PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E ATUÁRIA

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

BACHARELADO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

JOÃO VITOR DA COSTA BELEM

Economia monetária: Análise da Bitcoin como dinheiro, tecnologia e mitigador de riscos.

São Paulo

Junho/2022

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E ATUÁRIA

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

BACHARELADO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

JOÃO VITOR DA COSTA BELEM

Economia monetária: Análise da Bitcoin como dinheiro, tecnologia e mitigador de riscos.

Monografia apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas, sob a orientação da Prof. Dr. Flávio Mesquita Saraiva.

São Paulo

Junho/2022

Esta monografia foi examinada pelos professores abaixo relacionados e aprovada com nota final ____ (_____).

_____
_____
_____

Autorizo a disponibilização desta monografia para consulta pública e utilização como referência bibliográfica, mas sua reprodução total ou parcial somente pode ser feita mediante autorização expressa do autor, nos termos da legislação vigente sobre direitos autorais.

São Paulo, 30 de maio de 2022 Assinatura:

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer e dedicar esta monografia a todos aqueles que tiveram participação direta ou indireta em sua composição, principalmente meus amigos, minha mãe e meus professores. Não seria justo citar nomes, mas de toda forma o meu grande obrigado a todos que contribuíram nessa minha caminhada.

Belem, J.V. Economia monetária: Análise da Bitcoin como dinheiro, tecnologia e mitigador de riscos. Monografia de Bacharelado (Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuaria) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

RESUMO

Este trabalho irá abordar a Bitcoin como alternativa ao dinheiro comum com o objetivo de observar as diferentes funções, peculiaridades e eficiência de cada tipo de dinheiro, além de explorar a tecnologia do Blockchain e o que ela pode significar para o futuro não só das criptomoedas, mas da economia como um todo. Para isso o trabalho irá contar com uma análise histórico-econômica do dinheiro objetivando analisar como e quais tipos de dinheiro se sobressaíram, como que aos poucos o Estado foi assumindo papel importante sobre o dinheiro e como isso influenciou o surgimento das criptomoedas como uma alternativa a centralização da emissão de moeda. Ademais será feita uma investigação a partir de um modelo econométrico para analisar as propriedades da Bitcoin como mitigador de risco em comparação a outros ativos, principalmente diante da pandemia do COVID-19. À face do exposto, é necessário investigar como funciona e como chegamos a este ponto da evolução do dinheiro, a partir da história e de dados, uma vez que o dinheiro é um fenômeno fundamentalmente social, sustentado pelas relações sociais vigentes.

Palavras-chave: Bitcoin, Cobertura, Dinheiro, Economia Monetária

ABSTRACT

This work will approach Bitcoin as an alternative for ordinary money in order to observe the many different functions, peculiarities and efficiency of each type of money, as well as exploring the Blockchain technology and what it can mean for the future not only of cryptocurrencies, but of the whole economy. For this, the work will rely on a historical-economic analysis of money, aiming to analyze how and what types of money stood out, how the State was gradually assuming a key role over money and how this influenced the emergence of cryptocurrencies as an alternative to centralization of currency issuance. Furthermore, an investigation will be conducted using an econometric model to analyze the properties of Bitcoin as a risk mitigator compared to other assets, especially considering the COVID-19 pandemic. In view of the above, it is necessary to investigate how it works and how we reached this point in the evolution of money, based on history and data, since money is a fundamentally social phenomenon, supported by current social relations.

Keywords: Bitcoin, Hedge, Monetary Economy, Money

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 3

1 DINHEIRO, SUA HISTÓRIA E BITCOIN 5

1.1 Conceito, Funções e Características do dinheiro 5

1.2 Origem do Dinheiro 5

1.3 A Evolução do Dinheiro 6

1.4 Bitcoin 13

1.5 Dinheiro Fiduciário Vs Ouro Vs Bitcoin 14

1.5.1 Instrumento de poder, padrão de pagamentos diferidos e poder liberatório 14

1.5.2 Intermediário de trocas, medida de valor e reserva de valor 15

2 BLOCKCHAIN – FUNÇÃO, PAPEL E TECNOLOGIA 17

2.1 Funções e Princípios do Blockchain 17

2.1.1 Criptografia 17

2.1.2 Privacidade 19

2.1.3 Incentivo 19

2.1.4 Inclusão 20

2.2 Economia do Blockchain 22

2.2.1 Casos de Uso do Blockchain 23

2.2.2 Problemas e Escalabilidade 29

3 BITCOIN COMO ATIVO E MITIGADOR DE RISCO 33

3.1 Ativos Contábeis 33

3.2 Classes de Ativos 34

3.3 O que diferencia as principais classes de ativos, Bitcoin vs Ativos “Comuns” 34

3.3.1 Governança 35

3.3.2 Cronograma de fornecimento 35

3.3.3 Como os ativos são utilizados 36

3.3.4 Qual é a base de seu valor 37

3.4 Bitcoin como Mitigador de Risco 37

3.4.1 Diversificador, Cobertura (Hedge) e Porto Seguro (Safe Haven) 38

3.4.2 Dados e Análise Estatística 39

3.4.3 Método 40

3.4.4 Resultado 41

CONSIDERAÇÕES FINAIS 42

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....45
ANEXOS.....48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tipos de dinheiro e suas capacidades.....14
Figura 2 - Estrutura do Blockchain.....18
Figura 3 - Adultos sem conta bancária 21
Figura 4 -Ano de entrada para as 100 maiores empresas do mundo 23
Figura 5 - Seis categorias distintas de casos de uso da Blockchain.....24
Figura 6 - Países com projetos de CBDC 27
Figura 7 - Os 5 maiores desafios para adoção da Blockchain.....29
Figura 8 - Preco médio do gás em Gwei na rede Ethereum 31
Figura 9 - Taxa em dólares por transação (BTC).....31
Figura 10 - Transacoes por segundo (BTC) 32
Figura 11 - Tempo médio de confirmação 32

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Bitcoins em circulação.....36
Gráfico 2 - Número de transações diárias confirmadas 38
Gráfico 3 - Evolução no preço da Bitcoin em dólares 38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estatísticas Descritivas 40
Tabela 2 - Correlação nos quartis inferiores 41

LISTA DE SIGLAS

BTC	Bitcoin
CDBC	Central Bank Digital Currency
FMI	Fundo Monetário Internacional
ICO	Initial Coin Offering
IPO	Initial Public Offering
KYC	Know Your Customer
P2P	Peer-To-Peer
PoS	Proof of Stake
PoW	Proof of Work
ONU	Organização das Nações Unidas

INTRODUÇÃO

Ao longo da história do pensamento econômico diversos autores discutiram como inovações afetam e provocam mudanças socioeconômicas na sociedade, entretanto, somente em 1956 quando Robert Solow escreveu um artigo para o Jornal Trimestral de Economia que de fato foi estudado os impactos das inovações tecnológicas no crescimento econômico, depois disso diversos estudos sobre o assunto foram produzidos e ficou amplamente aceito que a inovação tecnológica é uma alavanca fundamental do crescimento econômico.

Levando isso em consideração a criptomoeda criada por Satoshi Nakamoto (2008) tem o pretexto de substituir o dinheiro fiduciário por um meio digital a partir de uma tecnologia recente, o Blockchain, um sistema de pagamento eletrônico baseado em prova criptográfica em vez de confiança, permitindo transações entre duas ou mais pessoas sem a necessidade de um ente central.

Dado o crescente interesse e discussão ao redor da utilização de moeda digital por bancos centrais ao redor do mundo[1], a Bitcoin inspirou diversos debates sobre o controle dos Bancos Centrais na emissão de moeda, e apesar de seu potencial, a BTC apresenta diversas questões que devem ser respondidas e estabelecidas, desde sua função como dinheiro ao seu papel como ativo.

Em detrimento disto a metodologia utilizada ao longo desta pesquisa será uma análise histórico-econômica de dissertações, artigos e livros, voltados a teoria monetária e história do dinheiro, assim como uma abordagem quantitativa da análise e interpretação de dados através de pesquisas e estudos disponibilizados por instituições ligadas ao tema. O objetivo principal é formular um conhecimento geral da Bitcoin em seus dois espectros, como dinheiro e ativo, e em segunda instância levantar e apresentar questionamentos sobre a

[1] Diversos países durante a pandemia procuraram a possibilidade de criar uma moeda digital, que ficaram conhecidas como CDBC, com exemplos como a China e o Brasil, no caso chines o Yuan digital estreou no segundo semestre de 2021 e totalizou mais 8 bilhões de dólares em transações (CNN, 2022), já o caso do Real digital foi estudado pelo BACEN e ainda deve passar por diversas etapas, como o congresso, para ser oficializado (Agência Senado. 2021).

tecnologia do Blockchain e suas utilizações fora das moedas digitais, assim como um estudo quantitativo da Bitcoin como um mitigador de risco.

A presente pesquisa conta com três capítulos. O primeiro capítulo apresentara o dinheiro, seu conceito, suas funções, com objetivo de trazer uma perspectiva histórica abordando suas origens e desenvolvimento, passando principalmente pelo que chamamos de dinheiro-commodity e dinheiro fiduciário. Além disso introduzira sucintamente a Bitcoin como uma nova forma de dinheiro, apoiando-se na historicidade do dinheiro e comparando suas funções. O segundo capítulo abordará o Blockchain, a base do sistema de criptomoedas, com o objetivo de analisar profundamente os princípios e características que regem sua programação, e como isso a difere do que até então conhecemos como dinheiro. Ademais o Blockchain atraiu muito interesse em seu uso fora das criptomoedas e por isso é necessário avaliar como esta tecnologia está mudando e moldando novos negócios. Por fim iremos averiguar as características da Bitcoin como ativo, abordando de modo geral os tipos, funcionamento e diferenças entre ativos comuns e a Bitcoin, assim como testar matematicamente como ela funciona como mitigador de risco a partir do método de autocorrelação entre ativos. Por fim serão apresentadas as considerações Finais.

A presente monografia se enquadra nas seguintes áreas do Journal Of Economic Literature.

JEL CLASSIFICATION CODES

JEL: E4 - Money and Interest Rates

E40 - General

E42 - Monetary Systems; Standards; Regimes; Government and the Monetary System; Payment Systems

E44 - Financial Markets and the Macroeconomy

1 DINHEIRO, SUA HISTÓRIA E BITCOIN

Quando imaginamos qualquer tipo de sistema econômico que funcione há a necessidade de instrumentos monetários convenientes, que possibilitem e facilitem as trocas entre mercadorias, ou até mesmo, "*desempenham uma função própria e que afetam as decisões dos agentes econômicos, em suma um dos fatores operacionais de uma economia*" (Keynes, 1933, p. 1). Partindo desse pressuposto para analisar as características e funções de uma moeda devemos estudar sua história e evolução.

1.1 Conceito, Funções e Características do dinheiro

De forma geral e mais aceita por economistas, dinheiro é tudo aquilo que serve como meio de troca e é amplamente aceito como forma de pagamento, portanto o processo que torna algo em dinheiro é fundamentalmente social, tipicamente uma relação entre os indivíduos e o Estado.

O dinheiro possui funções e características inerentes que serão profundamente abordadas na seção 1.4 para uma comparação entre Dinheiro Fiduciário, Ouro e Bitcoin, suas funções são: (I) intermediário de trocas; (II) medida de valor; (III) reserva de valor; (IV) poder liberatório; (V) padrão de pagamentos diferidos; (VI) instrumento de poder. Em alguns casos pode-se incluir a função de divisa. Já as características do dinheiro são: (I) divisibilidade; (II) homogeneidade; (III) inalterabilidade; (IV) ser transferível; (V) facilidade de manuseio e transporte; (VI) valor intrínseco.

1.2 Origem do Dinheiro

A origem do dinheiro começa com a evolução de formas rudimentares de relações econômicas, sociedades primitivas em algumas oportunidades tinham a necessidade de trocar itens vitais a sobrevivência, estas realizavam trocas diretas em espécie, denominada escambos (Lopes e Rossetti, 1998).

Surge aqui um aspecto teórico importante, a dupla coincidência, cunhado por William Stanley Jevons (Jevons, 1875), dupla coincidência é o fator necessário para que haja trocas numa economia de escambos, isto é, deve haver a coexistência de interesses que o agente A possui pela mercadoria do agente B e vice-versa, tornando raro as trocas diretas.

> Um caçador que voltou de um perseguição bem-sucedida tem muita carne e pode precisar de armas e munições para renovar sua caçada.

> Mas aqueles com armas podem ser bem fornecidos com a caça, então nenhuma troca direta é possível (Jevons, 1875, p. 14).

Segundo Lopes e Rossetti (1998) a primeira evolução significativa nesse padrão de trocas ocorreu com a primeira revolução agrícola ou revolução neolítica, esta possibilitou a aglomeração e **sedentarização** de grupos humanos em áreas férteis, aumentado suas populações e suas necessidades cada vez maiores por bens e serviços, ainda que em estágio primitivo é observado segundo Lopes e Rosetti (1998) um processo intimamente ligado a evolução do dinheiro, a "divisão do trabalho e a especialização individual para o exercício de funções produtivas", resultando em um crescente "regime social de interdependência". Portanto as trocas que antes eram em sua maior parte inviáveis, devido a dupla coincidência, agora se tornam essenciais para o desenvolvimento e satisfação das necessidades humanas.

Em detrimento disto as sociedades primitivas que aumentaram sua produção e diversidade, não poderiam mais continuar com suas relações primitivas de escambo tornando fundamental a evolução de uma economia antes voltada a trocas diretas para uma mais complexa com a participação de um sistema monetário. "*A urgência pelo surgimento do dinheiro foi, portanto, um processo espontâneo e natural"* (Menger, Carl 2009).

1.3 A Evolução do Dinheiro

O processo evolutivo começa com a separação entre compra e venda. As primeiras formas de dinheiro são aquelas conhecidas como mercadoria-dinheiro, isto é, alguns produtos começam a desempenhar uma função de intermediário de troca.

