of Adversaries Can Alter the Profitability Framework of Bitcoin Mining**. 2018. Tese de Doutorado.

GRAEBER, David. **Debt : the first 5,000 years**. Brooklyn, Ny: Melville House, 2014.

GRONWALD, Marc. **Is Bitcoin a Commodity? On price jumps, demand shocks, and certainty of supply**. Journal of international money and finance, v. 97, p. 86-92, 2019.

Hayek VON, Friederich. **Denationalisation of money : an analysis of the theory and practice of concurrent currencies**. London: Institute Of Economic Affairs, 1976.

HUGHES, Eric. **A cypherpunk's manifesto**. URL (accessed 10 May 2022): <http://www.activism.net/cypherpunk/manifesto.html>, 1993.

IMF. **International transactions in remittances: Guide for compilers and users**. 2009.

INGHAM, Geoffrey. **Money is a socialrelation. In: Critical Realism in Economics**. Routledge, 1998. p. 117-138.

INNES, Arthur Donald. **A History of England and the British Empire**. Dalcassian Publishing Company, 1913.

JEVONS, William Stanley. **Money and the Mechanism of Exchange**. D. Appleton, 1876.

JEVONS, William Stanley. **The Progress of the Mathematical Theory of Political Economy: With an Explanation of the Principles of the Theory**. J. Roberts, printer, 1875.

KEYNES, John Maynard. **A teoria geral do emprego, do juro e da moeda**. [s.l.: s.n.], 1936.

KEYNES, John Maynard. **A treatise on money**. Mansfield Centre: Martino Publishing, 1930.

KNAPP, Georg Friedrich. **The state theory of money**. 1924.

KOSINSKI, Daniel. **Bitcoin e criptomoedas: a utopia da neutralidade e a realidade política do dinheiro**. Editora UFRJ, 2020.

MAKAROV, Igor; SCHOAR, Antoinette. **Blockchain analysis of the bitcoin market**. National Bureau of Economic Research, 2021.

MARTIN, Felix. **Money : an unorthodox biography**. New York Alfred A. Knopf, 2014.

- MAZIER, Jacques; BASLE, Maurice; VIDAL, Jean-François. **Quand les crises durent**. FeniXX, 1992.
- MCCRACKEN, Scott; RAMLOGAN-DOBSON, Carlyn; STACK, Marie M. **A gravity model of remittance determinants: evidence from Latin America and the Caribbean**. *Regional Studies*, v. 51, n. 5, p. 737-749, 2017.
- MCLEAY, Michael; RADIA, Amar; THOMAS, Ryland. **Money creation in the modern economy**. *Bank of England Quarterly Bulletin*, p. Q1, 2014.
- METZGER, Martina; RIEDLER, Tim; PÉDUSSEL WU, Jennifer. **Migrant remittances: Alternative money transfer channels**. Working Paper, 2019.
- NAKAMOTO, Satoshi. **Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system** **Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System**. Bitcoin. org. Disponible en <https://bitcoin.org/en/bitcoin-paper>, 2008.
- POPPER, Nathaniel. **Digital gold: The untold story of Bitcoin**. Penguin UK, 2015.
- SMITH, Adam. **Riqueza das nações**. 1776.
- TAVARES, PAULINO VARELA. **Remessas dos trabalhadores emigrantes e impactos económicos: evidências para Cabo Verde**. 2010.
- TAYLOR, Michael Bedford. **The evolution of bitcoin hardware**. *Computer*, v. 50, n. 9, p. 58-66, 2017.
- UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA JOSÉ SIMÉON CAÑAS. **El rechazo a la Ley Bitcóí**. ,2021. Disponível em: <<https://uca.edu.sv/iudop/wp-content/uploads/El-rechazo-a-la-Ley-Bitcoin.pdf>>.
- YERMACK, David. **Is Bitcoin a real currency? An economic appraisal**. In: *Handbook of digital currency*. Academic Press, 2015. p. 31-43.