

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

LUCIANO MATEUS NEUHAUS

**EVOLUÇÃO MONETÁRIA
UM ESTUDO SOBRE A VIABILIDADE DA UTILIZAÇÃO DE CRIPTOMOEDAS EM
TRANSAÇÕES DIÁRIAS**

**Porto Alegre
2019**

LUCIANO MATEUS NEUHAUS

**EVOLUÇÃO MONETÁRIA
UM ESTUDO SOBRE A VIABILIDADE DA UTILIZAÇÃO DE CRIPTOMOEDAS EM
TRANSAÇÕES DIÁRIAS**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Ciências Econômicas da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Ernani Martins Lima

**Porto Alegre
2019**

CIP - Catalogação na Publicação

Neuhaus, Luciano Mateus
Evolução monetária: um estudo sobre a viabilidade
da utilização de criptomoedas em transações diárias /
Luciano Mateus Neuhaus. -- 2019.
59 f.
Orientador: Antônio Ernani Martins Lima.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Ciências Econômicas, Curso de Ciências Econômicas,
Porto Alegre, BR-RS, 2019.

1. Criptomoeda. 2. Evolução Monetária. 3. Moeda
Digital. 4. Transação Corrente. 5. Desmaterialização.
I. Lima, Antônio Ernani Martins, orient. II. Título.

LUCIANO MATEUS NEUHAUS

**EVOLUÇÃO MONETÁRIA
UM ESTUDO SOBRE A VIABILIDADE DA UTILIZAÇÃO DE CRIPTOMOEDAS EM
TRANSAÇÕES DIÁRIAS**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Ciências Econômicas da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Ernani Martins Lima

Aprovado em: Porto Alegre, 04 de julho de 2019.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Antônio Ernani Martins Lima – Orientador
UFRGS

Prof. Dr. Júlio César de Oliveira
UFRGS

Prof. Dr. Ronald Otto Hillbrecht
UFRGS

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, minha mãe Eunice, meu pai Lino e meu irmão Tassiano, por estarem comigo em todos os momentos da minha vida, me incentivando e me mostrando o caminho correto a percorrer.

Agradeço à minha esposa Vanessa por me acompanhar nesta jornada e ser minha companheira mais próxima durante esta caminhada.

Sem a presença de vocês eu não estaria onde estou.

Agradeço ao meu orientador Antônio Ernani Martins Lima, por todas as contribuições, pelo aprendizado e pelo tempo dedicado às correções e às revisões do meu TCC, sempre com muita atenção e prontidão.

Agradeço aos professores Júlio César de Oliveira e Ronald Otto Hillbrecht que aceitaram prontamente o convite para a banca.

Agradeço a todos os professores da UFRGS pelo ensino de qualidade e pela contribuição para o meu desenvolvimento e para minha formação como futuro economista.

Muito obrigado a todos!

RESUMO

A evolução da moeda modificou o sistema de transações financeiras na economia ao longo dos tempos para os agentes econômicos, além de possibilitar o crescimento da economia através da sua migração do escambo para a atual moeda de curso forçado e o seu uso crescente por meios digitais. Entretanto, essa evolução não cessou, e atualmente tem-se indícios de uma nova forma de moeda surgir, como as criptomoedas ou moedas digitais. Dentro da perspectiva das moedas criptografadas, o presente trabalho expõe as características, o funcionamento, a história e a origem da mesma, além de dados evolutivos e suas vantagens e desvantagens; e, especificamente, se propõe a verificar a capacidade de criptomoedas virem a substituir as moedas tradicionais em transações comerciais. Concluindo-se que criptomoedas possuem as características necessárias para sua utilização, ela ainda não o é, em sua forma atual, porém, mostra capacidade de revolucionar o mercado monetário com sua tecnologia *peer-to-peer* e *Blockchain*.

Palavras-chave: Criptomoeda; Evolução Monetária; Moeda Digital; Transação Corrente; Desmaterialização.

Classificação JEL: E42 – Sistemas Monetários; Padrões; Regimes; Governo e o Sistema Monetário; Sistemas de Pagamento.

ABSTRACT

The currency evolution have been changing the economic financial transaction system and its agents, enabling economic growth through the migration from barter to the current forged course currency and its growing use of the most recently created digital version. Although in current times we tend to think that currencies are well defined and consolidated, the evolution is, as always been, on going. Nowadays we see a new type of currency rising: cryptocurrencies, or digital currencies. Inside the cryptocurrency perspective, this work describes its characteristics, workflow, history since its origins other than its evolutionary data information and its main advantages and disadvantages. This work aims to validate the capability of cryptocurrencies to replace the traditional currencies in commercial transactions in the nearby future. This work concludes that cryptocurrencies do have the necessary characteristics for its utilization in commercial transactions but they are not there yet to replace entirely the existing currencies, not on its current form at least. This work also shows the revolutionary potential that the technology used for cryptocurrencies, blockchain, have to revolutionize the currency markets.

Keywords: Cryptocurrencies; Monetary Evolution; Digital Currency; Current Transaction; Dematerialization.

JEL Classification: E42 - Monetary Systems; Standards; Regimes; Government and the Monetary System; Payment Systems.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Rede P2P	36
Figura 2 - Exemplo de carteira de Bitcoin	43
Figura 3 - Mapa de aceitação de Bitcoin no mundo.	46

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Variação de preço da Bitcoin	40
Gráfico 2 - Quantidade de movimentação diária de Bitcoin	41
Gráfico 3 - Número de estabelecimentos que aceitam Bitcoin.....	47
Gráfico 4 - Número de transações realizadas com cartões de débito e crédito no Brasil.	48
Gráfico 5 - Valor de transações realizadas com cartões de débito e crédito no Brasil.	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características técnicas da segunda família de moedas brasileiras	19
Tabela 2 - Maiores criptomoedas em funcionamento	39

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparativo das características de moedas mercadorias, papel moeda e criptomoedas	21
---	-----------

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	A MOEDA	15
2.1	CONCEITO E FUNÇÕES DA MOEDA	15
2.2	CARACTERÍSTICAS DA MOEDA.	18
2.3	CARACTERÍSTICAS DAS CRIPTOMOEDAS	20
3	EVOLUÇÃO DA MOEDA	23
3.1	MATERIALIZAÇÃO	23
3.2	DESMATERIALIZAÇÃO	29
4	A CRIPTOMOEDA	33
4.1	FUNCIONAMENTO	33
4.1.1	Criptografia	34
4.1.2	Peer-to-Peer (Ponto a Ponto)	35
4.1.3	Blockchain	37
4.2	O MERCADO DAS CRIPTOMOEDAS.....	38
4.3	Funcionamento de transações em Criptomoedas.....	42
4.3.1	Vantagens e Desvantagens nas transações em Criptomoedas.	44
4.4	UTILIZAÇÃO DE CRIPTOMOEDA	45
4.5	OS BANCOS E A TECNOLOGIA <i>BLOCKCHAIN</i>	50
5	CONCLUSÃO	53
	REFERÊNCIAS	56

1 INTRODUÇÃO

Leonardo da Vinci em meados do século XV, projetou o primeiro carro que se tem registro, um triciclo movido a corda, possuindo a mesma ideia de relógios com sistema de corda. Em 1769 Nicolas-Joseph Cugnot criou a primeira versão de uma carruagem movida a vapor.

Os primeiros carros movidos a combustão interna começaram a ser fabricados, ao final do século XIX, pelos, até então concorrentes, engenheiros alemães Karl Benz e Gottlieb Daimler que em 1926 criam a Daimler-Benz, cujos carros, com o nome Mercedes-Benz, são vendidos ainda hoje. A evolução do automóvel levou mais de quinhentos anos para acontecer e alcançar a forma que conhecemos hoje.

A forma que o dinheiro é utilizado, a conta bancária e o cartão de crédito também são invenções recentes e modernas, porém, sua origem é em tempos remotos. Desde a superação do escambo e durante estes séculos de história a forma como a moeda é utilizada para realizar transações diárias mudou incontáveis vezes, seja por necessidade ou por praticidade ao realizar a mudança.

De semelhante modo, através da evolução, a moeda adquiriu caráter não físico, operando de forma desmaterializada. No formato de números em contas, poupanças e investimentos, e com tecnologias específicas que permitem seu funcionamento, a moeda desmaterializada opera em conjunto com a moeda física.

A forma mais recente do que é chamado de moeda, são as criptomoedas, moedas totalmente desmaterializadas, sem lastro e sem correspondente físico que operam através de algoritmos digitais e matemáticos.

Esta monografia tem por objetivo geral, à luz das características das moedas em circulação como meio de pagamento e da evolução da moeda na história, explorar a capacidade de criptomoedas em substituir ou atuar em conjunto com as moedas eletrônicas utilizadas em contas bancárias, compras via internet e transações diárias, atualmente em circulação.

Como primeiro objetivo específico, serão analisadas as características das moedas em circulação, sejam elas, papel moeda, moeda digital e criptomoedas, expondo suas semelhanças, diferenças e conceitos. Além disso, como outro objetivo específico, será analisada a capacidade de evolução da moeda na história, suas variadas formas, surgimento e necessidades, bem como tem-se também, como um

terceiro objetivo específico avaliar, empírica e teoricamente a utilização de criptomoedas em situações econômicas reais.

Criptomoedas, ou moedas criptografadas, são alvo de inúmeras análises e estudos no meio acadêmico, e tratando-se de assunto recente, existem diversas dúvidas sobre sua capacidade de utilização em transações diárias, lado a lado ou em substituição às moedas correntes.