O produto deve apresentar duas características fundamentais, primeiro ele deve ser escasso (possuir valor intrínseco) e segundo ele deve atender necessidades comuns e gerais (socialmente aceito). As mercadorias-dinheiro eram essencialmente fruto das relações socioeconômicas, isto é, a razão para elas funcionarem como intermediaria era justamente sua utilidade (valor de uso), portanto estas mercadorias variavam amplamente dependendo da região geográfica, época e sociedade.

Com o passar do tempo este tipo de dinheiro começou a mostrar suas falhas, a vasta quantidade de diferentes mercadorias sendo usadas como dinheiro mostrou que alguns produtos atendiam certas características

fundamentais enquanto falhava em outras, como a cevada que apresenta boa divisibilidade, mas não era portátil nem durável, outro problema é “a justaposição do valor de uso e do valor de troca” (Lopes e Rossetti, 1998) e por último a armadilha do dinheiro fácil, conotada pelo economista Saifedean Ammous (2018), esta ideia baseia-se na diferença entre a demanda para consumir ou manter o bem e a demanda por um bem como meio de troca e reserva de valor, a partir disto desenvolve-se que “qualquer coisa usada como reserva de valor terá seu suprimento aumentado, e qualquer coisa cujo suprimento possa ser facilmente aumentado irá destruir a riqueza daqueles que a usaram como reserva de valor” (Saifedean Ammous. 2018). Portanto a procura por uma mercadoria que pudesse suprir as características mais gerais do dinheiro ou minimizar seus defeitos denotou mais uma fase no processo evolutivo, o Metalismo.

Metalismo segundo Georg Friedrich Knapp (1905) é um sistema monetário onde são usadas moedas cunhadas em metais como principal meio de troca. Os metais suprem as necessidades mais gerais e essenciais do dinheiro e seu valor de troca não compete com seu valor de uso, em razão disto, os metais se tornaram a mercadoria mais usada como dinheiro por quase todas as civilizações da época. Chefes de Estado observando o crescente uso de metais como meio geral de troca perceberam que quanto maior a quantidade de metais em seu domínio maior seriam seu poder e influência, portanto, decidiram apropriar-se de uma ideia já bastante utilizado por comerciantes e cidadãos comuns que por fim seria essencial para a evolução do dinheiro, a cunhagem.

> Cunhagem é o processo pelo quais as civilizações legitimavam, certificavam e garantiam a circulação de moedas feitas por metais, com durabilidade, divisibilidade e mais importante, um peso que identificava seu valor. A cunhagem não foi só adotada por razões econômicas que facilitariam as trocas, mas também por razões políticas, a invenção da cunhagem eliminou a necessidade de pesar o metal em cada transação, mas criou um papel importante para uma autoridade, geralmente um rei ou rainha, que fez as moedas e afixou seu selo, garantindo a quantidade de metal precioso que a moeda continha (Ragan e Lipsey, 2008),

é com a monopolização da cunhagem pelo Estado que este assume um papel essencial no processo histórico do dinheiro.

As primeiras moedas cunhadas eram feitas por metais não preciosos como ferro e cobre, sua abundância na natureza foi rapidamente evidenciando uma baixa persistente em seu valor, comprometendo sua função de reserva de

valor. Com o passar do tempo esses metais foram geralmente substituídos por ouro e prata, os metais preciosos eram suficientemente escassos para atender ao requisito de reserva de valor e atendiam as características essenciais do dinheiro comparativamente melhor que qualquer outra mercadoria.

> Os metais preciosos se tornaram meio de troca gerais entre todas as civilizações econômicas avançadas por sua capacidade de venda extremamente superior comparada a todas as outras mercadorias e ao mesmo tempo porque eles são especialmente qualificados para suprir as funções do dinheiro (Menger, Carl 2009).

A ideia de transportar e carregar cada vez maiores quantias de metais preciosos se tornou um processo difícil e cansativo, além disto os governos estavam procurando aumentar sua quantia dinheiro principalmente a partir do aumento de empréstimos compulsórios (tomada compulsória de certa quantidade de dinheiro, pelo Estado, com a ideia de que o valor pode ser resgatado em um determinado período de tempo), o que falhou, isto em conjunto com o crescimento das trocas e comércio intra e inter-regional resultaram no surgimento do papel-dinheiro. A primeira forma do papel-dinheiro surgiu na China com a dinastia Song que tiveram a ideia de deixar suas moedas guardas no palácio enquanto emitiam certificados “IOU” (em português eu lhe-devo).

O papel-dinheiro rapidamente foi popularizado principalmente por comerciantes inter-regionais, isto é, “a criação e difusão de instrumentos monetários que, ao mesmo tempo em que contornassem os inconvenientes do dinheiro-metal, também facilitassem a efetivação de operações de crédito” (Lopes e Rossetti, 1998) foi rapidamente aceita e incorporada no comércio, mas ao mesmo tempo comerciantes e credores estavam preocupados com a facilidade de impressão, então decidiram criar uma ligação entre o papel e o ouro com o benefício de criar ao mesmo tempo um padrão de troca entre diferentes tipos de dinheiro. As casas de custódia foram criadas nesta época com objetivo de certificar e garantir que os papeis seriam convertidos em ouro, “com lastro de 100% e com garantia de conversibilidade” (Lopes e Rossetti, 1998), sendo a mediadora de confiança entre as trocas.

Em 1640 Charles I foi de forma indireta responsável por uma evolução no papel dinheiro, o rei da Inglaterra, Irlanda e Escócia além de ser uma figura polémica, foi acusado de causar diversos conflitos religiosos, guerras e ainda encontrava-se em conflito com o parlamento e com uma enorme dívida, decidindo ir à casa da moeda e apreender todo o dinheiro que ali se encontrava,

fazendo uma espécie de empréstimo forçado com os comerciantes e ourives que depositaram seu ouro e prata na casa da moeda, em conjunto com a apreensão de toda pimenta da companhia das índias ocidentais, em detrimento destes acontecimentos e de outros eventos que envolveram a revolução puritana, o rei Charles I foi enforcado. Os ourives e comerciantes que tiveram seu dinheiro "roubado" se encontraram e decidiram que os comerciantes poderiam depositar seus metais preciosos nos cofres dos ourives por uma taxa, alugando parte do cofre. Com a evolução deste comércio os ourives começaram a pagar pessoas pequenas quantidades de juros para deixarem seu dinheiro com eles, tornado os ourives em basicamente bancos, estes mudaram a ideia de trocar os recibos que eram resgatados somente por aqueles que fizeram o depósito por recibos universais que podiam ser resgatados por qualquer um. O uso dos recibos como meio de troca cresceu cada vez mais e as pessoas iam aos bancos pedindo por denominações cada vez menores para comprar coisas que faziam parte do seu dia a dia, criando a ideia de "banknote" a forma fundamental do papel-dinheiro.

Notas bancárias são a primeira forma de dinheiro emitido pela autoridade "oficial" da nação, como vimos em 1640 na Inglaterra surgiu a primeira forma deste dinheiro de forma não oficial, mas em 1660 em Estocolmo começa a surgir as primeiras notas emitidas por uma espécie de Banco Central ainda não desenvolvido. Entretanto com o surgimento dessas notas bancárias, surge também o problema com o sistema de reserva fracionaria não regulada, isto é, os banqueiros perceberam que podiam emprestar mais dinheiro do que tinham em quantidade de prata ou ouro, entretanto quando as pessoas perceberam isto e foram trocar seus recibos por moedas os bancos logo não tinham o suficiente, esta experiência quase resultou no fim da economia sueca.

Entretanto a ideia de usar notas bancárias não acabaram ali, economistas como Nicholas Barbon (1690) argumentavam que o ouro e a prata só possuíam o valor que nos dávamos a eles e se ater a um sistema econômico como o Mercantilismo era uma ideia obsoleta, guardar ouro e prata e tornar as nações autossustentáveis e produtoras de quase todos os bens necessários, era nos amarrar a todas as desvantagens de um sistema baseado no dinheiro-comodities, propondo que ao invés de estocar cada vez mais ouro e prata, adotar de forma imediata o papel-dinheiro, criando a base para disseminação mundial de um sistema monetário baseado em papel.

O desenvolvimento do papel-dinheiro anda em conjunto com o tratado proposto pelo economista John Law que proponha a sua nação, Escócia, a criação de um Banco Central. Segundo Law (1705) a formação de um Banco Central tinha como objetivo apropriar-se de diversas funções econômicas do Estado, principalmente a emissão de dinheiro, que tomariam a forma de notas bancárias. O plano de Law não foi inicialmente bem recepcionado na Escócia e na Inglaterra, garantindo sua perseguição, entretanto a França que se encontrava numa situação de extrema dívida deu ouvidos a Law e seguiu com o seu plano, em primeira instância a proposta deu certo, mas logo mostrou suas fraquezas e falhou. Mesmo com a falha do tratado proposto por Law, a ideia fundamental continua viva até os dias de hoje, isto é, dinheiro é o valor por qual os bens são trocados e não o valor para qual os bens são trocados.

O principal componente para que todos os países adotassem o papel-dinheiro são os bancos centrais, como visto anteriormente a existência de um banco central não desenvolvido começa em 1660 em Estocolmo, tem sua base teórica desenvolvido por John Law (1705), mas como o conhecemos hoje é fruto do desenvolvimento, principalmente, do Banco da Inglaterra, criado em 1694 com intuito de estabelecer um banco para servir a dívida nacional. A ideia de uma nação ter seu próprio banco para suprir todas as funções bancárias per si, cria uma noção de segurança, em detrimento disto vemos as pessoas confiarem mais nas notas do Banco da Inglaterra e por consequência dar mais prioridade e valor a elas em relação a quaisquer outras. Entretanto as notas do Banco da Inglaterra só seriam oficializadas em 1844, com o “Bank Charter Act 1844”, que comprimiam os poderes dos bancos britânicos e dava ao banco central da Inglaterra o poder exclusivo de emissão de notas, criando notas oficiais e centralizadas. Mesmo com o surgimento e desenvolvimento dos bancos centrais como um sistema de correção para diversos problemas nacionais, principalmente em relação as dívidas, mas para muitas pessoas ainda era necessário algum tipo de lastre que assegurasse a integridade e valor do papel dinheiro.

Para suprir a necessidade e inspirar confiança no papel dinheiro surge o padrão-ouro, um sistema monetário baseado na teoria quantitativa da moeda de Hume, no qual a economia opera em condições de equilíbrio, com concorrência perfeita, preços e salários flutuantes e a demanda da moeda é

baseada geralmente pelo estoque do ouro no país e com fins transacionais, além do mais importante, o papel-dinheiro era apoiado em ouro, assim, haveria

> conversibilidade das moedas nacionais em ouro, liberdade para o movimento internacional de ouro (entrada e saída de cada país) e um conjunto de regras que relacionam a quantidade de moeda em circulação em um determinado país ao estoque de ouro disponível por esse país (Reinaldo Gonçalves, 2001, p. 366).

Durante o século XIX muitos países ainda eram adeptos ao bimetalismo, entretanto, o comércio internacional que crescia intensamente em conjunto com o desenvolvimento da revolução industrial, ambos liderados pela Grã-Bretanha, resultou em matérias-primas e bens sendo trocados em ritmos extremamente rápidos. Países ainda não adeptos ao padrão-ouro encontravam dificuldades no comércio internacional, não havia uma taxa de câmbio entre moedas diferentes, neste caso o padrão-ouro por desenvolver uma taxa de câmbio fixa baseada no ouro começou rapidamente a ser adotado por diversos países, facilitando o comércio e dando mais estabilidade ao sistema monetário. Além de resolver o problema com a taxa de câmbio e facilitar a troca internacional, o padrão-ouro também resolvia o problema da inflação, a respeito da emissão de moeda,

> dada a própria definição do padrão-ouro, a circulação monetária de um país deveria aumentar (ou diminuir) de acordo com o aumento (ou a diminuição) das reservas de ouro da autoridade monetária (Alexandre Saes e Flávio Saes, 2013, p. 281).

O uso do padrão-ouro no século XIX e início do XX, apesar de algumas turbulências, se segurou bem como “sistema monetário internacional”, mas com a primeira guerra mundial e a grande depressão, as necessidades geradas por ambos os acontecimentos, fizeram o sistema monetário colapsar. Quase todas as nações abandonaram o ouro para emitir cada vez mais dinheiro para pagar pelas despesas ilimitadas da guerra, as trocas, principalmente advindas dos EUA cresceram muito mais do que os países europeus poderiam aguentar, aumentando cada vez mais a inflação e depois da guerra a maior parte dos países por suas dívidas e inflação acentuada não conseguiriam voltar ao padrão-ouro, países como a Alemanha e Inglaterra conseguiram a princípio se recuperar, seja apoiando seu dinheiro em terra ao invés de ouro (Alemanha) ou apelar ao patriotismo e pedir para que as pessoas não troquem seu dinheiro por ouro (Inglaterra). Contudo a recuperação durou pouco, até os países que tinham a liberdade de voltar para o padrão-ouro, como os EUA, foram atingidos pela

grande depressão, logo os problemas inerentes em conjunto com os acontecimentos deixariam claro a inflexibilidade do padrão e fariam o sistema monetário vigente sucumbir.

A última parte do desenvolvimento histórico do papel-dinheiro começa com a conferência de Bretton Woods, grande parte dos países mais poderosos e desenvolvidos haviam aprendido suas lições com a primeira grande guerra, e com vinda da segunda guerra mundial decidiram não cometer os mesmos erros, se reunindo para discutir e planejar o primeiro acordo internacional financeiro e monetário entre os países presentes, foi definido então o Sistema Bretton Woods. O sistema estabelecia regras que impactariam as relações comerciais e financeiras dos países envolvidos, e mais importante, como dito anteriormente durante as grandes guerras, exportações, principalmente dos EUA, dispararam e nesse sentido eles tinham basicamente todo o ouro dos países envolvidos resultando na proposta mais ousada da conferência, um sistema monetário baseado no dólar, isto é, todas as outras moedas agora ao invés de se apoiarem ao ouro se apoiariam ao dólar e ele próprio ao ouro, tornando o dólar o dinheiro de referência e reserva para o mundo todo.

Conforme as nações iam se recuperando a supervalorização do dólar em conjunto com as guerras, fria, do Vietnã e da Coreia drenaram os recursos do Estados Unidos, levando em 1971 o presidente Richard Nixon a tirar o dólar do padrão ouro, isso não impediu que outras moedas se apoiassem ao dólar e logo decidirem deixar seu dinheiro, assim como o dólar, variar de acordo com o mercado, criando a modalidade hoje mais conhecido do dinheiro, o dinheiro-fiduciário. Qualquer título não integralmente lastreado e de emissão monopolizada pela Estado, tendo como seu valor a confiança das pessoas em quem emitiu o título e não da sua conversibilidade em algum ativo.

Diversas intuições financeiras e monetárias internacionais foram criadas como consequência da conferência de Bretton Woods, as principais, que iniciaram suas operações em 1947 foram, o Banco Mundial e o Fundo Monetário Internacional. O Banco Mundial opera “levantando recursos junto ao mercado financeiro a taxas preferencias e emprestando aos países” (Reinaldo Gonçalves, 2001, p. 376), já o FMI é um centro de cooperação econômica, onde os países depositem suas reservas e emprestam a partir de um sistema de cotas aos países com desequilíbrios na balança de pagamentos. Essas instituições tiveram

como função geral a estabilização de um sistema monetário e econômico internacionalizado, onde os países participantes têm de seguir diretrizes e regras para participarem.

Além do dinheiro-fiduciário durante o desenvolvimento dos bancos, principalmente o da Inglaterra criou-se outra forma de dinheiro, baseado na ideia anteriormente comentada de sistema de reserva fracionaria, o dinheiro-bancário, “um dinheiro escritural que corresponde a lançamentos a débito e a crédito, registrados nas contas correntes dos bancos” (Lopes e Rossetti, 1998, p. 36), isto é, bancos comerciais criam dinheiro a partir de suas operações diárias, ao fornecer e ganhar juros a partir de empréstimos e depósitos de seus clientes. “Atualmente, a moeda bancária representa a maior parcela dos meios de pagamento, segundo o conceito convencional da moeda, praticamente em todos os países” (Lopes e Rossetti, 1998, p. 35).

1.4 Bitcoin

Em 2009 Satoshi Nakamoto, pseudônimo utilizado desenvolvedor da Bitcoin e autor do paper “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System”, criou a primeira moeda digital como a conhecemos hoje, um tipo de criptomoeda, um software, um conjunto de processos e protocolos eletrônicos.

Bitcoin é hoje a tentativa mais bem sucedida de criar um tipo de dinheiro virtual, segundo seu próprio criador ela tem o objetivo de ser um sistema de pagamento eletrônico baseado em prova criptográfica em vez de confiança, permitindo que quaisquer duas partes interessadas negociem diretamente uma com a outra, sem a necessidade de um confiável terceiro (Satoshi Nakamoto, 2008, p. 1), isto é, um novo tipo de dinheiro sem a necessidade de uma entidade central, o Estado, como intermediário e detentor do monopólio de emissão de moeda.

Bitcoin é um sistema baseado no Blockchain que tem a função de registrar as informações em uma transação de forma segura e à prova de infração sua tecnologia é uma forma específica de registro distribuído, que será profundamente abordado no segundo capítulo.

Por fim diferente do dinheiro fiduciário, a Bitcoin é mais parecida com o ouro, existem os mineradores[2] que são os responsáveis por “criar” e manter o sistema, além disso, existe uma cláusula na programação que limita a mineração a um número limitado e finito de “moedas”, isto é, a oferta de Bitcoins nunca passará de 21 milhões e em média a oferta é fixada a um bloco a cada dez minutos e cada 4 anos esse número diminui em 50%.

1.5 Dinheiro Fiduciário Vs Ouro Vs Bitcoin

Esta seção tem o objetivo de aprofundar e comparar as diferentes funções do dinheiro, assim como, entender como essas funções são influenciados pela sociedade e pelo Estado, levantando a hipótese de o ouro ser o dinheiro do passado, o dinheiro fiduciário ser o presente e a Bitcoin o possível futuro.

Figura 1 - Tipos de dinheiro e suas capacidades

Funções do Dinheiro	Dinheiro Fiduciário	Ouro	Bitcoin
Instrumento de poder	Alto	Médio	Baixo
Intermediário de trocas	Alto	Baixo	Médio
Medida de valor	Alto	Baixo	Médio
Padrao de pagamentos diferidos	Alto	Baixo	Baixo
Poder liberatório	Alto	Baixo	Baixo
Reserva de valor	Baixo	Alto	?

Fonte: autoria própria

1.5.1 Instrumento de poder, padrão de pagamentos diferidos e poder liberatório

Com sua evolução e a participação cada vez mais ativa do Estado o dinheiro adquiriu ao longo do tempo funções que somente a coerção e poder estatal podiam lhe dar.

Como instrumento de poder a quantidade de dinheiro que você possui passa a mensurar seu poder de decisão econômico na sociedade, com isso a busca desenfreada por poder aumenta com a consequência do aumento da desigualdade de riquezas. Como padrão de pagamentos diferidos o dinheiro

[2] São os responsáveis pela criação de uma nova Bitcoin, a partir da resolução de quebra-cabeças computacionais, é necessário que haja a mineração para que o blockchain continue operando normalmente.

permiti que bens e serviços sejam adquiridos agora e pagos no futuro, funcionando como crédito ou diferentes formas de adiantamentos. Já a função de poder liberatório sob garantia estatal, força o curso do dinheiro e tem a função de quitar dívidas, liquidar débitos.

Em detrimento principalmente destas funções serem derivadas da atuação do Estado no controle, produção e aceitação do dinheiro, o dinheiro fiduciário lidera em todos os quesitos enquanto o ouro e a Bitcoin que não são tão aceitáveis ou não são reconhecidos pelo Estado possuem baixa ou nenhuma eficiência nessas funções.

1.5.2 Intermediário de trocas, medida de valor e reserva de valor

Algumas funções são inerentes ao dinheiro, sem elas não seria possível identificar e analisar a evolução histórica do dinheiro, elas são:

Primeiro a razão fundamental de sua existência, sua função como intermediário de trocas, com sua aceitação geral, o dinheiro se torna o mediador para troca de bens e serviços.

Segundo, a função de medida de valor, que torna o dinheiro unidade-padrão de medida, isto é, os bens e serviços no mercado são convertidos de acordo com o tipo de dinheiro adotado.

Por fim o dinheiro essencialmente deve ser salvo, armazenado e trocado sem perder seu valor, mantendo-se estável durante o tempo.

Como intermediário de trocas e medida de valor, o dinheiro fiduciário tem muita vantagem sobre os outros dois, ele possui a maior aceitação, representando quase todas as transações e trocas de bens e serviços, apesar da Bitcoin continuar expandido suas quantidades de transações e produtos que aceitam seu pagamento. Já como reserva de valor, o ouro leva a vantagem absoluta, por ser uma commodity universalmente aceita, escassa e com utilidade, seu preço se mantém muito estável durante o tempo, enquanto o dinheiro fiduciário depende dos Bancos Centrais e/ou governo para manter seu valor ao longo do tempo, já a Bitcoin como reserva de valor deve ser analisada como um fenômeno a parte, por ser uma moeda digital ela é intangível não tendo nenhuma utilidade fora suas funções como dinheiro, entretanto sua programação, como comentado anteriormente, a torna escassa, não podendo ultrapassar a quantia de 21 milhões, criando uma noção de valor que depende principalmente da oferta e da demanda pela moeda. Inicialmente não é possível

afirmar se o interesse pela moeda é o suficiente para manter seu valor a longo prazo, diferente do dinheiro fiduciário que apesar de não ter nenhuma utilidade fora suas funções como dinheiro, tem um Banco Central disposto a comprar reservas internacionais e sua própria moeda para manter seu valor.

No entanto percebemos que ao longa da história diferentes tipos de dinheiro podem adquirir/perder ou melhorar/piorar essas funções, no caso do ouro ao decorrer do século XX ele foi perdendo essas funções com o abandono do padrão-ouro e seus problemas inerentes, no caso da Bitcoin por ser um fenômeno recente o caminho é imprevisível, dependendo da sua adesão, legislação e reconhecimento, principalmente na próxima década.

2 BLOCKCHAIN – FUNÇÃO, PAPEL E TECNOLOGIA

Blockchain é um livro-razão compartilhado e inalterável que facilita o processo de registro de transações e o rastreamento dos produtos transacionados em uma rede, isto é, uma forma especifica de registro distribuído, ‘’blocos’’ que contém um conjunto de informações e sempre que um novo ‘’bloco’’ é adicionado ele é amarrado ao anterior com todas as informações, formando uma cadeia de “blocos” -Blockchain, a existência desse conjunto depende de uma rede entre computadores ou servidores (Peer-to-peer[3]) que atuam como um ‘’nó’’ entre os blocos e que passam todas as novas informações entre todos os ‘’nós’’.

O Blockchain ficou popularizado pelo seu uso como registro das transações feitas por criptomoedas, principalmente a Bitcoin, seu maior objetivo é manter a segurança, transparência e descentralização dos dados e transações.

2.1 Funções e Princípios do Blockchain

O objetivo desta seção é aprofundar e entender como o design e programação do Blockchain define características essenciais e especificas da Bitcoin.

2.1.1 Criptografia

São técnicas e protocolos criados com o objetivo de evitar que terceiros, não autorizados, acessem dados privados, mantendo a integridade, confidencialidade e autenticação dos dados. Existem dois tipos de algoritmos criptográficos no Blockchain, os algoritmos de chave assimétrica ou pública[4] e as funções Hash[5], nesse caso o SHA-256[6].

A criptografia do blockchain funciona como na Figura 2, começa com o bloco original, seguido pelos outros blocos, de forma cronológica, “onde cada

[3] Dois indivíduos que interagem para comprar, vender bens e serviços diretamente um com o outro ou produzir bens e serviços juntos.

[4] Essa criptografia usa duas chaves, uma pública que que criptografa a mensagem podendo ser compartilhada, e uma privada que é mantida em segredo para que somente o destinatário possa ler a mensagem.

[5] Não faz uso de chaves, usa um criptograma para gerar o valor hash de comprimento fixo, é quase impossível que o texto puro seja recuperado do texto cifrado. No caso do blockchain o Hash é um número aleatório de 256 bits gerado computacionalmente.

[6] Desenvolvido pela Agência de Segurança Nacional dos Estados Unidos (NSA) e do Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia (NIST), o SHA-256 é um tipo de hash de 256 bits usada na mineração da Bitcoin.

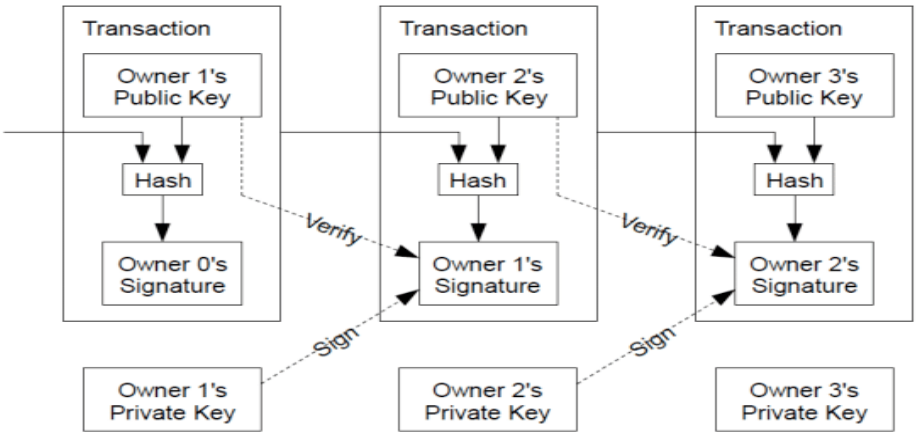
bloco contém um hash da informação de entrada do bloco anterior na cadeia" (Lemieux, Victoria 2007, p. 2), e a cada dez minutos todas as transações são verificadas, limpas e armazenados em um bloco que é conectado ao bloco anterior, portanto a estrutura do Blockchain consiste em um conjunto de transações que formam registros contábeis parar manter o controle.

A chave pública é usada como o endereço da pessoa envolvida, visível para todos os participantes, o Hash é a ligação entre os blocos, e a chave privada é um valor secreto usado para acessar os dados e autorizar quaisquer transações para o endereço.

Podemos então observar que a criptografia é o princípio essencial da Blockchain, uma tecnologia que pode garantir a integridade, confiança e segurança das transações feitas com Bitcoin e, portanto, possibilitar descentralização no processo de transação, isto é, nenhuma instituição é encarregada de fazer a auditoria e manutenção dos registros, a confiabilidade vem da prova criptográfica e da rede P2P para verificar e aprovar cada transação.

> O que é necessário é um sistema de pagamento eletrônico baseado em prova criptográfica em vez de confiança, permitindo que quaisquer duas partes interessadas negociem diretamente uma com a outra, sem a necessidade de um confiável terceiro (Nakamoto, Satoshi 2008, p.1).

Figura 2 - Estrutura do Blockchain



Fonte: Lemieux, Victoria (2007, p. 2)

2.1.2 Privacidade

Segundo o artigo 12 da Declaração Universal dos Direitos da ONU:

> Ninguém será submetido a intromissões arbitrárias em sua vida privada, família, domicílio ou correspondentes, nem ataques à sua honra e reputação. Toda pessoa tem direito à proteção da lei contra tais interferências ou ataques,

dados confidenciais e informações pessoais devem seguir o mesmo parâmetro, pessoas tem o direito de controlar seus próprios dados e decidir quanto, como e quando estes devem ser compartilhados, entretanto com o avanço da tecnologia e da big data a preocupação com o uso e venda de informações digitais privadas aumentou consideravelmente.