Para atender o primeiro objetivo específico deste trabalho será exposto no primeiro capítulo as características únicas atreladas às criptomoedas e às moedas em circulação, papel moeda e moedas digitais, bem como suas definições.

Através da visão histórica, no segundo capítulo serão apresentadas as diversas formas assumidas pela moeda, do seu início até hoje e sua capacidade de evolução, a importância deste ponto na monografia será tanto para atender o segundo objetivo específico deste trabalho quanto para apresentar a criptomoeda como uma forma evoluída da moeda.

O terceiro capítulo apresentará o funcionamento técnico e a atuação de criptomoedas no mercado mundial, contrapondo suas características com as moedas em circulação. Serão apresentados gráficos com dados relevantes sobre o comportamento e funcionamento de criptomoedas, e concluindo, será analisado, tendo em vista o terceiro objetivo específico deste trabalho, se criptomoedas podem vir a substituir ou atuar em conjunto com outras formas conhecidas de pagamento no mercado mundial e qual foi legado deixado até o momento, no mercado financeiro, pelas criptomoedas.

Para atender aos objetivos do trabalho será feita uma revisão da literatura econômica teórica e histórica, mas também de estudos e dados empíricos que contribuam para a finalidade de identificar a utilização de criptomoedas em transações correntes.

O cumprimento dos três objetivos específicos descritos acima, possibilitará cumprir o objetivo principal desta monografia, explorar a capacidade de criptomoedas em substituir ou atuar em conjunto com as moedas oficiais eletrônicas de um país ou região.

2 A MOEDA

Considerando que a moeda só pode ser utilizada pelos integrantes da sociedade por possuir características e funções específicas que possibilitam o seu uso e aceitação, neste capítulo essas características e especificações necessárias serão expostas, com a intenção de comparar as moedas de curso forçado e bancárias com as novas moedas criptografadas, e esclarecer quais destas moedas atendem com maior qualidade as características necessárias às moedas.

2.1 CONCEITO E FUNÇÕES DA MOEDA

A moeda pode ser descrita como algo que é aceito pela coletividade e desempenha as funções de meio ou instrumento de troca, unidade de conta e reserva de valor, além de responder a uma necessidade social decorrente da divisão do trabalho, reduzindo, assim, o tempo para se concretizar uma operação comercial, já que a moeda cumpre o papel de intermediária (CARVALHO, 2007; GREMAUD, 2003).

O conceito de moeda é aquilo que é comumente oferecido ou recebido pela compra ou venda de bens, serviços ou quaisquer outras coisas e, para os economistas o conceito de moeda é o que geralmente é aceito como meio de pagamento por bens ou serviços, segundo Galbraith (1983) e Hillbrecht (1999). Já para Mankiw (2005) a moeda é o conjunto de ativos da economia que as pessoas usam regularmente para comprar bens e serviços de outras pessoas.

A moeda possui seis funções distintas que são descritas por Lopes e Rossetti (2015), sendo elas:

- a) Intermediárias de trocas: descrita pelos autores como a “função essencial da moeda”, a função de intermediar trocas leva a superação do escambo e a passagem para a economia monetária, aumentando a eficiência da economia com o aumento da quantidade de bens e serviços que passam a ser colocados à disposição da sociedade e no atendimento de suas necessidades e possibilitando o aumento da especialização e divisão social do trabalho (LOPES; ROSSETTI, 2015).

- b) Medida de valor: Permite que se possa medir valor em uma economia em termos de moeda, ou seja, ao invés de ter preços para cada mercadoria em termos de outra mercadoria, a unidade de medida será em unidades monetárias, um denominador comum de valores.

Em uma economia de escambo, onde não temos uma medida única de valor, cada produto será relacionado com outros produtos disponíveis na economia, existindo assim, uma taxa de conversão dos produtos, podemos calcular a quantidade de relações de troca (RT) através de um número definido de produtos (n) com a seguinte expressão:

$$(a) \quad RT = \frac{n(n-1)}{2}$$

A relação de troca (RT) entre 20 produtos mostra uma necessidade de 190 relações de preços dentro de uma economia, já a relação de troca (RT) com 1.000 produtos, representa 499.500 relações de trocas (LOPES; ROSSETTI, 2015).

Uma economia que não possui uma medida de valor única ou denominador comum, fica impossibilitada de realizar tamanha relação de produtos, principalmente sem a utilização de um moderno sistema de informação, sendo racional a utilização de um sistema monetário.

A soma de produtos diferentes não é possível sem a utilização de um denominador comum, assim, a utilização de um sistema de contabilidade social só é possível com uma única medida de valor.

- c) Reserva de valor: Permite que se possa poupar poder de compra da renda recebida no presente para efetuar gastos no futuro, ou, como afirmam Hillbrecht (1999) e Froyen (2013), ela permite transferir riquezas do presente para o futuro e possui liquidez imediata.

Como afirmado por Lopes e Rosetti (2015), existe outras formas de guardar riqueza através do tempo, citando ativos financeiros para exemplificar, porém, a moeda é o único ativo financeiro com liquidez imediata e baixa incerteza, sendo assim, a moeda é um reservatório de valor por excelência.

Com a divulgação da *Teoria geral*, de Keynes (1936) a moeda assume o papel principal na preferência por liquidez por dois motivos, descritos por Lopes e Rossetti (2015) como:

- A imediata aceitação da moeda e a possibilidade de converter a moeda em um ativo, financeiro ou real, em ampla área geográfica.
- A imprevisibilidade do valor futuro assumida por outros ativos e a reversibilidade do poder de compra no tempo, um ativo real pode perder valor instantaneamente após ser comprado, o que torna impossível reverter o valor gasto.

d) Poder Liberatório: Também chamada de função liberatória é uma característica possuída pela moeda, em uma forma mais ampla que todas as outras formas de reserva de valor, garantida pelo estado em curso forçado, onde o possuidor de moeda tem a capacidade de saldar dívidas, liquidar débitos e liberar o possuidor de uma posição passiva.

A aceitação da moeda não depende apenas do curso forçado pelo estado, mas também pela manifestação de natureza social por parte da população em aceitar a moeda como forma de pagamento, podendo a população, em momentos de hiperinflação, deixar de utilizar a moeda corrente imposta pelo estado (LOPES; ROSSETTI, 2015).

e) Padrão de Pagamentos Diferidos: É a capacidade da moeda de possibilitar pagamentos ao longo do tempo e a tomada de empréstimos. Sem a moeda, os agentes econômicos estariam impossibilitados de acessar crédito dentro do sistema econômico moderno e estariam sujeitos às sucessivas etapas de geração e escoamento de bens e serviços, que, embora simultâneos e interdependentes, desenvolvem-se por etapas, exigindo a antecipação dos diferentes tipos de pagamentos (LOPES; ROSSETTI, 2015).

f) Instrumento de Poder: A moeda também possui a função de instrumento de poder econômico, político e social. A posse da moeda é um direito sobre os bens e serviços disponíveis no mercado, um poder de decisão, que também pode exercer poder político e social, de forma benéfica ou não para com a sociedade (LOPES; ROSSETTI, 2015).

2.2 CARACTERÍSTICAS DA MOEDA.

As características de maior relevância que a moeda deve cumprir, para exercer as funções explicadas no ponto anterior, e, descritas por Adam Smith em sua publicação de 1776, *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations*, segundo Lopes e Rossetti (2015) são:

- a) Indestrutibilidade e inalterabilidade; Característica que indica a necessidade da moeda ser suficientemente durável;
- b) Homogeneidade; Característica de que as moedas devem ser iguais para valores iguais;
- c) Divisibilidade; Necessário possuir a capacidade de ser fracionada; em partes iguais ou de diferentes tamanhos;
- d) Transferibilidade; Necessário possível capacidade de transferir a posse de forma facilitada entre os agentes econômicos;
- e) Facilidade de manuseio e transporte; o manuseio e transporte devem ser possíveis pelos agentes econômicos.

Por estas características a moeda não deve experimentar fáceis alterações com o tempo e manuseio, mantendo seu formato e características, deve possuir um formato padrão, para que moedas com mesmo valor tenham as mesmas características físicas, deve ter a possibilidade de fracionamento para facilidade de trocas de pequenos ou grandes valores, deve ser de fácil transferência entre os agentes além de fácil transporte de manuseio (LOPES; ROSSETTI, 2005).

O que difere a interpretação de moeda por Galbraith(1983) da de Lopes e Rossetti (2015) é a simplificação do conceito por parte de um, que afirma que “qualquer tentativa de complexidade para o tema é uma forma de disfarçar a simplicidade sobre o mesmo” (GALBRAITH, 1983) enquanto que para Lopes e Rossetti o conceito de moeda é formal e definido.

As características físicas das moedas brasileiras estão descritas na tabela 1 abaixo, onde podemos ver, tamanho, espessura, peso, material e detalhes na borda, além do valor de face de todas as moedas da segunda família e suas mudanças ocorridas em 2001.

Tabela 1 - Características técnicas da segunda família de moedas brasileiras

Valor Facial (R\$)	Diâmetro (mm)	Peso (g)	Espessura (mm)	Borda	Material
0,01	17,00	2,43	1,65	Liso	Aço revestido de cobre
0,05	22,00	4,10	1,65	Liso	Aço revestido de cobre
0,10	20,00	4,80	2,23	Serrilhado	Aço revestido de bronze
0,25	25,00	7,55	2,25	Serrilhado	Aço revestido de bronze
0,50 (1998 a 2001)	23,00	9,25	2,85	legenda * ORDEM E PROGRESSO * BRASIL	Cuproníquel
0,50 (2002 em diante)	23,00	7,81	2,85	legenda * ORDEM E PROGRESSO * BRASIL	Aço Inoxidável
1,00 (1998 a 2001)	27,00	7,84	1,95	Serrilha intermitente	Cuproníquel (núcleo) e Alpaca (anel)
1,00 (2002 em diante)	27,00	7,00	1,95	Serrilha intermitente	Aço inoxidável (núcleo) e aço revestido de bronze (anel)

Fonte: (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2019)

Em 1º de julho de 1994 o Brasil iniciou a utilização do Real, em detrimento do Cruzeiro Real como moeda circulante, emitindo a época, 800 milhões de cédulas e 2 bilhões de moedas (BRASIL, 2017).