Hoje a computação em nuvem[7] domina o mundo de armazenamento de dados, neste sentido mais dados estão dispersos em locais diferentes aumentando enormemente as chances de uma violação da privacidade. Vale ainda notar que diversas empresas digitais coletam cada vez mais dados sobre seus usuários no intuito de “conhecer e entender” melhor seus consumidores, entretanto o objetivo de grande parte destas é traçar um perfil do comportamento, vida e preferencias do usuário.

A Blockchain procura resolver este problema em transações de modo que os envolvidos podem mantar certo grau de anonimato, ninguém é obrigado a revelar detalhes de sua identidade, nem as manter em um grande banco de dados, auxiliar mente o estrato de identificação e verificação é separado do de transação. Portanto a Blockchain oferece uma plataforma que permite os usuários escolherem o nível de privacidade com a qual ele se sente confortável em qualquer transação. Podemos comparar este nível de anonimidade com uma tecnologia já mais madura, a internet, ao navegar na internet seu endereço de IP[8] não é uma identificação publica, a própria rede não sabe sua identidade, entretanto qualquer pessoa pode enviar e receber pacotes de dados livremente, o que nos trouxe diversos benefícios desde sua criação.

2.1.3 Incentivo

Ao longo desta pesquisa foi observado de diversas formas a facilidade de participar da rede, entretanto

[7] Uso de uma rede de servidores remotos para armazenar e gerir arquivos.

[8] Internet Protocol - é um endereço exclusivo que identifica um dispositivo na Internet ou em uma rede local.

> devemos assumir que o objetivo de todos os participantes do sistema econômico, consumidores e empresários, é o dinheiro, ou equivalentemente a uma mercadoria monetária (Neumann, John von e Morgenstern, Oskar. 1953, p. 8).

e, portanto, é necessária uma rede que recompense os que trabalham nela e aqueles que possuem e/ou usam sua moeda. No caso da Bitcoin seu código foi programado para que não importe quanto uma pessoa haja de forma egoísta suas ações beneficiarão de forma geral o sistema.

Isto funciona porque na Blockchain existem mecanismos de consenso, este tem o objetivo de garantir que todas as transações na rede sejam verdadeiras e que todos os participantes concordem sobre o status do livro-razão, assim os participantes tendem a se tornar mais confiáveis por combinar a ação de fazer o certo com o ganho de criptomoedas ou taxas de transações (caso do Ethereum[9]) como recompensa. O mecanismo de consenso e recompensa da Bitcoin é o PoW (Proof-of-Work), serve como um validador de blocos, para que um bloco seja aceito na Blockchain é necessário que os mineradores compitam entre si e concluam uma difícil função matemática para adivinhar um número aleatório que fornece o hash correto, o primeiro a verificar o bloco é recompensado por isso.

2.1.4 Inclusão

Segundo o banco de dados Global Findex (2017) do Banco Mundial 1.7 bilhões de pessoas, 31% de todos os adultos não possuem acesso a contas bancárias e quase metade desses casos vivem em apenas 7 países Bangladesh, China, Índia, Indonésia, Mexico, Nigeria e Paquistão (Figura 3). Em uma pesquisa feita por esse relatório as pessoas apresentaram alguns motivos para não possuírem contas bancárias, 67% citaram não ter dinheiro suficiente como impedimento, custo e distância foram citados por 25%, uma parcela relevante citou que não havia necessidade, pois, um membro da família já tinha e por fim 20% citaram desconfia e/ou falta de documentação para não ter uma conta bancária. A Bitcoin em conjunto com o Blockchain apresenta de certa forma uma solução para este problema.

> Em países menos desenvolvidos, onde a capacidade de geração de novas tecnologias é pequena, as inovações tendem a ser induzidas pela demanda. (TIGRE, Paulo Bastos. 2006, p. 107).

[9] No caso do Ethereum é usado outro mecanismo o PoS (Proof of Stake) aqueles que validam as transações são escolhidos aleatoriamente de acordo com a quantidade de moeda que possuem e recebem como recompensa as taxas incluídas na transação

De fato, segundo um ranking produzido pela Chainalysis (2021), países menos desenvolvidos procuram e utilizam mais criptomoedas, o índice é liderado por Vietnam, Índia e Paquistão.

Christine Moy responsável pela Liink[10] do J.P. Morgan e Jill Carson, cofundador da iniciativa Open Money[11] em um relatório do Fórum Econômico Mundial defendem o uso da Blockchain como um facilitador para inclusão financeira,

> fornecer acesso fácil a produtos e serviços financeiros úteis e acessíveis, como pagamentos, poupança, crédito e seguro – para mais de 1,7 bilhão de pessoas que permanecem sem conta bancária é importante. Estima-se que o uso generalizado potencial de finanças digitais – serviços financeiros fornecidos por meio de telefones celulares, internet ou cartões – aumente o PIB anual de todas as economias emergentes em US$ 3,7 trilhões. (McKinsey Global Institute. Digital Finance for all: Powering inclusive growth in emerging economies – 2016).

Figura 3 - Adultos sem conta bancária

Fonte: The Global Findex database (2017)

Como dito anteriormente o Blockchain é capaz resolver diversos dos problemas que dificultam a inclusão financeira em países em desenvolvimento, mas como de fato estes problemas são resolvidos?

Na questão dos custos, distância e documentação para abrir uma conta bancária a resposta é simples, as pessoas podem abrir sua “conta” sem a necessidade de se locomoverem apenas com o uso da internet, e depositarem seu dinheiro individualmente ou a partir de agentes terceirizados e mais

[10] Projeto com o objetivo de facilitar a colaboração, acesso fácil e direto a aplicativos de valor agregado e oportunidades de comercialização para instituições financeiras, empresas e fintechs para permitir pagamentos mais rápidos, baratos e seguros.

[11] Iniciativa com o objetivo de entender e ajudar pessoas que usam dinheiro em economias fechadas e sistemas monetários em colapso.

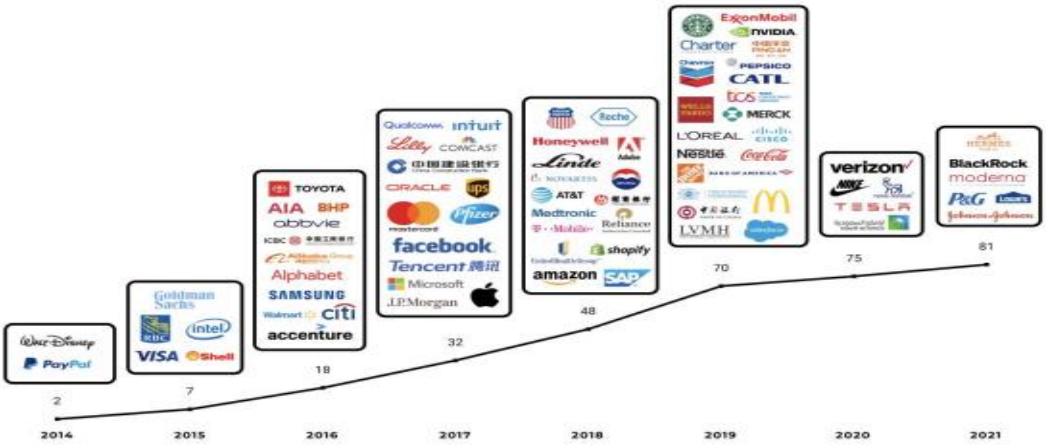
importante, sem a necessidade de nenhum documento de cidadania, certidão de nascimento, endereço residencial e semelhantes, diminuindo consideravelmente as barreiras de entrada para obter uma conta, crédito e investimentos. Em relação a algumas famílias possuírem apenas uma conta bancária é pelo desafio de não só abrir uma conta mas também seu uso no cotidiano, em países ainda em desenvolvimento os custos de transação, liquidez e quantias mínimas para realizar depósitos e pagamentos dificultam o acesso de parte da população, portanto a infraestrutura de pagamentos da Blockchain consegue de maneira rápida transferir valores para qualquer parte do mundo, e suas taxas são aplicadas a partir de uma porcentagem do valor, sem nenhuma taxa fixa e nenhuma quantia mínima necessária. Por fim pagamentos via Blockchain também diminuem os custos para instituições financeiras, não havendo necessidade de nenhuma ramificação física os custos e taxas para pagamento diminuem consideravelmente, entretanto este uso do Blockchain fora das criptomoedas será aprofundado na próxima seção.

2.2 Economia do Blockchain

Desde outubro de 2008 o lançamento do Blockchain em conjunto com a Bitcoin despertou a curiosidade de diversas empresas ao redor do mundo, entretanto somente em 2014 que a maior parte das empresas de fato começaram a explorar o uso dessa tecnologia. A maior parte dos investimentos no Blockchain começaram a partir de fundos venture capital financiando startups que cresceram consistentemente ao decorrer dos anos, entretanto, segundo o relatório do Blockdata hoje das 100 maiores empresas públicas do mundo 81(Figura 4) atualmente trabalham com a tecnologia, 30 técnicas únicas estão sendo utilizadas em diferentes casos e 27 delas tem um produto funcionando totalmente. Estas informações indicam não só a importância como a pluralidade que o Blockchain desenvolveu fora de sua função inicial.

Na economia atual para estabelecermos confiança em todos os negócios dependemos inteiramente de grandes intermediários, desde o governo a bancos, empresas de cartão de crédito etc., estes realizam toda a lógica por trás dos negócios e transações. Entretanto essa tecnologia subjacente pretende, como dito anteriormente, criar um protocolo de confiança P2P que não depende de um grande intermediário, e sim de um livro-razão global distribuído em milhões de computadores.

Figura 4 -Ano de entrada para as 100 maiores empresas do mundo



Fonte: Blockchain adoption by the top one hundred public companies (2021)

2.2.1 Casos de Uso do Blockchain

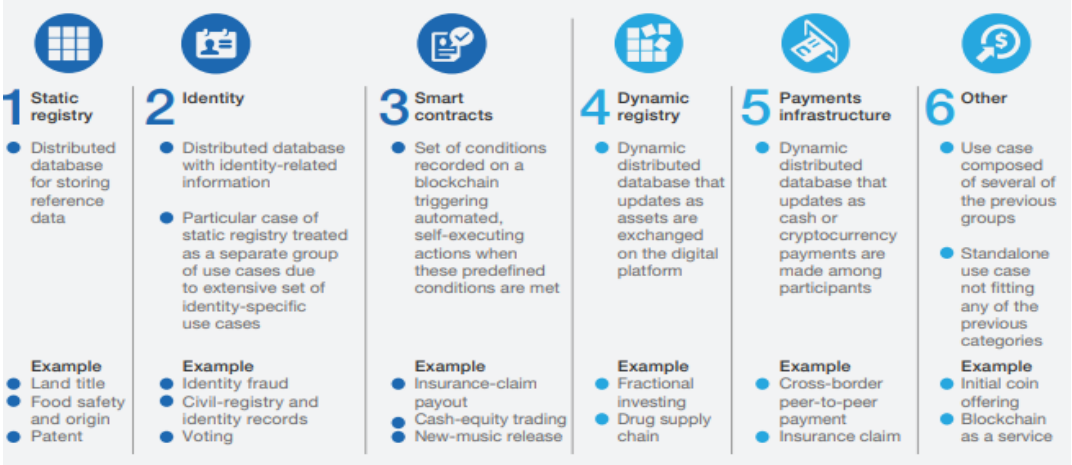
Essa tecnologia disruptiva tem o potencial de mudar completamente a economia, mas como pessoas, empresas e toda a sociedade podem e estão aproveitando esta tecnologia?

As possibilidades e uso do Blockchain na economia seja para empresas ou até mesmo o Estado é quase infinita, no estudo sobre o valor estratégico do Blockchain (McKinsey, 2018) é possível dividir seus usos em seis categorias distintas de acordo com suas funções de manutenção de registros e transações (Figura 5), entretanto essas categorias não deixam clara a viabilidade e as vantagens de adotar o Blockchain, e por isso vamos analisa-las e usar aplicações reais no setor financeiro, industrial, tecnológico e público para entender melhor como funcionam e suas vantagens.

O caso mais comum é dos serviços financeiros, o Blockchain pode ajudar em diversos casos, alguns citados anteriormente. O primeiro e mais obvio deles são transações bancárias, interbancárias e internacionais, com o potencial de diminuir consideravelmente os custos e o tempo aumentando a eficiência e segurança das transações, assim ele funcionaria como um banco de dados dinâmico que atualiza os pagamentos em tempo real feitos por dinheiro ou criptomoedas entre os participantes, os dois maiores exemplo disto é o Santander One Pay FX o primeiro serviço de transferência internacional baseado no Blockchain e a plataforma do Banco de construção chines que permite diversas funções, entre elas, transações interbancárias entre as 54 agências

domésticas e internacionais do CCB e outras 40 instituições bancárias, incluindo bancos estatais e estrangeiros e bancos comerciais, além de permitir que exportadores obtenham dinheiro imediato vendendo seus recebíveis de médio e longo prazo a um preço com desconto (Pan, David. 2019).

Figura 5 - Seis categorias distintas de casos de uso da Blockchain



Fonte: Blockchain beyond the hype: What is the strategic business value? (2018)

O segundo uso em serviços financeiros seria no mercado de capitais, o Blockchain impacta a estrutura do mercado de capitais, segundo o a companhia Oliver Wyman (2016), haveria atuação em todos os estágios de negócio, desde melhoras nas pré-negociações com as tecnologias de KYC[12] e mutualização dos dados, as negociações de fato, que melhoram devido a segurança não só da transação mas também de crimes financeiros, como lavagem de dinheiro, além da rapidez, liquidação imediata e irrevogável e geração automática de relatórios, por fim na pós negociação as margens e garantias necessárias diminuem, uso fungível de ativos em Blockchain como garantia e execução de smart-contracts[13].