As cédulas emitidas, com inspiração na fauna brasileira, R\$ 100,00 (garoupa), R\$ 50,00 (onça-pintada), R\$ 20,00 (mico-leão-dourado), R\$ 10,00 (arara), R\$ 5,00 (garça), R\$ 2,00 (tartaruga marinha) e R\$ 1,00 (beija-flor). Algumas cédulas não são mais fabricadas e outras foram adicionadas ao longo dos anos, assim como cédulas e moedas comemorativas.

As notas de Real possuem elementos de segurança que facilitam a identificação e dificultam a falsificação, como a faixa holográfica, que possui desenhos personalizados de acordo com cada valor. Essa tecnologia, de acordo com o Banco Central, é um dos mais avançados elementos antifalsificação (BRASIL, 2017).

Quatro anos após a emissão inicial, em 2008, o Banco do Brasil realiza a troca das moedas, passando a utilizar a chamada segunda família das moedas brasileiras, descritas na tabela 1. As moedas passaram a trazer estampadas efígies (representações) de figuras históricas, exceto a de R\$ 1,00 (prateada no disco interno e com anel dourado), que traz o símbolo da República e grafismo em referência às cerâmicas indígenas de origem marajoara (BRASIL, 2017).

No ano de 2001, o Banco Central do Brasil realizou nova mudança, agora apenas no material de fabricação das moedas de R\$ 0,50 e R\$ 1,00, justificado pelo alto custo de emissão das moedas anteriores, a solução encontrada foi substituir o

cuproníquel e a alpaca, respectivamente, pelo aço inoxidável e pelo aço revestido de bronze. As moedas ficaram um pouco mais leves e tiveram uma pequena alteração de brilho e tonalidade (BRASIL, 2017).

2.3 CARACTERÍSTICAS DAS CRIPTOMOEDAS

Substitutos de dinheiro podem surgir apenas quando oferecem uma redução nos custos de transação, se os custos de transação forem iguais ou maiores, não haverá utilidade para outro meio de pagamento. Isso quer dizer que os substitutos de dinheiro serão demandados quando proporcionarem ao usuário algo que o dinheiro atual não é capaz de oferecer (ULRICH, 2014).

Pela sua natureza e propriedades digitais e seus custos de transação suficientemente reduzidos, as criptomoedas tem o potencial de tornar o sistema bancário em grande parte irrelevante e obsoleto (ULRICH, 2014).

Comparando os diversos atributos monetários do que já foi e ainda é utilizado como moeda com as criptomoedas.

No quesito durabilidade, uma criptomoeda supera tanto o ouro quanto o papel-moeda, ao menos, enquanto existir internet. Bens digitais não sofrem alteração espacial ou temporal. No entanto, uma barra de ouro está sujeita ao desgaste natural do uso. Já o papel-moeda é bastante frágil, podendo ser destruído facilmente. Embora, enquanto na forma de dinheiro em contas correntes eletrônicas, o papel-moeda é tão durável quanto as criptomoedas (ULRICH, 2014).

No que tange à divisibilidade, há um limite físico pelo qual o ouro pode ser fracionado, o que não ocorre com o papel-moeda, pois, qualquer denominação de valor pode ser impressa em uma cédula. A Bitcoin, porém, é perfeitamente divisível, com oito casas decimais e possibilidade de adicionar quantas mais forem necessárias (ULRICH, 2014).

Tanto o ouro quanto o papel-moeda, são bastante maleáveis, o que é irrelevante às criptomoedas, que por serem bens essencialmente incorpóreos torna as criptomoedas perfeitamente divisíveis e insuperavelmente uniformes, visto que sua homogeneidade é por definição de forma matemática e não física. O ouro, ao contrário, depende de verificações e comprovações quanto a sua pureza e massa. Já o papel-moeda, embora seja bastante homogêneo, pode ser mais facilmente

falsificado, dificultando a distinção entre unidades monetárias genuínas e ilegítimas (ULRICH, 2014).

A escassez das criptomoedas é assegurada pela criptografia, no caso da Bitcoin, a quantidade máxima de Bitcoins em circulação que esta moeda pode alcançar, segundo o site Foxbit (2019) é de 21 milhões e de acordo com o site, cada Bitcoin pode ser fracionado em até 8 casas decimais, ou 100 milhões de vezes, de acordo com a necessidade.

O ouro também é naturalmente escasso, seu emprego monetário depende de um sistema bancário e de liquidação, tornando provável o aparecimento de cédula bancária não lastreados no metal, enfraquecendo a sua natural escassez. Por outro lado, a capacidade de impressão de papel-moeda pelos bancos centrais é ilimitada e potencializada pela introdução dos meios eletrônicos na criação de moeda escritural, seja pelos bancos, seja pela autoridade monetária, e operacionalizada de forma discricionária e, frequentemente, por decisão política (ULRICH, 2014).

Demonstra-se no quadro 1 abaixo a comparação entre ouro, papel-moeda e criptomoedas, em cada atributo, durabilidade, divisibilidade, maleabilidade, homogeneidade, oferta e dependência de terceiros.

Quadro 1 - Comparativo das características de moedas mercadorias, papel moeda e criptomoedas

Atributos	Ouro	Papel-moeda	Criptomoeda
Durabilidade	Alta	Baixa	Perfeita
Divisibilidade	Média	Alta	Perfeita
Maleabilidade	Alta	Alta	Incorpóreo
Homogeneidade	Média	Alta	Perfeita
Oferta (Escassez)	Limitada pela Natureza	Ilimitada e Controlada politicamente	Limitada Matematicamente
Dependência de Terceiros	Média	Alta	Perfeita

Fonte: (ULRICH, 2014, p. 67).

As criptomoedas reúnem em um mesmo sistema e em si próprias, serviços comumente providos por uma quantidade enorme de intermediários, como bancos, casas de liquidação, bancos centrais e entidades interbancárias internacionais entre outros, enquanto um sistema monetário baseado no ouro ou em papel-moeda jamais poderia dispensar tais terceiros que dão garantia às transações (ULRICH, 2014).

Criptomoedas podem ser definidas como uma forma de moeda superior a todas as demais. Nas palavras de Fernando Ulrich em Bitcoin a moeda na era digital, a Bitcoin “incorpora a escassez relativa do ouro, aliada à instantânea transportabilidade e divisibilidade dos substitutos de dinheiro (especialmente aqueles na forma digital moderna), prescindindo de inúmeros terceiros fiduciários como bancos, casas de liquidação e entidades interbancárias internacionais, eliminando, assim, o risco da contraparte”

Todas as formas de moedas utilizadas globalmente seguem, parcial ou totalmente, as características necessárias para atender as funções que esperamos de uma moeda.

Caso alguma moeda não cumpra seu papel em totalidade, ela não será aceita no todo da sociedade, operando apenas em nichos de mercados, onde a forma oficial da moeda não é capaz de atender às necessidades da população.

Cabe salientar que as tecnologias que permitem a criação, funcionamento e circulação de criptomoedas, tais como as tecnologias *peer-to-peer* e *Blockchain*¹, serão abordadas em tópicos específicos, onde será detalhado seu funcionamento e importância.

O objetivo de abordar as características e funções das moedas, bem como, características das moedas criptografadas e sua comparação entre a moeda mercadoria ouro, papel moeda e moeda criptografada foi atingida durante o decorrer deste capítulo.

Abordando as características das moedas brasileiras, foram expostas as características físicas de tais moedas, hoje em circulação, além de sua maior mudança de formato, ocorrida em 2008 e realizada pelo Banco Central, onde novas moedas foram disponibilizadas à população, sem a troca das moedas já em circulação do Real.

Sendo possível distinguir se uma moeda possui as características necessárias para a sua utilização em transações correntes, concluímos que as criptomoedas, em sua utilização como moeda, possuem características perfeitas para tal uso.

¹ A descrição das tecnologias *peer-to-peer* e *blockchain* serão apresentadas nos capítulos 4.1.2 e 4.1.3 respectivamente.

3 EVOLUÇÃO DA MOEDA

Assim como a economia evoluiu durante os séculos e de forma mais rápida nos últimos cem anos, a forma como a moeda é entendida e utilizada também evoluiu. Neste capítulo será exposta a evolução da moeda, desde os primórdios do escambo até a desmaterialização em forma digital. Pretende-se mostrar ao leitor que a forma como a moeda é vista e utilizada variou durante o passar dos tempos e que a forma como é vista hoje não necessariamente é a sua forma final e perfeita, e sim, que possui capacidades para desenvolver e aprimorar o modo que realizamos transações.

3.1 MATERIALIZAÇÃO

No capítulo IV do livro *A Riqueza das Nações*, volume I, Adam Smith já abordou a sua famosa contribuição, a divisão do trabalho, e afirma nesse capítulo IV que, quando a divisão do trabalho está plenamente estabelecida, o trabalho do homem não é mais capaz de produzir o necessário para a sua própria subsistência. Porém, ao trocar a parcela de seu trabalho que ultrapassa seu consumo pela parcela de trabalho de outros que também tiveram seu consumo superado, o trabalhador encontra a sua subsistência.

Nos primórdios da divisão do trabalho as trocas encontravam uma certa dificuldade, pois o açougueiro queria trocar a quantidade de carne que possuía em excesso, porém poderia não encontrar alguém interessado em sua carne que tivesse algo de seu interesse para realizar a troca. Nas palavras de Adam Smith (2016) a tentativa de troca é entre o açougueiro, o cervejeiro e o padeiro: “Neste caso, não poderá haver nenhuma troca entre eles. No caso, o açougueiro não pode ser comerciante para o cervejeiro e o padeiro, nem estes podem ser clientes do açougueiro; e, portanto, diminui nos três a possibilidade de se ajudarem entre si”.

Por conta desta dificuldade em suas transações as pessoas perceberam a necessidade de possuir algo que todos, ou pelo menos a maioria, aceitaria trocar pelos seus produtos. Os produtos mais utilizados nas transações foram bois, sal, tabaco, açúcar, bacalhau seco entre vários outros produtos, mudando de região para região. Porém todos foram seduzidos pelas características que os metais possuíam, uma vez que eles se conservavam com o tempo sem apodrecer e podiam ser divididos sem perda alguma, pois até mesmo os pequenos pedaços podem ser reforçados.

Adam Smith (2016) afirma que “diferentes foram os metais utilizados pelas diversas nações para esse fim. O ferro era o instrumento comum de comércio entre os espartanos; entre os antigos romanos era o cobre; o ouro e a prata eram o instrumento de comércio de todas as nações ricas e comerciantes” e que neste momento da história nenhum país fazia gravuras nos metais, eles eram brutos, em barras, de pesos variados e pureza distinta e para incentivar as trocar e facilitar a confiança no metal recebido os governos de países de “progressos notáveis” passaram a cunhar as próprias moedas, dando assim um respaldo sobre a qualidade (pureza) e o peso real do metal.

A primeira forma de uma moeda foi a própria comida, que passou a ser trocada por outros artigos no momento em que houve excedente de comida. Quando a existência de excedente passou a ser considerada normal, as pessoas passaram a se especializar em algum tipo de trabalho e a trocar esse trabalho por comida no lugar de conseguir a própria comida.

O problema de utilizar comida como moeda de troca é a dificuldade de transporte de tal produto, que pode ser muito volumoso, ou estragar facilmente. Para superar estas dificuldades, o povo Babilônico, que viveu no Crescente Fértil (Mesopotâmia, Fenícia, Egito entre outros) há 4 mil anos atrás, passou a depositar o excedente de comida produzido em silos comandado pelo rei e em troca recebiam tabletes de argila com a inscrição de qual a quantidade de mercadorias foram deixadas lá, e estes tabletes de argilas eram comercializados diretamente por outros produtos, sendo um intermediário das quantidade de alimentos armazenadas nos silos reais, ou seja, o lastro dos tabletes de argila eram os alimentos depositados (VERSIGNASSI, 2011).

Após a argila veio o sal como moeda. O sal era utilizado como meio de conservação de alimentos, e o pagamento dos legionários romanos era em sal, ou seja, pagava-se o salário aos trabalhadores (VERSIGNASSI, 2011).

Cobre foi o primeiro metal amplamente utilizado como meio de pagamento, além de não ser tão raro como ouro, e ter um ponto de fusão relativamente baixo (1084,62 °C), o que o tornava um material fácil de ser trabalhado no ano de 5.000 a.C. Nos tempos de guerra e conflitos ele era transformado em espadas e lanças para serem utilizadas contra seus inimigos ou para proteger suas terras, enquanto que, em tempos de paz, era derretido e transformado em utensílios domésticos ou jóias e

quando se queria comprar comida, poderia transformar o cobre em barra e comprar grãos e carnes (VERSIGNASSI, 2011).

Com a utilização de metais os preços ficaram mais claros, um documento egípcio de 1000 a.C., que registra a transação financeira para a compra de um boi descreve que o animal valia 50 debens ou 4,5 quilos de cobre. O comprador, porém, só possuía 5 debens, de forma a necessitar completar o restante do valor em alimentos e vestimentas. Porém no documento esses produtos aparecem cotados em debens de cobre (VERSIGNASSI, 2011). Todos os produtos de troca eram cotados com um único parâmetro, a quantidade de cobre, mesmo quando a transação era entre alimentos, não envolvendo assim o cobre.

Em 1607 o tabaco era a moeda corrente mais utilizada no estado da Virgínia, EUA, onde era possível fazer as mais variadas compras do dia a dia com essa mercadoria, como também era possível comprar “noivas virtuosas” recém-chegadas no porto e até mesmo pagar imposto com tabaco (VERSIGNASSI, 2011).

Os materiais mais utilizados na Antiguidade foram: cobre, anéis de cobre; prata, cevada, gado, barras de ferro, espadas de ferro, escravos, animais domésticos, arroz, ouro, conchas, seda, instrumentos agrícolas, sal; Na Idade Média foram: moedas de couro (precursores das cédulas de papel), gado, ouro e prata em unidades-peso, cereais (arroz, aveia e centeio), mel, tecidos, peixes secos, escravos, manteiga, peles curtidas, chá, sal, peças de ferro, estanho, prata, anéis de cobre cobertos com ouro e prata, pérolas, ágatas; E na Idade Moderna os mais utilizados foram: fumo, cereais, carnes-secas, madeira, gado, rum, trigo, carne, peles, metais preciosos e arroz (VERSIGNASSI, 2011).

Mesmo com as moedas-mercadorias chegando até a idade moderna, estas não satisfazem as características essenciais que se espera em uma moeda, (indestrutibilidade e inalterabilidade, homogeneidade, divisibilidade, transferibilidade e facilidade de manuseio e transporte), o que dificultou a sua utilização. Os metais preciosos foram os que mais chegaram perto de atender às citadas características, pois possibilitaram a cunhagem de moedas com padrão de peso e pureza por parte dos estados, de forma a possibilitar transações comerciais sem a necessidade de uma balança ou o risco do metal estar misturado com outros metais menos valiosos. A unificação de um padrão monetário dentro de um país ou região possibilita que pessoas de regiões distantes, porém controladas por um mesmo governo, pudessem

realizar trocas fáceis e de confiança, pois todas as moedas eram atestadas em qualidade e peso.

Os primeiros a encontrar uma solução para o problema de peso e qualidade do metal foram os Lídios, uma cidade-estado localizada onde hoje se encontra a Turquia por volta do ano 600 a.C. onde seu governo tomou a responsabilidade de fundir pequenas e iguais barras de cada metal precioso com um determinado grau de pureza e peso, além de estampar em uma face o emblema de autenticidade atestando a pureza e peso padrão (VERSIGNASSI, 2011).

Quando o estado assume o papel de emissor de moedas ele também assume a responsabilidade pela quantidade de moeda em circulação em sua economia, se a quantidade de moeda diminuir haverá dificuldade para as transações ocorrerem, de forma que o crescimento do comércio está ligado com a quantidade de moeda, em vista que a velocidade da circulação de moeda é constante no curto prazo (FRIEDMAN, 1997) e isso acarreta em uma necessidade crescente de metais preciosos.

Se existe alguém vendendo um produto e outra pessoa interessada na aquisição deste produto, estas pessoas não trocam mercadorias por outras mercadorias, a troca ocorre através da moeda oficial, ou mais utilizada, da região e se essa moeda for de difícil acesso pela população as trocas não ocorrerão e o comércio não prosperará ou até mesmo irá regredir ao escambo.

Em períodos de guerras e invasões de territórios a principal preocupação do estado é manter sua soberania e até mesmo subjugar o estado inimigo, de forma que a economia é muitas vezes deixada em segundo plano.

Roma passou a utilizar moedas cunhadas em 300 a.C. e sua primeira moeda foi o ás, um círculo disforme de 350 gramas de bronze que foi utilizado durante a república romana até o período do império.

Cartago foi uma cidade-estado localizada ao norte de onde hoje se encontra a Tunísia. Cartago era o maior império no século III antes de Cristo, controlando a maior parte do comércio do mar mediterrâneo e Roma controlava o comércio de onde hoje se localiza a Itália e para que Cartago eliminasse a concorrência romana deu-se início à Primeira Guerra Púnica entre a República Romana e o Império Cartaginês em 264 a.C.

Para fazer frente a um império maior em uma guerra que durou 17 anos, Roma necessitava de dinheiro para pagar os custos da guerra, como transporte,

alimentação, armamento e salários dos soldados dentre outros custos, porém não possuía a capacidade de durante uma guerra aumentar a produção de minérios, a solução foi dissolver o *ás* para fabricar mais moedas, ao final da Primeira Guerra Púnica a moeda romana pesava apenas um quinto do seu tamanho original. (VERSIGNASSI, 2011).

O próprio governo romano passou a modificar sua moeda no período da Primeira Guerra Púnica (264 a.C. - 241 a.C.) e continuou com o processo durante a Segunda Guerra Púnica (218 a.C. - 201 a.C.) e Terceira Guerra Púnica (149 a.C. - 146 a.C.).

Com a diminuição do tamanho do *ás* a população passou a não aceitar a moeda em suas transações, voltando a comercializar com ouro, prata e escravos. A atitude do governo romano foi criar uma nova moeda, o Denário, valendo o equivalente a dez *asses*.

Para que as pessoas acreditassem no valor da moeda nova, aceitando-a em qualquer tipo de transação, o governo precisava trabalhar com a fé da população. E o povo, àquela altura, acreditava que só uma moeda feita de metal realmente precioso valeria alguma coisa. Então o Denário surgiu como um clone dos dracmas gregos, já que ele tinha mantido seu valor bem estável ao longo dos séculos: uma moeda que era 73% prata (VERSIGNASSI, 2011).