O terceiro uso seria em financiamento do comércio, hoje esta atividade depende de diversos intermediários para facilitá-las além de alguns casos precisarem centenas de documentos, com o Blockchain envolvido a complexidade e necessidade de intermediários diminuiria consideravelmente,

[12] Verificar a identidade, a idoneidade e os riscos envolvidos na manutenção de uma relação comercial.

[13]. Um código de computador que é executado em blockchain que contém as condições de um contrato, assim que todas as condições forem atendidas, o contrato é ativado e auto executado, não podendo ser alterados, exigindo menos intervenções e diminuindo o custo geral das transações envolvidas.

assim como as condições de capital necessárias, além do que já citado anteriormente na diminuição dos custos, rapidez, segurança das transações. Segundo o relatório da Organização mundial do comércio (2018) há um déficit de 1,5 trilhão de dólares por ano nas atividades de financiamento do comércio e 60% dos financiamentos pedidos por pequenas empresas são recusados, isto resulta em baixa significativa nas oportunidades de crescimento de pequenas empresas.

Outra ideia de uso importante no mercado financeiro, ainda em desenvolvimento, é o uso do Blockchain em gestão de investimentos e ativos, o rastreamento e relatórios facilitados pelo uso da tecnologia poderiam beneficiar a gestão de um portfólio, entretanto a interação com o cliente e as decisões não seriam quase impactadas. Um dos motivos desta ideia ter recebido mais atenção é o interesse crescente da BlacRock, a maior gestora de investimentos do mundo, em desenvolver soluções e estratégias baseadas no Blockchain para o Aladdin, seu sistema eletrônico que mede os riscos e faz negócios.

Para o setor público os usos da Blockchain são limitados, principalmente por depender de como é feita a gestão do Estado, por ter como princípio a descentralização o Blockchain pode ter seu potencial restrito pelo governo, entretanto as CBDC são um passo importantíssimo para uma “atualização” do sistema monetário, a maior parte dos países estão ou já desenvolveram suas próprias moedas digitais. Os bancos centrais têm diversas opções na criação das CBDC, podendo ser baseado em conta ou baseado em um token, quais serão os requisitos de identificação de um usuário, impactando sua anonimidade e até mesmo se suas moedas podem render algum tipo de juro. Do ponto de vista dos bancos centrais a maior motivação para a criação das CBDC é a crescente popularidade dos tokens privados como meio de pagamento e seus riscos para a estabilidade monetária, outras motivações são dos benefícios, já citados anteriormente, de uma moeda digital e dos seus impactos na política fiscal e monetária, como exemplo, os estímulos fiscais vistos pela pandemia que poderiam ser distribuídos automaticamente e instantaneamente além de programar mudanças em variáveis econômicas como a taxa de juros e impostos automaticamente baseadas nas informações socio e geoeconômicas.

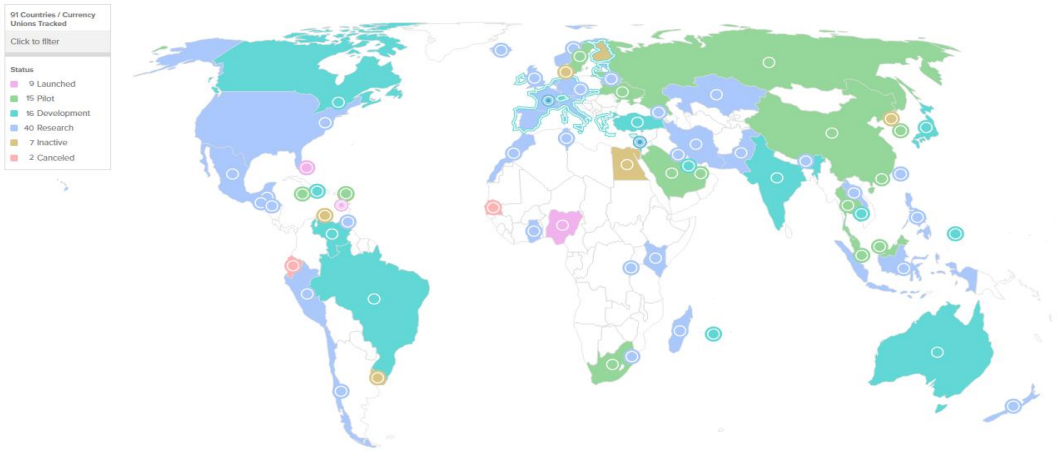
Alguns exemplos já em processo de adoção são o yuan digital, o e-Naira a moeda digital da Nigeria e o Sand Dollar, moeda digital das Bahamas, além disso 91 países já apresentaram projetos de uma moeda digital (Figura 6). Espera-se que em sua fase inicial os benefícios de uma moeda digital sejam capados por uma versão bastante conservadora das moedas, que apenas introduza e minimize os impactos no sistema financeiro, assim suas funcionalidades e eficiência aumentariam em decorrer de progressivas atualizações em seus designs de programação.

No setor tecnológico os principais usos são resumidos nos smart-contracts e rastreamento e manutenção de dados, primeiro com os contratos inteligentes é possível garantir que todos os benefícios relacionados a direitos autorais sejam distribuídos de forma correta, um exemplo disso é a indústria de streaming de música, diversos produtores e cantores lançaram e/ou apoiaram projetos baseados no Blockchain, entre eles Steve Aoki, Snoop Dogg, Pharrell Williams e etc., isto atinge diretamente a indústria de streaming de músicas, garantindo de forma eficiente que a música seja lançada e principalmente revolucionando o modo como o pagamento de royalties e direitos autorais são distribuídos a partir de smart-contracts. Outro exemplo no mesmo setor é a possibilidade de produção e conexão com o streaming de series e filmes, a atriz Mila Kunis produziu uma animação totalmente beseada e financiado no blockchain, Stoner Cats, onde os apoiadores financeiros da série poderiam influenciar diretamente nos acontecimentos a partir de votações online e se conectar de certa forma com a produção.

No setor tecnológico os principais usos são resumidos nos smart-contracts e rastreamento e manutenção de dados, primeiro com os contratos inteligentes é possível garantir que todos os benefícios relacionados a direitos autorais sejam distribuídos de forma correta, um exemplo disso é a indústria de streaming de música, diversos produtores e cantores lançaram e/ou apoiaram projetos baseados no Blockchain, entre eles Steve Aoki, Snoop Dogg, Pharrell Williams e etc., isto atinge diretamente a indústria de streaming de músicas, garantindo de forma eficiente que a música seja lançada e principalmente revolucionando o modo como o pagamento de royalties e direitos autorais são distribuídos a partir de smart-contracts. Outro exemplo no mesmo setor é a possibilidade de produção e conexão com o streaming de series e filmes, a atriz

Mila Kunis produziu uma animação totalmente beseada e financiada no lockchain, Stoner Cats, onde os apoiadores financeiros da série poderiam influenciar diretamente nos acontecimentos a partir de votações online e se conectar de certa forma com a produção.

Figura 6 - Países com projetos de CBDC



Fonte: Pesquisa do Conselho Atlântico, Banco de Compensações Internacionais, Fundo Monetário Internacional, Banco de Dados John Kiff.

A criação de jogos Play-To-Earn é um outro exemplo do uso da Blockchain no setor tecnológico, literalmente jogar para ganhar, estes jogos utilizam dos contratos inteligentes para atribuir o direito de propriedade de determinados itens obtidos jogando que serão vendidos no mercado do jogo. O maior exemplo destes jogos é o Axie Infinity, lançado em 2018 com seu auge em 2021 alcançou um valor de mercado de 29 bilhões de dólares[14] se tornando uma das 5 maiores empresas de vídeo game do mundo, entretanto os jogos baseados nesta tecnologia ainda passam por diversos problemas e volatilidade, muitos deles apresentam características de um esquema de Ponzi. A falta de uma economia bem estruturada e real geração de valor prejudicam o desenvolvimento destes jogos, entretanto diversas grandes empresas como Tencent, Microsoft e Ubisoft já estão patrocinando ou desenvolvendo projetos relacionados a jogos play to earn.

Por fim o uso da Blockchain no setor industrial é voltado a contabilidade e rastreabilidade, a área de maior atuação é a logística, as dificuldades enfrentadas pelos setores de cadeia de suprimentos fazem com

[14]. O Valor de mercado das empresas de jogos baseados no blockchain é o resultado da multiplicação do valor do token pela quantidade em circulação dele.

empresas procurem soluções práticas e eficientes, dentre estas dificuldades estão a crescente quantidade de informações e de envolvidos, processo manual com documentação por papel, falta de cooperação e transparência entre os envolvidos. Neste sentido a Blockchain tem o potencial de aumentar significativamente a eficiência e transparência e diminuir os custos relacionado a documentação. Segundo a PwC (2020) a Blockchain pode atuar em 5 partes da logística, primeiro na proveniência, com a capacidade de criar um “passaporte” digital é possível que o consumidor acompanhe toda a procedência do produto, isso impede falsificações e diminui custos. Segundo no faturamento e pagamento, atualmente a maior parte das empresas fazem esses processos separadamente e com documentos em papel, neste caso a Blockchain é responsável por executar smart-contracts que digitalizem e façam automaticamente ambos os processos, encurtando o tempo e diminuindo os custos. Outro uso é na documentação e na identidade, com a digitalização destes processos baseados na Blockchain, trazendo segurança, excluindo problemas com gastos duplos e automatizando o processo. Por fim a PwC cita os mercados de logística, plataformas onde os provedores de serviços podem oferecer capacidade livre em navios, caminhões etc. Existem diversos exemplos reais destes usos o mais conhecido é o Samsung Cello Trust, onde segundo sua descrição,

> garante informações protegidas e à prova de adulteração em todas as fases da cadeia de fornecimento. Assim, as empresas podem fornecer prova de origem e informações de distribuição protegidas aos clientes. Elas podem incorporar as informações a várias de suas atividades comerciais pela integração da Cello Trust com seus sistemas de produção/distribuição/vendas, conforme a necessidade. (Samsung SDS. Global Food Supply Chain Trends & Samsung SDS Technology Adoption Cases, 2020).

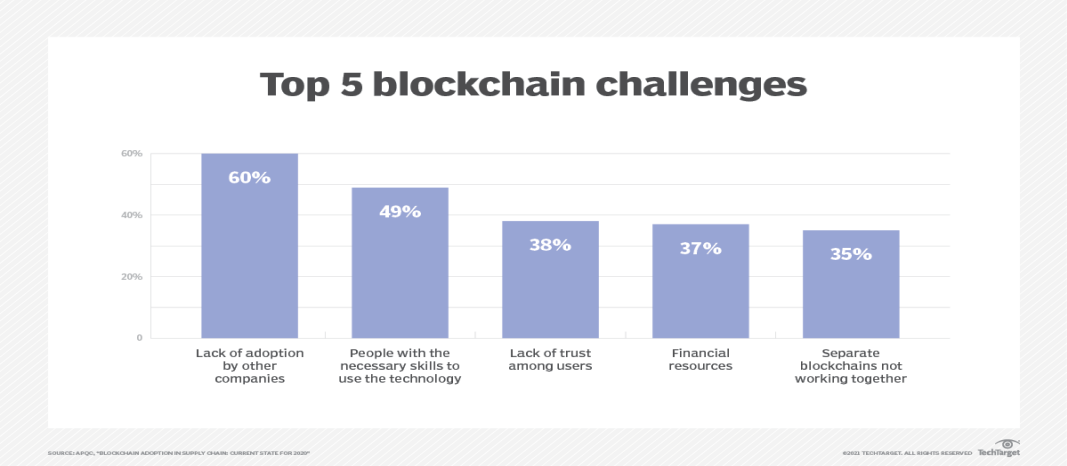
Outros exemplos são os portos de Singapura, Antwerp e Rotterdam que adotaram tecnológicas baseadas na Blockchain para digitalização de documentos e processos relacionados. Além disso há diversos usos no setor da saúde, no mesmo sentido de contabilidade e rastreabilidade, um deles é o MediLedger plataforma que permite que empresas parceiras em assistência médica, entre elas Pfizer e Bayer, possam desfrutar de soluções contratuais, de estorno e verificação de produtos na Blockchain.

2.2.2 Problemas e Escalabilidade

Além de conhecer os usos e benefícios da adoção do Blockchain é necessário entender como os possíveis problemas (Figura 7) impactam a companhia e como estar preparado para enfrentá-los e solucioná-los para suportar um aumento e crescimento dos recursos.

A Blockchain por ser uma tecnologia relativamente nova levanta diversas questões, e o desconhecimento pode ser uma ferramenta que prejudique as empresas no processo de adoção. Um dos problemas mais comentados é o consumo de energia, principalmente quando utilizado na mineração Bitcoin, neste sentido as empresas devem estudar como seu projeto é desenhado, impactando diretamente o armazenamento, velocidade e segurança, tornando o projeto financeiramente viável para a maior parte das empresas. Outro problema neste seguimento seria o custo para contratar novos talentos, que se especializaram em programação e desenvolvimento no Blockchain, por ser uma tecnologia ainda “desconhecida” existe um déficit de qualificação no mercado de trabalho o que pode desencorajar companhias de desenvolverem e investirem em projetos.

Figura 7 - Os 5 maiores desafios para adoção da Blockchain



Fonte: APQC, Blockchain Adoption in Supply Chain: Current State for 2020.