O Denário, lançado em 211 a.C. e que ficou em circulação por 500 anos, foi tão importante na história do dinheiro que a própria palavra dinheiro, em países com línguas latinas, têm sua origem no Denário romano.

Mesmo que em sua criação o estado afirmava que o Denário era feito com 73% de prata, próximo ao início da era cristã o Denário chegou a possuir apenas 5% de prata em sua composição, sendo apenas banhado em prata e com seu interior formado de outros metais mais baratos como bronze, mas a população continuava a utilizar o Denário e até mesmo o *ás* por existir bens de consumo que poderiam ser comprados com essas moedas vindos das invasões do agora Império Romano que saqueava outros países, aumentava seu território e adquirir produtos e impostos de outras nações que serviam como lastro para as moedas desvalorizadas e quase sem metais preciosos.

Ao transportar grandes quantidades de valores, neste caso metais preciosos ou alimentos, o custo de movimentação era elevado e arriscado, de forma a necessitar de segurança contra possíveis roubos do transporte, perecibilidade dos alimentos, além

da possibilidade de naufrágios quando transportados por mares e rios e péssimas condições de estradas.

Muitos dos tesouros afundados nunca foram recuperados, porém existem disputas judiciais nos dias de hoje para determinar o dono de fortunas submersas encontrados, o Galeon San Jose, com data de naufrágio em 1708, está localizado a 210 metros de profundidade, nas águas do Caribe em Cartagena, Colômbia, sendo que as moedas de ouro encontradas em seu interior são estimadas em U\$\$ 5.000.000,00. Após uma longa disputa legal entre os governos da Espanha e Colômbia os bens foram declarados patrimônio histórico e ficaram nas mãos do estado colombiano (BBC NEWS, 2011).

O navio Merchant Royal, encontrado no Canal da Mancha a 100 metros de profundidade, afundou em 1641, possuindo em seu interior 1.240 toneladas de ouro² podendo chegar ao valor de meio bilhão de dólares e tem sua disputa pelos governo da Espanha e Reino Unido (BBC NEWS, 2011).

Os ourives têm o ouro, a prata e outros materiais preciosos, como matéria prima de seu trabalho, a fabricação de joias, colares, anéis entre outros, de forma que estes já possuíam a capacidade de armazenar estas riquezas de forma segura.

Após o período renascentista a atuação de alguns ourives passou a ser de armazenar metais preciosos e entregar um recibo sobre a quantidade armazenada, um recibo de quantidade de ouro armazenado é mais fácil de transportar do que a própria quantidade de ouro e foi isso que a população passou a fazer, comercializar os recibos e não o material em si.

Os recibos que passaram a ser comercializados não possuíam valor em si, era apenas pedaços de papel, se um pedaço de papel se perdesse, o ouro continuaria armazenado em local protegido, diferente de tudo que havia se visto até o momento, um papel-moeda, porém a população aceitava e procurava estes recibos o que fez com que estes fossem aceitos como algo valioso.

As pessoas que ficaram responsáveis de guardar os metais e emitir recibos destes valores, chamadas por Lopes e Rossetti (2015) de “guardiões dos metais preciosos”, logo notaram que os metais permaneciam consigo em quantidades que não eram retiradas em um único dia, de forma a possibilitar o empréstimo de quantidades de ouro, em forma de recibos e certificados, para outros e cobrar por esse

² 100.000 lingotes de ouro, cada lingote pesa 12,4kg.

serviço, desta forma a quantidade de recibos de ouro em circulação passou a ser maior que a quantidade de ouro armazenada e que servia de lastro para estes papéis.

Na Itália, a potência econômica do fim da Idade Média, a procura por crédito era tanta que esses novos profissionais dos empréstimos montavam banquinhas de camelô nas praças para atender aos clientes. E os caras das banquinhas passaram a ser chamados de “banqueiros” (VERSIGNASSI, 2011).

A ideia de emitir recibos em papel que representavam uma quantidade de ouro se espalhou pelo mundo e ficou conhecida como padrão-ouro, onde os governos alegavam trocar as cédulas por uma quantidade normalmente específica de ouro a qualquer momento. O primeiro país a adotar e impor ao restante do mundo esse modelo foi a Inglaterra com o padrão libra-ouro que durou até o início da primeira Guerra Mundial (1914-1918) e após o acordo de Bretton Woods (1944) ao final da segunda Guerra Mundial (1939-1945) ficou estabelecido o padrão dólar-ouro.

O mesmo problema encontrado pelo Império Romano sobre a necessidade de emitir moeda para movimentar a economia foi encontrado dentro do padrão-ouro, a capacidade de descoberta de novas fontes de ouro e prata é limitada e limita a quantidade de moeda em circulação na economia se for mantido o lastro em metais preciosos.

Segundo Ludwig Von Mises, em sua publicação de 1953, denominada “*Theory of Money and Credit*” o dinheiro é simplesmente o bem econômico utilizado como dinheiro, independentemente de qual bem seja. A característica decisiva de um “dinheiro commodity” é o emprego para fins monetários de uma commodity, não havendo distinção sobre qual commodity em particular ela seja.

De semelhante forma, a desmaterialização de uma moeda, commodity ou não, é possível de ocorrer e suprir as necessidades da população, pelo simples fato dela ser utilizada para tal, e não existe necessidade de uma moeda ser lastreada em algum metal precioso.

3.2 DESMATERIALIZAÇÃO

Ao final da segunda Guerra Mundial o sistema monetário internacional estava em desajuste com as necessidades enfrentadas pelos principais países e participantes da grande guerra. Em 1944 criou-se o acordo de Bretton Woods, assim

chamada a Conferência monetária e financeira das Nações Unidas realizada na cidade de Bretton Woods - EUA, com representantes de 44 países, com a finalidade de planejar a estabilidade da economia internacional e das moedas nacionais, que vigorou até 1971, atrelando o dólar ao ouro, enquanto outras moedas da economia mundial ficaram atreladas ao dólar, com variações possíveis (SANDRONI, 1999).

O dólar passou a ser a única moeda fiduciária em operação, onde o papel-moeda em circulação era atrelado (mesmo que parcialmente) ao ouro. (SANDRONI, 1999).

O fim do sistema de Bretton Woods ocorreu quando os Estados Unidos aboliu unilateralmente o padrão dólar-ouro, de forma que o dólar não mais ficou atrelado a uma quantidade de ouro especificada pelo governo americano, neste momento o que circulava na economia americana e nas outras economias, eram apenas cédulas de dinheiro sem nenhum lastro a não ser a confiança das pessoas de que com aqueles papéis conseguiriam adquirir aquilo que não produziam, este tipo de moeda sem lastro passou a ser chamada de moeda de curso forçado.

A transição para a moeda totalmente fiduciária, ou seja, moeda sem lastro, foi um dos momentos mais revolucionários da história da moeda (LOPES; ROSSETTI, 2015) por se tratar de trocas entre agentes econômicos intermediadas por uma cédula que não possui lastro, e emitida exclusivamente pelo governo e de curso forçado.

Ao lado da moeda fiduciária e da moeda de curso forçado desenvolveu-se a moeda bancária, também chamada moeda escritural ou invisível, criada através do efeito multiplicador dos depósitos a vista em bancos comerciais, realizado pelas pessoas ao depositar dinheiro em uma conta bancária e não o retirar em sua integralidade, processo similar ao feito pelos guardiões de metais preciosos (Lopes e Rossetti 2015).

É uma moeda invisível por não corresponder a nenhum material físico e escritural por se tratar de registro de créditos e débitos realizados nas contas correntes pelos bancos (LOPES; ROSSETTI, 2015).

Com a emissão de moeda bancária através de comandos digitais, ordens de pagamento e empréstimos, além das reservas dos próprios bancos, a moeda bancária logo passou a ser a maior parcela dos meios de pagamento de todos os países do mundo atuantes no mercado monetário (LOPES; ROSSETTI, 2015)

Moedas bancárias possuem apenas o papel fundamental de valor de troca, sendo totalmente desmaterializada e não apresentando direta satisfação às

necessidades humanas, como os alimentos já foram, e cobiçadas por sua liquidez imediata assegurada pelo estado (LOPES; ROSSETTI, 2015)

A importância das moedas bancárias em uma economia é clara, através da sua utilização ampla e exponencial. Na próxima etapa serão expostos dados sobre o agregado monetário brasileiro para comparar a quantidade de moeda papel e moeda bancária em circulação em uma economia.

Agregados monetários são ativos financeiros classificados de acordo com sua liquidez. Eles possuem, desde liquidez total, como é o caso da moeda, até graduações menores de liquidez, como no caso das “quase moedas”³.

Segundo o manual de economia do senado federal de 2012, os agregados monetários são divididos em quatro grupos, M1, M2, M3 e M4 (BRASIL, 2019).

M1: refere-se à base monetária, a soma das cédulas e moedas em poder do público e depósitos à vista no sistema bancário.

M2: refere-se à base monetária, M1, adicionada ao total de depósitos a prazo no sistema bancário, incluindo os Certificados de Depósito Bancário e Interbancário (CDB e CDI) e a parte dos títulos públicos que não estão em poder de bancos e de fundos de investimento.

M3: refere-se ao M2, adicionado ao total de depósitos em caderneta de poupança.

M4: refere-se ao M3 adicionado ao restante dos títulos públicos em poder de bancos e de fundos de investimento, além de alguns títulos privados, como letras hipotecárias e letras de câmbio.