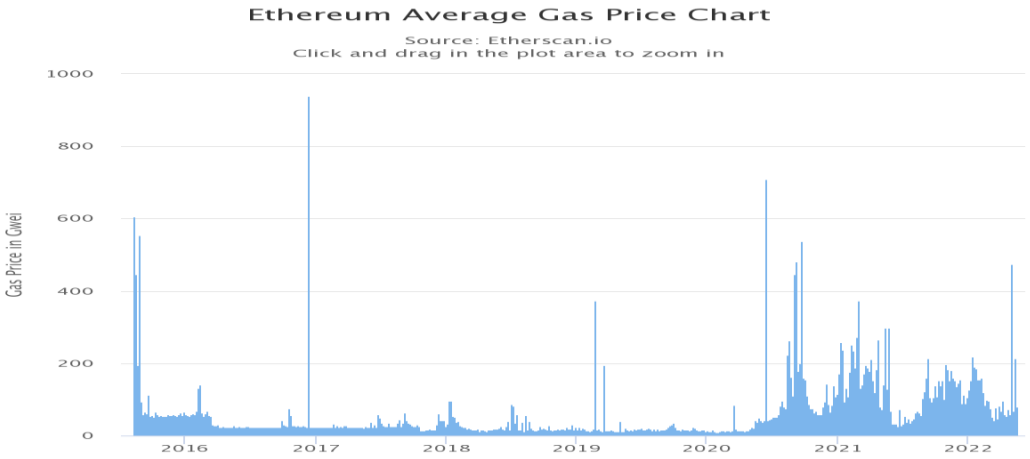
Outro ponto que deve ser estudado são os custos de transição de um sistema seja baseado em papel ou digital para um baseado no Blockchain, isto é, em uma escala comercial é necessário a compra de diversos componentes que consigam viabilizar e suportar de forma eficiente esse sistema. Além disso a falta de padrões, regulamentações e legislação sobre o assunto também

limitam a capacidade de adoção e expansão da tecnologia, apesar disso a forte demanda e comprometimento entre os agentes políticos, econômicos e os usuários já determinaram soluções temporárias, havendo o estudo e a possibilidade de padrões regulatórios e legislativos em breve.

Um grande problema a ser enfrentado, principalmente por grandes empresas, é a cooperação entre competidores. Conforme a rede de usuários se expande, também se expande a dificuldade de coordenação, a essência do Blockchain são os algoritmos de consenso que retiram as necessidades de intermediários e conduzem o estado do livro-razão de acordo comum para toda a rede, por esta perspectiva empresas podem ter a dificuldade de entrarem em consenso e coordenarem as decisões de governança sobre como o sistema, dados e investimentos devem ser gerenciados e conduzidos. Portanto cria-se uma barreira onde empresas “parceiras” tem dificuldade de confiar umas nas outras na tomada de decisão que podem beneficiar a rede. Em partes a solução para este problema, é a ideia de Blockchains privados, que não envolveriam usuários desconhecidos e só permitiria acesso a entidades autorizadas, todavia, há adoção de uma rede privada restringiria muito os potenciais benefícios do Blockchain.

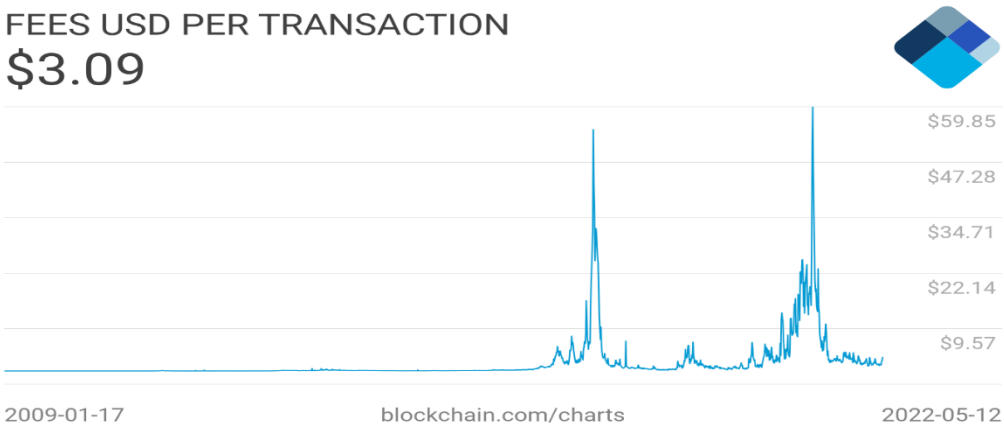
Por fim, existem os problemas com a escalabilidade, como as soluções baseados no Blockchain podem suportar cada vez maiores cargas de informações, transações, usuários etc., enquanto mantém a velocidade, custos reduzidos e eficiência. Hoje o maior problema enfrentado pelas principais criptomoedas, como Bitcoin e Ethereum é o custo da transação e a velocidade delas. Conforme mais pessoas adotam e utilizam mais complicado fica o processo de verificação das transações, e mais tempo e custo são associados a estas. No caso do Ethereum o “gás” que seriam as taxas atribuídas pelo processo de PoW, e na Bitcoin as taxas relacionadas ao processo de PoS são consideravelmente altas e bastante voláteis (Figura 8 e 9), assim como as transações por segundo (Figura 10) e o tempo médio de confirmação para uma transação (Figura 11), são extremamente ineficientes quando comparados aos valores de transações com cartões de crédito.

Figura 8 - Preco médio do gás em Gwei na rede Ethereum



Fonte: Etherscan.io

Figura 9 - Taxa em dólares por transação (BTC)



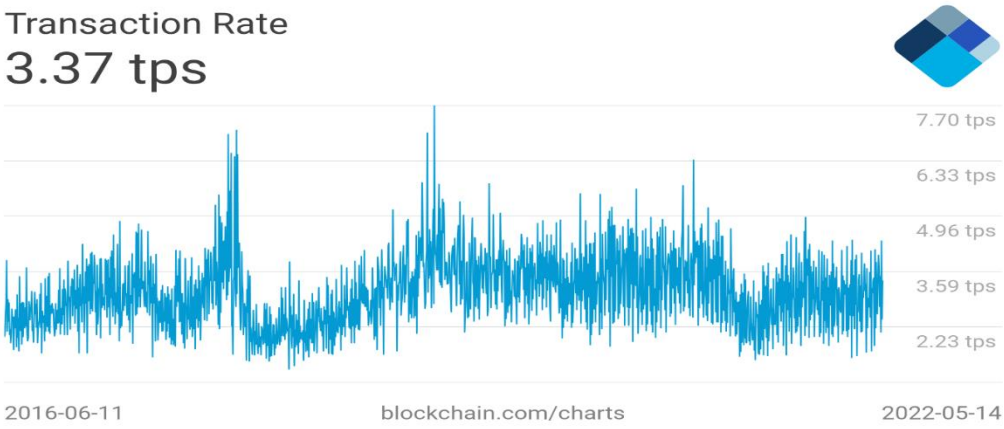
Fonte: blockchain.com

É inegável então assumir que as empresas se tornam muito mais conservadores em procurar soluções baseados no Blockchain que possa atingir o público mainstream, entretanto, diversas soluções são discutidas e testadas para resolverem estes problemas, desde as lightning networks[15] até outros mecanismos de consenso, como o dPoS[16], que aumentariam a escalabilidade e tornariam projetos mais viáveis.

[15]. Uma tecnologia que permitiria o uso de redes relâmpago, mais rápidas, menos onerosas e mais prontamente confirmadas diferente daquelas realizadas diretamente no Blockchain (On-chain). As redes relâmpagos tornariam as transações Off-chain usando canais de micropagamento para dimensionar a capacidade de realizar transações com mais eficiência

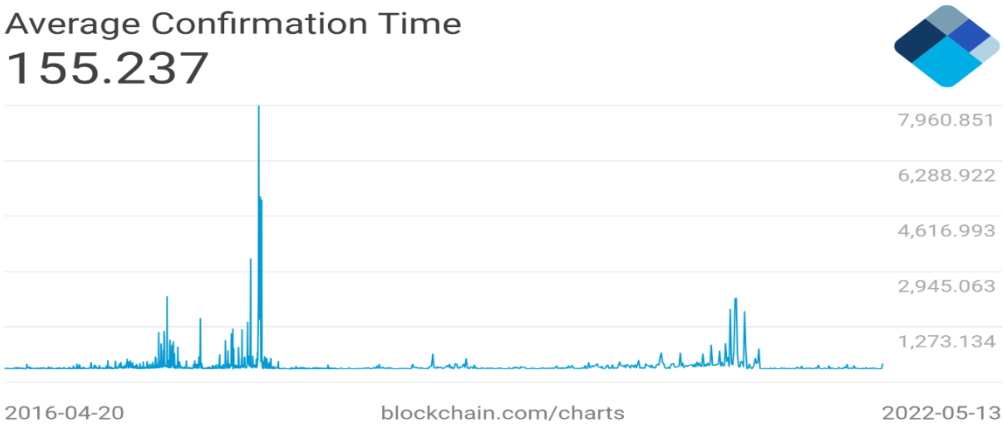
[16].Delegated Proof of Stake, seria uma alternativa ao PoS, onde os participantes da rede delegam a partir de uma votação os responsáveis para obter o consenso durante a geração e validação de novos blocos, e quanto maior a quantidade de moedas na rede, maior seu poder de votação .

Figura 10 - Transacoes por segundo (BTC)



Fonte: blockchain.com

Figura 11 - Tempo médio de confirmação



Fonte: blockchain.com

3 BITCOIN COMO ATIVO E MITIGADOR DE RISCO

Até o momento investigamos e analisamos a Bitcoin como moeda, historicamente, politicamente e tecnologicamente. Entretanto com o crescente interesse de pessoas comuns na compra de ativos, principalmente financeiros, e de diversas empresas que compram bilhões em criptomoeda é importante analisar em quais categorias de ativos a criptomoeda pode se encaixar, como ela se encaixa e seus riscos.

3.1 Ativos Contábeis

Ativos Contábeis são definidos como recursos que possuem valor econômico controlados por um grupo, individuo, companhias ou países com a expectativa de alavancagem ou benefício futuro. Podendo ser divididos em quatro classes principais: (i) ativos financeiros - investimentos em títulos ou ativos de outras empresas ou instituições como ações, título de créditos etc.; (ii) ativos permanentes – recursos de longo prazo, como maquinário, propriedades etc.; (iii) ativos correntes – todos os recursos que espera-se transformar em dinheiro no período de um ano, como recebíveis, estoque, equivalentes de dinheiro etc.; (iv) ativos intangíveis – recursos econômicos sem substância física como propriedade intelectual, direitos autorais etc.

A partir das definições acima é possível identificar que a Bitcoin atende mais aos critérios de ativo intangível e ativo corrente, essa discussão ainda não foi resolvida em âmbito teórico, entretanto as regras contábeis para criptomoedas variam de país para país.

No caso dos EUA não há referência específica para criptomoedas, mas desde 2019 elas contam como ativos intangíveis, isto é, é necessário registrar o valor do ativo no momento da compra, caso seu valor suba não há registro dos ganhos até que ele seja vendido, mas caso o valor da BTC caia, a empresa deve registrar o valor de suas participações como depreciação. Já em outros países, que geralmente seguem As Normas Internacionais de Relatórios Financeiros mantem as moedas digitais como estoque, no caso de empresas, a preço de custo, em corretoras ou bancos de investimento a preço de mercado.

3.2 Classes de Ativos

Segundo Robert Greer (1997),

> uma classe de ativos é um conjunto de ativos que apresentam algumas semelhanças econômicas fundamentais com os outros, e que possuem características que os tornam distintos de outros ativos que não fazem parte dessa classe,

Greer continua por definir três “superclasses” de ativos, bens de capital bens consumíveis e ou transformáveis e bens de reserva de valor:

Bens de capital - seriam ativos avaliados com base em seu valor presente líquido e a semelhança que os uniria nessa classe seria o impacto das taxas de desconto em seu valor, caso a taxa de desconto aumente seu valor diminui e caso abaixe seu valor aumenta.

Bens consumíveis e ou transformáveis - são aqueles sem valor económico por natureza, não podendo ser avaliados por seu valor presente diferentemente dos bens de capital, a semelhança entre esses ativos é que eles são geralmente avaliados a partir da oferta e demanda do mercado.

Bens de reserva de valor – diferente dos outros dois esses ativos não podem ser consumidos, transformados e ou não possuem valor presente líquido, possuem valor apenas por sua existência e conhecimento geral, como obras de arte, ouro etc.

A Bitcoin nesse caso se encaixa mais claramente como bem consumível, podendo ser consumidas digitalmente seja por transações, por contratos inteligentes etc., e principalmente por ser precificado pelas dinâmicas de oferta e demanda do mercado.

3.3 O que diferencia as principais classes de ativos, Bitcoin vs Ativos “Comuns”

Segundo a investigação de Burniske e Tatar (2017) as principais diferenças entre as classes de ativos são, governança, cronograma de fornecimento, caso de uso e base de valor. Entretanto, além das diferenças econômicas classes de ativos diferem na liquidez, volume negociado, comportamento de mercado, risco e recompensa e correlação com outros ativos.

No caso da Bitcoin suas características económicas já são definidas por seu design e programação, abordado em capítulos anteriores, o que muda ao decorrer do tempo é sua liquidez e o comportamento do mercado. Em detrimento disto é necessária uma análise, baseado na obra de Burniske e Tatar

(2017) e no relatório do Goldman Sachs (2021), das características económicas que já estão estabelecidas e no que elas diferem dos outros ativos.

3.3.1 Governança

Ativos geralmente possuem um tipo de governança dividido em 3 setores, os compradores do ativo, os possuidores e o(s) órgão(s) reguladores que supervisionam as transações entre os possuidores e compradores.

No caso da Bitcoin podemos comparar sua governança com as moedas comuns[17], primeiro temos os bancos centrais controlando a distribuição e emissão da moeda, depois os cidadãos, empresas e credores nacionais e internacionais e por fim os órgãos reguladores nacionais e internacional como o FMI. Neste sentido a Bitcoin é completamente diferente dos ativos comuns, a governança da Bitcoin é baseado no sistema aberto do Blockchain, isto é, os desenvolvedores do Blockchain eventualmente se tornaram os possuidores iniciais da Bitcoin, eles fornecem o código e as pessoas que possuem ou querem participar da network mantem os computadores usando esse código (mineradores) e assim como qualquer software os desenvolvedores devem manter o sistema atualizado e eles não podem forcar essas atualizações no sistema, eles devem convencer os mineradores que aquilo faz bem para a saúde geral do sistema, portanto a governança não ocorre de forma centralizada, por um órgão ou mais, ocorre por todos os participantes da rede.

3.3.2 Cronograma de fornecimento

Como, quando e quantos são as perguntas que um cronograma de fornecimento pode nos responder, nos casos dos ativos há diversos exemplos, desde ações com IPOs[18] e Follow-On[19], títulos do governo que são ofertados a partir de uma reivindicação sobre um montante da dívida pública até mesmo o dinheiro fiduciário, onde os bancos centrais, principalmente pós crise de 2008, tem a “permissão” e a função de injetar dinheiro de volta na economia a partir da emissão de moeda por flexibilização quantitativa.

---

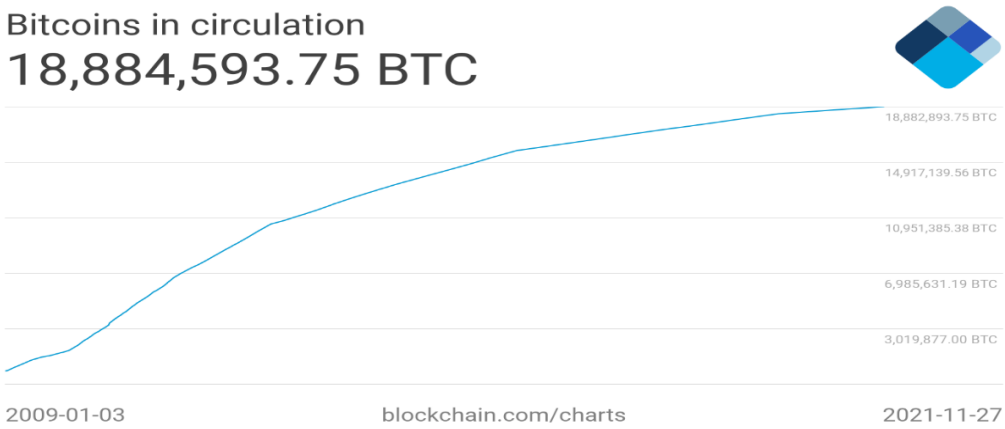
[17] Embora haja muitas controvérsias sobre as moedas serem consideradas como ativo ou não, por razoes de comparação, moedas serão consideradas ativo.

[18] Oferta pública inicial, é a primeira oferta pública de ações de uma empresa na bolsa de valores.

[19] É a oferta subsequente de ações das empresas em uma quantidade determinada e por meio de um processo regulamentado pela CVM.

A Bitcoin, entretanto, possui um cronograma de fornecimento diferente de ações, dinheiro-fiduciário e outros e se parece mais com os de comodities, como abordado no segundo capítulo, a BTC possui uma oferta limitada de 21 milhões até 2040 medido matematicamente na génese de sua programação (Gráfico 1), isto é, ela é construída para ser escassa como o ouro e outras comodities.

Gráfico 1 - Bitcoins em circulação



Fonte: https://www.blockchain.com/charts/total-bitcoins

3.3.3 Como os ativos são utilizados

Os usos dos ativos “normais” seguem o senso comum, o caso mais amplo é o das commodities, desde o consumo como o açúcar e gado, até seu uso como matéria-prima com o petróleo, algodão etc., já ações e títulos permitem que uma empresa levante capital no mercado. No caso do dinheiro fiduciário seu uso foi abordado profundamente em capítulos anteriores.

Já a Bitcoin e outras criptomoedas sua origem assim como seu uso depende da tecnologia, isto é, os usos das criptomoedas são dinâmicas e evoluem em conjunto com a tecnologia, a Bitcoin tem primordialmente seu uso como moeda descentralizada, mas também podem permitir finanças descentralizadas (DeFi)[20] e aplicativos decentralizados (dApps) [21]

[20] É uma tecnologia financeira baseada no blockchain com o objetivo de remover o controle que bancos e instituições têm sobre dinheiro, produtos financeiros e serviços financeiros.

[21] São aplicativos ou programas digitais que existem e são executados em uma rede de computadores blockchain ou peer-to-peer (P2P) em vez de um único computador.

3.3.4 Qual é a base de seu valor

O valor de ações e títulos são baseados em seu valor presente líquido, isto é, a partir deste valor, a pessoa que adquire tal ativo espera receber um retorno efetivo, em outras palavras, investidores tentam prever a valorização de determinados mercados e empresas para basearem sua compra no valor futuro que esperam alcançar.

Ativos consumíveis e/ou transformáveis, como as commodities tem seus valores baseados na dinâmica de oferta e demanda do mercado, que são influenciadas por diversos outros fatores. O dinheiro também tem seu valor baseado nessa dinâmica, entretanto o Estado pode interferir na taxa de câmbio e, portanto, no valor base do dinheiro.

“As criptomoedas têm dois geradores base de seu valor: a utilidade e a especulação” (Burniske e Tatar, 2017 p. 161). O valor extraído de sua utilidade é parecido com o valor dos ativos C/T dependente da dinâmica de oferta e demanda, isto é, grande parte do valor é impulsionado pela demanda para usar Bitcoin como meio de troca, portanto, quanto mais pessoas querem transacionar com a moeda mais elas terão que pagar por ela, além disso como notado por Jeff Currie (Crypto: A New Asset Class? 2021 p. 12) a Bitcoin não tem valor próprio fora de sua rede, o Blockchain, diferente de todos os outros ativos, provando que de fato transações na rede são os maiores impulsionadores do valor da Bitcoin. Já o valor especulativo é movido assim como ações e títulos, pelo retorno efetivo do valor presente líquido, entretanto neste caso depende da precisão do investidor na utilização futura da Bitcoin.

Ainda segundo o estudo de Burniske e Tatar a maturidade das criptomoedas resultam na diminuição do valor extraído da especulação e o aumento do valor extraído da utilidade, isto se dá, pois há menos especulação sobre os mercados futuros em que o criptoativo penetrará observado, pelo número de transações por dia, seu valor como utilidade (Gráfico 2) e o preço da Bitcoin, seu valor especulativo (Gráfico 3).

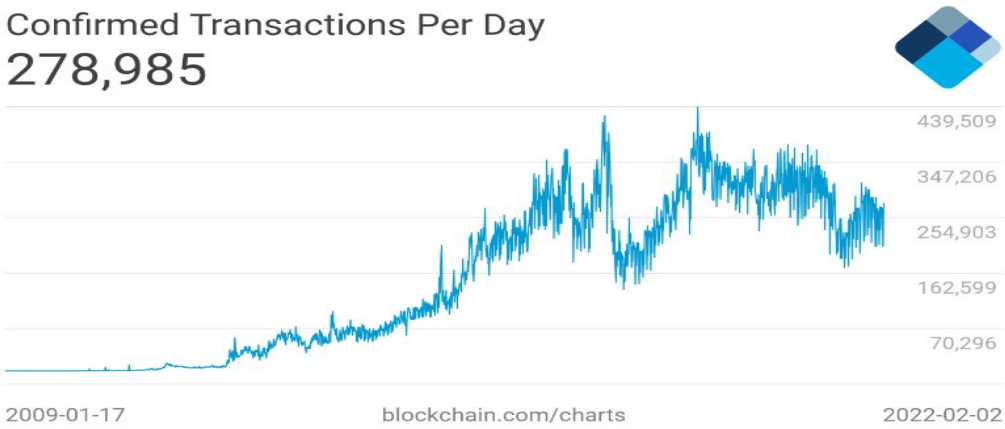
3.4 Bitcoin como Mitigador de Risco

Ativos que possuam a propriedade de atenuar o risco durante períodos de estresse, tem um papel valioso na economia, desde o ouro, tradicionalmente considerado como a melhor reserva de valor, mantendo seu poder de compra por centenas de anos, até commodities que funcionam como

um forte diversificador em situações especificas, como em mercados emergentes.

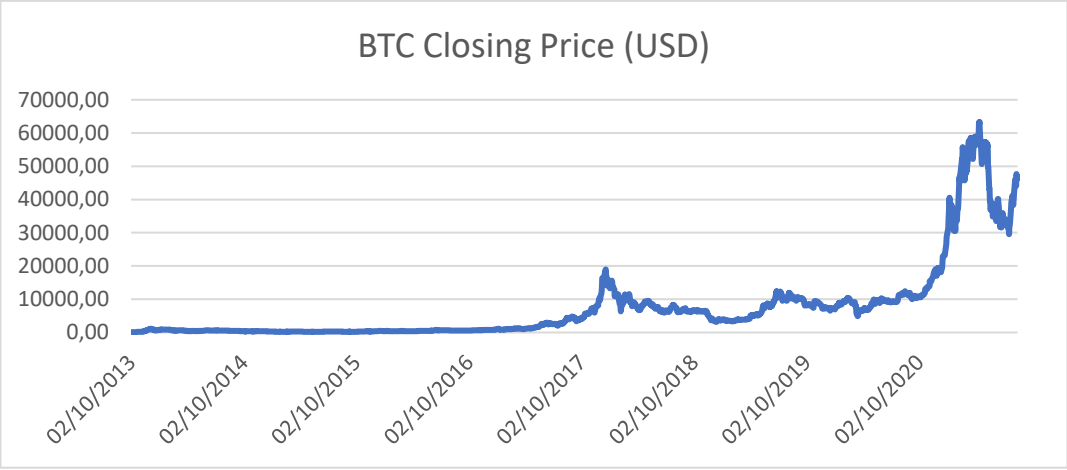
Diante disto, desde a crise financeira de 2007-08 a propriedade do ouro como um mitigador de risco vem sendo questionado, e curiosamente a Bitcoin lançado na mesma época tinha como objetivo solucionar o frágil sistema financeiro global e os riscos trazidos pelo dinheiro fiduciário. Essa linha de raciocínio leva ao questionamento da possibilidade de o BTC possuir função ou propriedades que mitiguem o risco.

Gráfico 2 - Número de transações diárias confirmadas



Fonte: https://www.blockchain.com/charts/n-transactions

Gráfico 3 - Evolução no preço da Bitcoin em dólares



Fonte: autoria própria

3.4.1 Diversificador, Cobertura (Hedge) e Porto Seguro (Safe Haven)

Seguindo os estudos de Baur e Lucey (2010) daremos conceito a algumas nomenclaturas usadas em ativos para identificar diferentes amenizadores de risco.

Primeiramente, Porto Seguro é um tipo de investimento financeiro motivado pela aversão ao risco do investidor (Tversky and Kahneman, 1991), em épocas de crises ou turbulências no mercado espera-se que um porto seguro mantenha ou aumente seu valor, isto é, são ativos que investidores procuram comprar para limitar sua exposição a eventuais quedas no mercado, contudo para que os ativos sejam considerados porto seguros deve-se levar em conta a natureza da queda do mercado. Isto é porto seguro é um ativo que não está correlacionado ou está negativamente correlacionado a outro na média, em tempos de turbulência.

Cobertura, é um investimento financeiro com a intenção de reduzir o risco de movimentos inesperados em outro ativo, entretanto ao diminuir o risco é criado uma relação de tradeoff que é peculiar à cobertura, ao mesmo tempo que você se protege de um potencial risco você também exclui potenciais ganhos. Portanto uma cobertura acontece quando um ativo não está correlacionado ou está negativamente correlacionado a outro do portifólio na média. Diferente de um porto seguro um hedge não possui nenhuma especificidade com situações adversas do mercado, podendo até apresentar correlação positiva nesses casos.

Diversificador, é um ativo usado para aumentar a quantidade de investimentos de um portfólio, com objetivo de diminuir o risco e aumentar as chances de lucro. Existem dois tipos de diversificação, a horizontal e a vertical, a primeira consiste em aumentar os investimentos em uma área análoga aos outros, já a vertical é o completo oposto, procura aumentar os investimentos em áreas completamente distintas. Por isto é um ativo que se correlaciona positivamente, não de forma perfeita, com outro ativo, e similar à cobertura não possui propriedades particulares com uma situação de turbulência de mercado.

3.4.2 Dados e Análise Estatística

A base de dados investigada consiste no preço e variação da Bitcoin (em dólares americanos) e diversos ativos, como, comodities, índices de bolsas e moedas. O intervalo de tempo utilizado é determinado pela disponibilidade dos preços da Bitcoin obtidos na CoinDesk, sendo assim, utilizamos preços diários de 2/10/2013 a 16/8/21 (Gráfico 3) e para cada serie temporal temos 1899 observações, para os índices do mercado de ações usaremos os dos EUA (SP 500, NDX), Brasil (BVSP), para comodities usaremos o GSCI (índice de

referência para o desempenho das comodities ao longo do tempo), XAU/US (preco spot do ouro em dólar americano) e o preço do petróleo brent (BZ1) e por fim como moeda, o índice do dólar americano (DXY), que acompanha o desempenho do dólar americano em relação a uma cesta das principais moedas estrangeiras.

Como observado na Tabela 1 que mostram as estatísticas descritivas para todas as variáveis examinadas, estas possuem retornos positivos na média, mas a Bitcoin tem de longe a maior volatilidade, com as maiores variações medias e desvio padrão, todas as series temporais tem distribuição leptocúrtica (curtose >3) indicando predominância de valores altos, com assimetria negativa em todas as series menos na Bitcoin, Índice do Dólar e no preço do petróleo brent.