A quantidade total de dinheiro disponível para transações, circulando no Brasil, é descrito no agregado monetário M1 como cédulas em poder do público e depósitos bancários à vista (ULRICH, 2014)

Em dezembro de 2018 o valor de M1 foi de R\$ 376.199 milhões. Desmontando este agregado, temos a quantia de R\$ 199.870 milhões em papel moeda. A economia brasileira opera com apenas 53,13% da quantidade total de sua moeda em circulação na forma física (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2019a).

³ “Quase moedas” são ativos financeiros com alta liquidez que podem ser aceitos em pagamento de tributos. Os títulos públicos de curto prazo são considerados “quase moedaS” (INTELECT GERENCIAMENTO FINANCEIRO, 2019)

Do total da base monetária brasileira 46,87% é moeda bancária, desmaterializada, operando em conjunto com a moeda física utilizadas como meio de pagamento e aceitas em todo o território brasileiro.

Ao longo deste capítulo observou-se as variadas formas que a moeda possuía, como mercadorias, barras de argila, barras de materiais preciosos, moedas com forma definida e estipulada por algum tipo de governo, cédulas sem valor intrínseco, porém lastreadas, até chegamos às moedas bancárias e de curso forçado, sua proporção no montante de moeda em circulação, e onde, apenas números já podem ser aceitos em transações diárias e entre países.

A necessidade de expor a evolução da moeda ao longo dos séculos surge para mostrar ao leitor que a moeda possui capacidade para evoluir, que a forma como a conhecemos hoje, não tem a obrigação de ser a forma final e perfeita, e que devemos esperar por uma evolução na forma atual.

O objetivo de demonstrar a capacidade evolutiva da moeda, da sua forma física, de medidas e materiais, até o conceito do que é aceito como moeda por parte da população até chegarmos à sua desmaterialização, foi atingido durante este capítulo. Ao abordar, em períodos de tempo diferentes, as variadas formas e materiais utilizados e como o pensamento sobre a definição de moeda foi evoluindo ao longo dos séculos, demonstra-se a capacidade de evolução da moeda e a forma atual nesse processo de evolução é a moeda desmaterializada.

4 A CRIPTOMOEDA

As moedas criptografadas surgiram com a proposta inovadora de ser descentralizada, controlada pelos próprios usuários e totalmente digital e com a possibilidade de ser transacionada ao redor do mundo com baixíssimos custos de transações.

Uma moeda digital é uma moeda que circula através dos bancos, sendo esta oficial e emitida por um Banco Central, é utilizada em pagamentos via internet, sem uso de moeda física, sendo apenas o uso da tecnologia da informação no uso monetário.

A moeda criptografada, mesmo sendo digital, difere-se das moedas digitais por ser de código aberto, não dependente de uma autoridade central e não possuir correspondente físico, ou seja, desmaterializada, com menores custos de transações (ULRICH, 2014).

Este capítulo será dedicado às criptomoedas, seu surgimento e sua tecnologia de funcionamento, a fim de entender as características das criptomoedas. Sua utilização em transações de compra e venda, seja para especulação ou como forma de superar o tradicional sistema monetário que centraliza a emissão de moeda. Além disso, será exposto o conceito de criptografia, rede *peer-to-peer* e *Blockchain*, essenciais para entendimento de uma criptomoeda.

Será exposto ao leitor dados sobre criptomoedas e comparações destes com a moeda digital em circulação no Brasil, quantidade de moeda em circulação, histórico de valor e quantidade de transações.

Espera-se ao final deste capítulo demonstrar as diferenças entre as características de criptomoedas com moedas digitais, volume em circulação e histórico de variação de valor, para assim, averiguar a capacidade de utilização de uma criptomoeda em conjunto ou em substituição com a moeda corrente emitida oficialmente.

4.1 FUNCIONAMENTO

A Bitcoin é hoje a criptomoeda mais famosa no mundo e foi idealizada por Satoshi Nakamoto em 2008, vale ressaltar que o nome Satoshi Nakamoto é um pseudônimo utilizado pelo criador, de forma que seu nome real e até mesmo sua nacionalidade não se tornaram de conhecimento público.

Para uma criptomoeda funcionar são necessários três pontos principais, a criptografia, a rede *peer-to-peer* e o sistema *Blockchain*. Neste capítulo serão abordados estes três pontos, a fim de entender seu funcionamento.

4.1.1 Criptografia

A bitcoin utiliza criptografia para poder ser utilizada de forma única e não copiada; nas palavras do autor a criptografia é “[...] o ramo da matemática que nos deixa criar provas matemáticas que fornecem um alto nível de segurança” (BITCOIN, 2019).

A criptografia utilizada para a Bitcoin e para o uso de criptomoedas em geral não era uma ideia nova, pelo contrário, ela já havia sido explicitada por Wei Dai em 1998, no grupo de discussão Cypherpunk, do qual o mesmo fazia parte. O autor foi motivado por Tim May (fundador do grupo) e demonstrou sua euforia pelo tema quando iniciava sua citação no grupo dizendo “estar fascinado com a cripto-anarquia de Tim May”. Wei Dai expõe as principais características do protocolo de uma criptomoeda e o necessário para a mesma funcionar na prática. Nessa mesma discussão o autor propõe o b-money, que posteriormente iria inspirar Satoshi Nakamoto para a criação da Bitcoin (BITCOIN, 2019).

Por intermédio do livro “Descobrimo a Bitcoin” de Silva e Albuquerque (2017, p. 19) a definição de criptografia se dá pelo “[...] conjunto de regras que tem por objetivo codificar informações de modo que apenas o emissor e o receptor consigam decifrá-las”. A aplicação da criptografia é intrínseca à matemática e aborda duas chaves: a chave simétrica ou chave única, também chamada de chave privada e a chave assimétrica ou chave pública. As chaves criptográficas se baseiam em algoritmos para codificar ou decodificar informações.

No caso de uma transação em bitcoins, a chave pública ficará disponível no *Blockchain*, um livro de registro público de contabilidade, para que todos os usuários tenham acesso, entretanto a chave privada é de uso exclusivo do usuário que vai realizar a transação (BITCOIN, 2019).

Nesse sentido, a criptografia é utilizada para proteger dados sigilosos armazenados em computadores, além de proteger *backups*⁴ contra invasões e

⁴ *Backups* é um termo inglês que tem o significado de cópia de segurança. É frequentemente utilizado em informática para indicar a existência de cópia de um ou mais arquivos guardados em diferentes dispositivos de armazenamento.

proteger as comunicações feitas pela internet de forma geral, como e-mails e transações bancárias.

Já a chave criptográfica é um valor secreto que modifica o algoritmo, de acordo com Silva e Albuquerque (2017). As autoras exemplificam a chave criptográfica da seguinte maneira:

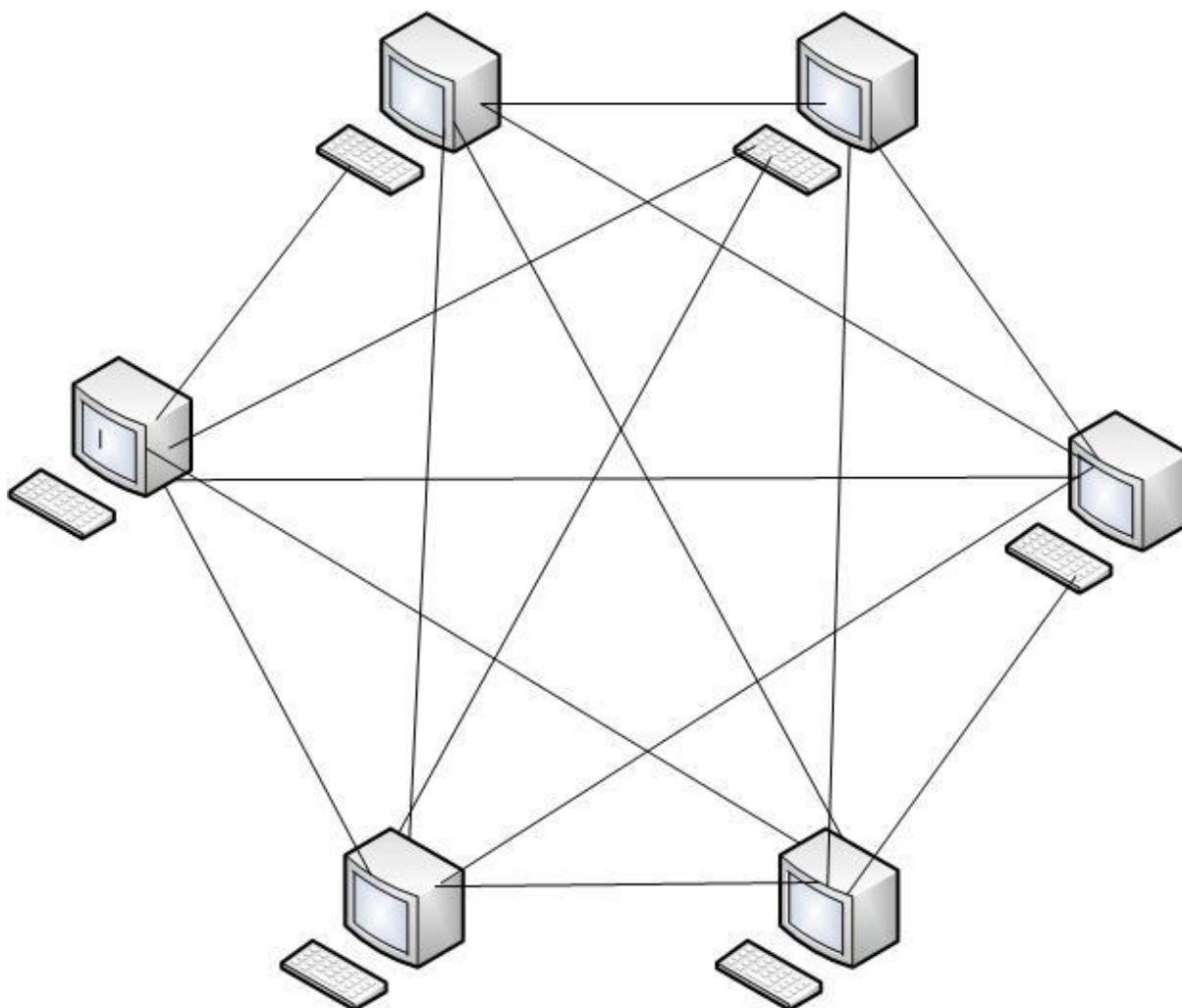
Por exemplo, podemos compará-la a uma fechadura que tem uma série de pinos em que cada um desses pinos tem múltiplas posições possíveis; quando uma chave é introduzida na fechadura, cada um desses pinos se move para uma posição imposta pela chave para que a fechadura seja aberta, podendo abrir ou não. Assim funciona uma chave criptográfica. (SILVA; ALBUQUERQUE, 2017, p.21).

4.1.2 Peer-to-Peer (Ponto a Ponto)

A tecnologia *peer-to-peer* também é conhecida por p2p ou ponto a ponto e ela nada mais é do que redes de computadores distribuídos e interconectados “ponto a ponto”, são sistemas que trabalham como uma organização coletiva, onde cada nó tem a função de se organizar e compartilhar informações, arquivos, espaço de armazenamento, ciclos de CPU e capacidade de transmissão em uma cadeia descentralizada com tarefas e responsabilidades equivalentes. Essa arquitetura de rede descentralizada é mais difícil de ser interrompida, porque não existe um ponto central de falha (BITCOIN, 2019).

Todos os nós da rede são clientes e servidores, isso significa que não necessita de um servidor central para o funcionamento da rede, portanto, quanto maior a quantidade de nós na rede, maior será a capacidade de desempenho do sistema P2P.

Figura 1 - Rede P2P



Fonte: (GTA, 2008).

A segurança é um dos maiores desafios da arquitetura P2P, o usuário que participa da rede, tem a obrigação de proteger os seus recursos e serviços de usurpação (falsificação). Um dos grandes problemas relacionados à segurança em rede P2P é permitir que usuários externos acessem informações e arquivos de determinados órgãos e empresas através da rede (BARCELLOS; GASPARY, 2006).

Mineração é o processo de usar capacidade de processamento de celulares e computadores para processar transações em Bitcoins, garantir a segurança da rede, e manter todos participantes do sistema sincronizados e foi projetado para ser totalmente descentralizado, onde qualquer pessoa no mundo pode participar e nenhuma participante tem controle sobre o processo.

Este processo é chamado de "mineração" em uma analogia à mineração de ouro porque é um mecanismo temporário utilizado na emissão de novos bitcoins.

Porém diferentemente da mineração de ouro, a mineração de Bitcoin provê uma recompensa em troca dos serviços essenciais para operar uma rede segura de pagamentos, fragmentos de Bitcoins.

4.1.3 Blockchain

A tecnologia presente no *Blockchain* atua no registro de todas as transações realizadas e na disponibilidade destes dados ao público. Ou seja, são registros públicos aos quais todas as pessoas possuem acesso e podem realizar conferências de transações realizadas.

O *Blockchain* nada mais é do que um banco de dados distribuído entre todos os usuários dessa tecnologia. Na utilização em conjunto com criptomoedas ele é responsável pelo registro de todas as transações realizadas, de venda, compra, mineração, doação, taxas cobradas, entre todas as possibilidades de negociações.

Quando uma transação é realizada, registra-se um nó na *Blockchain*, onde algoritmos checam a informação e realizam seu registro como válida ou inválida, caso a maioria dos nós possuam o registro de validade, a transação será aceita e registrada no *Blockchain*, de forma a todos os usuários presentes na *Blockchain* terem acesso ao registro de que a negociação foi concluída e a criptomoeda passou de um detentor para outro.

Graças ao modo em que o *Blockchain* funciona, atuando como um registro distribuído (DLT)⁵ não cria-se a necessidade de um agente centralizador de toda a informação.

Toda a informação registrada na *Blockchain* está criptografada, e aliada ao acesso das informações pelo público, permite proteger o sistema contra fraudes e atividades mal-intencionadas, tornado-o mais seguro e transparente na sua utilização.

As criptomoedas necessitam tanto da criptografia quanto do sistema *peer-to-peer* e *Blockchain* para funcionar, sem uma destas tecnologias ela não seria segura o suficiente e seria um alvo fácil de roubo de dados, clonagem e duplicação de moeda e o gasto da mesma moeda em dois lugares distintos (gasto duplo) seria possível, o que tornaria as criptomoedas desinteressantes.

⁵ DLT *Distributed Ledger Technology*, em tradução livre, significa “Tecnologia de Contabilidade Distribuída”

Uma criptomoeda é, portanto, nada mais do que uma moeda digital criptografada, mas além da criptografia a Bitcoin ainda soma a tecnologia *peer-to-peer* e *Blockchain* ao seu desempenho.

Portanto, a Bitcoin é a junção da criptografia com a rede *peer-to-peer* e *Blockchain*. A primeira sendo bastante antiga, mas revelando um potencial superior após a era da computação, a segunda e a terceira sendo possível somente após o advento da internet.

4.2 O MERCADO DAS CRIPTOMOEDAS

A quantidade de criptomoedas disponíveis no mercado é indefinida, a cada momento novas criptomoedas são criadas, o que torna impossível mensurar a quantidade exata.

O site de investimento [Coinmarketcap.com](https://www.coinmarketcap.com) opera com 2143 moedas criptografadas, já o site [Investing.com](https://www.investing.com) opera com 2528 moedas, estes sites de corretoras de valores estão entre os mais famosos na atuação de investimentos com criptomoedas.

A tabela 3 compara as 15 maiores criptomoedas em operação nos sites [Investing.com](https://www.investing.com) e [Coinmarketcap.com](https://www.coinmarketcap.com), organizados pela quantidade de valor movimentado por cada criptomoeda.

Como pode ser conferido na tabela 2, as mesmas criptomoedas ocupam as mesmas posições no mercado de criptomoedas no repertório dos dois sites, mantendo a Bitcoin (BTC) na primeira posição, como a criptomoeda que mais movimenta valores no mercado internacional.

Tabela 2 - Maiores criptomoedas em funcionamento

Investing.com			Coinmarketcap.com		
Posição	Nome	Símbolo	Posição	Nome	Símbolo
1	Bitcoin	BTC	1	Bitcoin	BTC
2	Ethereum	ETH	2	Ethereum	ETH
3	XRP	XRP	3	XRP	XRP
4	Bitcoin Cash	BCH	4	Bitcoin Cash	BCH
5	Litecoin	LTC	5	Litecoin	LTC
6	EOS	EOS	6	EOS	EOS
7	Binance Coin	BNB	7	Binance Coin	BNB
8	Tether	USDT	8	Tether	USDT
9	Stellar	XLM	9	Stellar	XLM
10	Cardano	ADA	10	Cardano	ADA
11	TRON	TRX	11	TRON	TRX
12	Monero	XMR	12	Monero	XMR
13	Dash	DASH	13	Dash	DASH
14	Bitcoin SV	BSV	14	Bitcoin SV	BSV
15	Tezos	XTZ	15	Tezos	XTZ

Fonte: (INVESTING, 2019) e (COINMARKETCAP, 2019).

Para fins didáticos, serão utilizados dados a respeito da criptomoeda Bitcoin, por ser a criptomoeda de maior valor em movimentações e a mais conhecida entre investidores e público em geral, onde chega a ser confundida com a própria criptomoeda. De semelhante forma, os dados de movimentação serão coletados de apenas uma corretora de valores que opera com criptomoedas, a Investing.com por possuir maior acervo de criptomoedas.

A quantidade máxima possível de Bitcoins é de 21 milhões de Bitcoins, atualmente já foram mineradas 17,69 milhões, ou seja, 84,23% das possíveis moedas já foram mineradas e estão em circulação (FOXBIT, 2019).

O valor que cada Bitcoin possui no mercado de ações é de US\$ 5.774,90⁶, capitalizando US\$ 102,15 bilhões, valor longe do auge da valorização da moeda criptografada mais famosa do mundo que chegou a valer US\$ 19.345,50 no dia

⁶ Cotação final no dia 05/05/2019

09/12/2017. O Gráfico 1 apresentado abaixo demonstra a variação do valor alcançado pela Bitcoin nos últimos 5 anos de operação.

Gráfico 1 - Variação de preço da Bitcoin



Fonte: (INVESTING, 2019)

Pode-se ver claramente um período de relativa estabilidade durante os primeiros anos e uma explosão no valor durante o ano de 2017, queda no valor nos anos seguintes e ligeira recuperação no ano de 2019.

Tratando-se de uma moeda sem forma física, lastro ou garantia de aceitação, o real valor de uma criptomoeda não pode ser medido. Não é possível analisar se a cotação da Bitcoin em relação com outras moedas, ou seja, o preço da Bitcoin está alto ou baixo. Ainda que do lado da oferta exista estabilidade da quantidade de moeda em circulação pelo limitador de quantidade máxima em seu código, a demanda possui volatilidade (ULRICH, 2014).