Tabela 1 - Estatísticas Descritivas

	VAR_BTC	VAR_BV1	VAR_DXY	VAR_GOLD	VAR_GSCI	VAR_IBOV	VAR_NDX	VAR_SP500
Média	0,356%	0,048%	0,008%	0,018%	0,016%	0,056%	0,094%	0,064%
Mediana	0,153%	0,090%	0,000%	0,020%	0,074%	0,060%	0,130%	0,070%
Maxímo	35,849%	21,020%	2,440%	4,800%	7,986%	13,910%	10,070%	9,380%
Mínimo	-27,090%	-24,100%	-2,370%	-5,720%	-11,546%	-14,780%	-12,190%	-11,980%
Desvio Padrão	0,0449	0,0243	0,0042	0,0088	0,0133	0,0166	0,0128	0,0108
Assimetria	0,3401	0,2474	0,0961	-0,1596	-0,3381	-0,6562	-0,4680	-0,6024
Curtose	9,4220	15,2447	5,4797	6,2495	9,6763	15,2569	14,2221	24,3200

Fonte: Autoria Própria

3.4.3 Método

Seguindo como mencionado acima o trabalho de Baur e Lucey (2010) e Engle (1983) iremos usar a análise da correlação condicional para determinar as propriedades de hedge, porto-seguro e diversificador da Bitcoin. A análise de correlação condicional, diferente da correlação comum que mede como duas variáveis se relacionam ao longo do tempo em toda a base de dados, a correlação condicional calcula a correlação entre as variáveis dividindo a base de dados em subpopulações. Nesse caso iremos dividir as populações no 10º, 5º e 1º percentil inferior de retornos para cada serie temporal para representar as turbulências do mercado e seguiremos as definições dadas na seção 3.4 para analisar as propriedades da Bitcoin como mitigador de risco.

3.4.4 Resultado

Seguindo os resultados apresentados na Tabela 2 podemos afirmar que a Bitcoin não pode ser considerada como um porto seguro confiável para os ativos estudados, a correlação condicional com o mercado em condições extremas é positiva em 5/7 casos, somente no caso do DXY e GSCI que a Bitcoin apresenta evidências de proteção contra a inflação do dólar e a comodities, com uma correlação condicional no 1º quartil inferior de -0,054 e -0,0028. No entanto a Bitcoin demonstra uma forte proteção em movimentos moderados e leves (5º e 10º quartil inferior) contra as ações brasileiras (IBOV) e uma proteção a leves quebras de mercado nas ações norte-americanas (SP500 e NDX) com valores negativos de correlação significativos, indicando uma preferência de investidores brasileiros e norte-americanos em Bitcoin para proteger sua carteira de ativos, além disso as estatísticas demonstram que a Bitcoin pode ser um bom hedge contra a inflação do dólar americano e as commodities com uma correlação geral e em movimentos extremos de mercado negativa. No restante dos casos a Bitcoin não é nada mais do que um bom diversificador, valendo a pena ressaltar os benefícios do uso da Bitcoin como um diversificador estudado por Ciaian et al. (2016) que demonstra como a formação do preço da Bitcoin é sensível às forças de oferta/demanda do mercado de criptomoedas e não à situação macroeconômica e financeira global.

Tabela 2 - Correlação nos quartis inferiores

Quartial Inferior	10,00%	5,00%	1,00%
SP 500	-0,1316	0,0273	0,5798
IBOVESPA	-0,0769	-0,0890	0,6160
SPOT OURO	-0,0418	0,2379	0,1358
SPOT BRENT	0,0552	0,1495	0,0387
GSCI	0,1097	0,0429	-0,0028
Nasdaq 100	-0,0374	0,0443	0,5544
índice do Dólar	0,0525	0,0994	-0,0537

Fonte: Autoria propria

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o estudo do dinheiro, sua história e funções, foi possível concluir que o dinheiro a prior possui três principais funções: reserva de valor, unidade de conta e meio de troca. Assim como possui dois tipos principais: o dinheiro comodities e o dinheiro fiduciário. Entretanto o processo que torna algo em dinheiro é fundamentalmente social, e conforme o Estado se desenvolveu e se apropriou do monopólio do dinheiro, ele se tornou uma ferramenta, que desempenha uma função própria e afeta as decisões dos agentes econômicos, em suma um dos fatores operacionais da economia, e com isso dinheiro adquiriu novas funções, elas são: instrumento de poder, padrão de pagamentos diferidos e poder liberatório.

Neste sentido a Bitcoin por ser uma tecnologia recente não pode ser considerada como dinheiro, a falta de reconhecimento e legislação pelo Estado impede que suas funções sejam desenvolvidas e observadas corretamente, sua adesão, apesar de crescente ainda não é o suficiente para manter a volatilidade de seu preço sobre controle, deteriorando sua função como reserva de valor e meio de troca. Portanto, a Bitcoin, possui um longo caminho para percorrer até ser considerada de fato como dinheiro, entretanto observamos que ao longo da história mudanças não ocorrem de uma década para outra e que existe potencial em sua tecnologia, tornando-a uma “pessoa de interesse” para economistas e formuladores de política.

O Blockchain é uma tecnologia nova e com um potencial bastante disruptivo. Por ser um livro-razão completamente digital baseado em criptografia e que elimina a necessidade de intermediários nos mais diversos processos, ela apresenta possíveis soluções e inovações nos mais diversos campos. Entretanto a utilização do Blockchain produz um processo de destruição criativa, levando em consideração os estudos de Schumpeter (2003) esta tecnologia ao simultaneamente criar algo novo, pode destruir algo antigo, isto é, tomando como exemplo o sistema monetário e financeiro como conhecemos hoje, a adoção de uma criptomoeda ou uma CBDC mudaria completamente o funcionamento, normas e possibilidades de políticas monetárias e fiscais, e apesar deste exemplo trazer a tona toneladas de discussões e problemas, quando usada em situações micro, nos mostra como o elemento disruptivo desta tecnologia pode

trazer um empreendedorismo criativo e inovações que beneficiariam toda a economia.

Ainda no estudo da Blockchain foi possível observar os diversos potenciais benefícios que sua adoção pode trazer as empresas de todas as indústrias. Com sua adoção é possível crescer a eficiência e diminuir os custos, seja por automações, transformação de trabalhos baseados em papel para o digital etc., assim como a segurança, transparência e rastreabilidade dos mais diversos produtos. Entretanto, existe uma falta de confiança e compreensão em relação à tecnologia e suas aplicações, muitos não entendem como a Blockchain está mudando os negócios e como ela pode oferecer uma nova estrutura e uma nova forma de digitalizar ativos, processos e serviços.

Em detrimento disto, é necessário que as empresas que procuram adotar soluções baseadas no Blockchain estudem e entendam as possíveis aplicações para seu negócio, assim como as necessidades e custos envolvidos nessa mudança. Além disso é necessário levar em consideração que ao mesmo tempo que não existe nenhum parâmetro para suas aplicações, somente soluções segmentadas, esperar por muito tempo por uma solução especifica pode acabar sendo um problema.

Em relação a suas propriedades como ativo e levando em consideração os aspectos estudados, foi possível observar que os criptoativos, principalmente a Bitcoin, possuem características completamente distintas de outras ativos, mas também possui diversas semelhanças.

A escassez derivada de sua programação a conecta ao ouro, petróleo e diversas outras commodities, seu uso primordial como meio de troca se assemelha ao do dinheiro fiduciário, entretanto qualquer método para avaliar seu valor difere totalmente dos outros ativos, dependendo intrinsicamente das transações ou transações esperadas em sua rede, por fim o grande diferencial é uso da Blockchain como uma governança descentralizada, diferente de qualquer outro ativo uma rede P2P não depende de um grupo de pessoas pré-determinada, e sim de pessoas dispostas a entrarem na rede e se sujeitarem ao processo de PoW e/ou PoS.

No estudo em relação as propriedades de mitigar risco da Bitcoin foi possível concluir que o crescente interesse e demanda por criptomoedas, principalmente a Bitcoin, torna-a um bom diversificador na maioria dos casos,

um bom hedge em situações especificas de mercado tanto para os ativos norte-americanos do SP500 e NDX (10º quartil inferior, Tabela 2) quanto para os brasileiros (5º e 10º quartil inferior, Tabela 2) e um ótimo hedge para a inflação do dólar americano. Mas comparado a função histórica do ouro como mitigador de risco e reserva de valor a literatura sobre a Bitcoin ainda é escassa, e carece de evidências empíricas e estatísticas sobre seu real potencial como mitigadora de risco.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMMOUS, Seifedean. The Bitcoin Standard. Nova Jersey: John Wiley & Sons, 2018.

APQC. Blockchain Adoption in Supply Chain: Current State for 2020, 2020. Disponível em: <https://www.apqc.org/resource-library/resource-listing/blockchain-adoption-supply-chain-current-state-2020>

BAUR, Dirk G e Lucey, Brian M. Is Gold a Hedge or a Safe Haven? An Analysis of Stocks, Bonds and Gold, 2010. Disponível em: <https://brianmlucey.files.wordpress.com/2011/05/gold_safehavenorhedge_fr.pdf>. Acesso em 20 out. 2021.

BLOCKDATA. 81 of the Top 100 Public Companies are using blockchain technology, 2021. Disponível em: <https://www.blockdata.tech/blog/general/81-of-the-top-100-public-companies-are-using-blockchain-technology>

BOURI, Elie et al. On the hedge and safe haven properties of Bitcoin: Is it really more than a diversifier, 2016. Disponível em: <https://icmaif.soc.uoc.gr/~icmaif/Year/2016/papers/paper_3_215.pdf>. Acesso em 20 out. 2021.

BROUGHEL, James e THIERER, Adam. Technological Innovation and Economic

Growth: A Brief Report on the Evidence. Mercatus Center, 2019. Disponível em: <https://www.mercatus.org/system/files/broughel-technological-innovation-mercatus-research-v1.pdf>

BURNISKE, Chris e TATAR, Jack. Cryptoassets – The Innovative Investor`s Guide to Bitcoin and Beyond. McGraw-Hill Education, 2017.

CHAINALYSIS. The 2021 Global Crypto Adoption Index, 2021. Dísponivel em: <https://blog.chainalysis.com/reports/2021-global-crypto-adoption-index/>

GOLDMAN SACHS. Crypto: A New Asset Class?, 2021. Disponível em: <https://www.goldmansachs.com/insights/pages/crypto-a-new-asset-class.html>. Acesso em 16 jan. 2022.

GONÇALVES, Reinaldo. Economia Política Internacional. São Paulo: Editora Atlas, 2016.KEYNES, John Maynard. Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda. São Paulo: Saraiva, 2017.

KNAPP, Georg Friedrich. The State Theory of Money. Londres: Macmillan & Company Limited, 1924.

LEMIEUX, Victoria. A typology of blockchain recordkeeping solutions and some reflections on their implications for the future of archival preservation. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/322511343_A_typology_of_blockchain_recordkeeping_solutions_and_some_reflections_on_their_implications_for_the_future_of_archival_preservation>. Acesso em 20 nov. 2021.

LOPES, Joao do Carmo e ROSSETTI, José Paschoal. Economia Monetária. São Paulo: Editora Atlas, 1998.

MANKIW, N. Gregory. Macroeconomics. Nova Iorque: Worth Publishers, 2009

MCKINSEY Digital. Blockchain beyond the hype: What is the strategic business value?, 2018. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/blockchain-beyond-the-hype-what-is-the-strategic-business-value>. Acesso em 21 de mar. 2022.

MCKINSEY Global Institute. Digital finance for all: powering inclusive growth in emerging economies, 2016. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/featured%20insights/Employment%20and%20Growth/How%20digital%20finance%20could%20boost%20growth%20in%20emerging%20economies/MGI-Digital-Finance-For-All-Executive-summary-September-2016.ashx>. Acesso em 19 fev. 2022.

MENGER, Carl. On The Origins of Money. Ludwig von Mises Institute, 2009.

NAKAMOTO, Satoshi. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, 2008. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. Acesso em 5 jun. 2021.

NEUMANN, John von e MORGENSTERN, Oskar. Theory of Games and Economic Behavior. John Wiley & Sons Inc, 1953.

PAN, David. Chinese Banking Giant CCB Expands Blockchain Platform as Volume Breaks $53 Billion. CoinDeks, 2019. Disponível em: <https://www.coindesk.com/markets/2019/10/11/chinese-banking-giant-ccb-expands-blockchain-platform-as-volume-breaks-53-billion/>

PwC. Blockchain in Logistics, 2020. Disponível em: <https://www.pwc.de/de/strategie-organisation-prozesse-systeme/blockchain-in-logistics.pdf>

SAES, Alexandre Macchione e SAES, Flavio de Azevedo Marques. História Econômica Geral. São Paulo: Saraiva, 2017.

SAMSUNG SDS. Global Food Supply Chain Trends & Samsung SDS Technology Adoption Cases, 2020. Disponível em: <https://www.samsungsds.com/en/enterpriseasset/Global_Food_Supply_Chain_Trends_Samsung_SDS_Technology_Adoption_Cases_en.html>

SCHUMPETER, Joseph A. Capitalism, Socialism & Democracy. Nova Iorque: Routledge. 2003.

TAPSCOTT, Don. How the blockchain is changing money and business. [S.l.]: TED, 2016. 1 vídeo (18 min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Pl8OlkkwRpc>

TAPSCOTT, Don e TAPSCOTT, Alex. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies Is Changing the World. Portfolio, 2018.

TIGRE, Paulo Bastos. Gestão da inovação: A economia da tecnologia no Brasil. São Paulo: Elsevier Editora, 2006.

TVERSKY, Amos e Kahneman, Daniel. Loss Aversion in Riskless Choice: A Reference-Dependent Model, 1991. Disponível em: <http://www.sscnet.ucla.edu/polisci/faculty/chwe/austen/tversky1991.pdf>. Acesso em 18 ago. 2021.

OLIVER WYMAN. Blockchain in Capital Markets The Prize and the Journey, 2016. Disponível em: <https://www.oliverwyman.com/content/dam/oliver-wyman/global/en/2016/feb/BlockChain-In-Capital-Markets.pdf>

ORREL, David e CHLUPATÝ, Roman. The Evolution of Money. Nova Iorque: Columbia University Press, 2016.

WORLD TRADE ORGANIZATION. World Trade Statistical Review, 2018. Disponível em: <https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/wts2018_e/wts2018_e.pdf>

ANEXOS

ANEXO A – Modelo autocorrelação Bitcoin

CorrelBTCFinal.xlsx