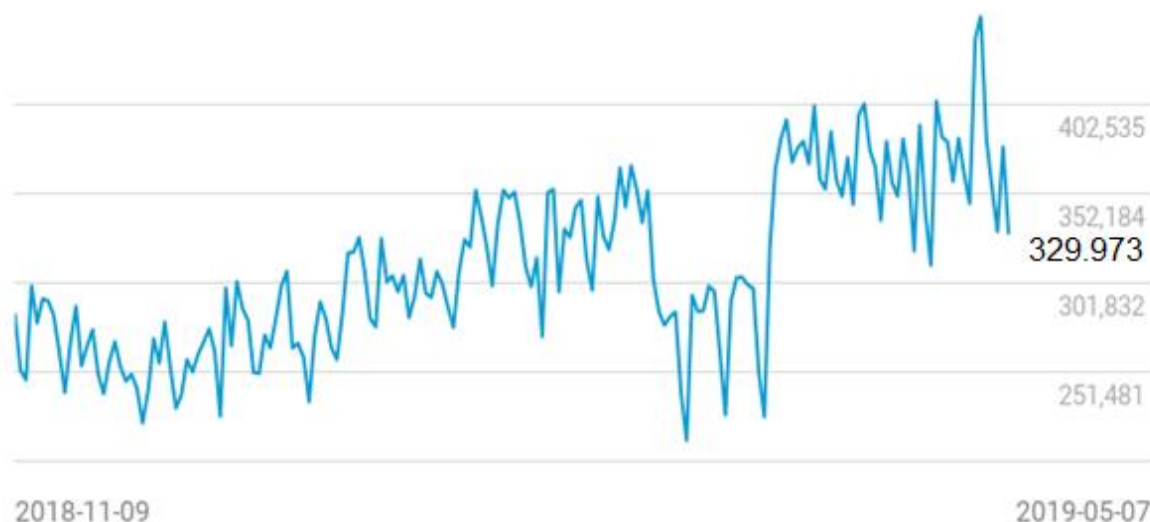
o preço de uma unidade BTC⁷ é irrelevante. A questão-chave é que a moeda digital tem verdadeiras vantagens comparativas, oferecendo excelentes serviços de pagamentos e reduzindo de forma significativa os custos de transação. Como diz Tony Gallipi, sócio do site de pagamentos BitPay, "Bitcoin é simplesmente a maneira mais fácil até hoje inventada de enviar dinheiro de A para B". (ULRICH, 2014 pg 71).

⁷ BTC é a sigla utilizada para referenciar a Bitcoin.

A quantidade de transações diárias é um dado importante por demonstrar a liquidez da criptomoeda no mercado de ações, quanto maior for o total de transações de criptomoeda no mercado, mais rápida será a compra e venda da mesma.

Gráfico 2 - Quantidade de movimentação diária de Bitcoin

Número de Transações Diárias 329.943



Fonte: (BLOCKCHAIN, 2019).

O volume de transações apresentadas no gráfico 2 é medido pelo site *Blockchain.com* que afirma contabilizar em seus números apenas transações armazenadas e comprovadas na rede de *Blockchain*.

Alguns dos *exchanges*⁸ de bitcoin, tendem a inflar seus dados para incentivar negociadores, como afirma a plataforma de negociação *investing.com*, a comprar e vender criptomoedas (INVESTING, 2019a).

Os dados reais sobre o volume de transações, apresentados no gráfico 2, mostram valores crescentes de movimentações. No dia 01/05/2019 foi alcançado o maior volume de transações dos últimos 180 dias, com 452.646 transações.

Alguns períodos demonstram maior disparidade sobre a quantidade de movimentações. Entretanto, ao longo do tempo o número de transações vem aumentando, observação manifestada na curva crescente representada no gráfico.

⁸ *Exchanges* são plataformas de negociação de criptomoedas, realizando a intermediação entre a compra e venda.

4.3 FUNCIONAMENTO DE TRANSAÇÕES EM CRIPTOMOEDAS.

O sistema utilizado pelas criptomoedas para realizar e comprovar as transações é descentralizado, sendo o seu processamento feito pelos próprios usuários da moeda e não dependente de uma empresa ou governo para tal execução.

Segundo os criadores do site bitcoin.org, uma transação em bitcoin demora, em média, 10 minutos para ser confirmada. Durante o tempo que o comprador e o vendedor esperam pela confirmação, existem vários blocos sendo gravados com os dados, formando o *Blockchain*, ou corrente de blocos.

As correntes de blocos formadas pelos usuários registram todas as transações ocorridas com cada criptomoeda, realizando o controle das transações e evitando possíveis gastos duplos da mesma moeda.

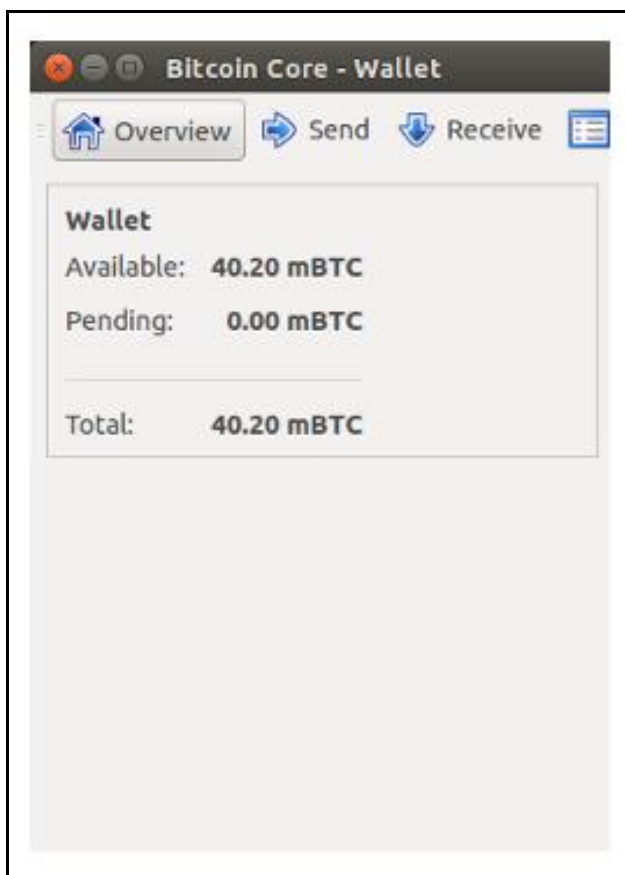
Cada bloco formado torna a transação mais segura, sendo que, após 6 blocos de confirmação, a operação é mais segura do que uma operação com cartão de crédito (BITCOIN, 2019).

A maior parte das transações em Bitcoin pode ser executada sem taxa. Para aumentar a velocidade de processamento da transação, o usuário é convidado a pagar uma taxa de alguns centavos, para remunerar as pessoas que trabalham com a mineração.

A existência de taxa sobre operações de Bitcoin não é apenas para remuneração dos assim chamados mineradores⁹, mas também, para diminuir a possibilidade de que um usuário tente sobrecarregar o sistema executando várias ações de pequenos valores, que levariam a um aumento no tempo de transações para os outros usuários. A taxa é definida por atributos como dados de transação e recorrência da transação.

Pagamentos em Bitcoin são mais simples de fazer do que compras feitas com cartão de crédito ou débito emitidos por um banco, e podem ser recebidos sem uma conta de comerciante.

⁹ Mineradores são aqueles que utilizam a capacidade de processamento de seus computadores e smartphones para confirmar os blocos de informação.

Figura 2 - Exemplo de carteira de Bitcoin

Fonte: (BITCOIN, 2019).

Os pagamentos são feitos a partir de uma aplicação de carteira no seu computador ou smartphone, digitando o endereço do destinatário, o valor do pagamento e enviando ao destinatário com um comando.

A figura 2 mostra a aparência de uma carteira de Bitcoin registrada no site Bitcoin Core. O funcionamento de uma carteira de Bitcoin é parecida com o funcionamento de uma conta bancária, onde você só pode acessar sua conta através do respectivo banco.

Para tornar mais fácil de inserir o endereço de um destinatário, muitas carteiras podem obter o endereço por digitalização de um código QR ou tocar dois telefones com a tecnologia NFC¹⁰.

¹⁰ Tecnologia desenvolvida em parceria entre as gigantes Sony e Phillips, a chamada “*Near Field Communication*” (NFC, comunicação em área próxima), permite a comunicação entre dois aparelhos eletrônicos compatíveis e próximos (a alguns centímetros de distância) (TECMUNDO).

4.3.1 Vantagens e Desvantagens nas transações em Criptomoedas.

A seguir serão expostas algumas vantagens e desvantagens em relação ao uso de criptomoedas em transações correntes.

A liberdade de pagamento onde é possível enviar e receber qualquer quantia de dinheiro instantaneamente em qualquer lugar do mundo a qualquer momento. Criptomoedas permitem que seus usuários operem com suas moedas em total liberdade, por não serem limitados a horários bancários, limites diários de transações, fronteiras físicas entre outras limitações encontradas no sistema bancário e de papel moeda.

Pagamentos com Bitcoin são processados tanto sem taxas ou com taxas extremamente pequenas. Os usuários podem incluir taxas de transações para receber tratamento prioritário, o que resulta em uma confirmação das transações mais rápida pela rede. Além disso, existem processadores comerciais para auxiliar comerciantes em operações de processamento, convertendo bitcoins em uma moeda bancária e depositando fundos diretamente para contas bancárias dos comerciantes diariamente. Estes serviços, por serem baseados em Bitcoin podem ser oferecidos com taxas muito mais baixas do que com PayPal ou redes de cartão de crédito (BITCOIN, 2019).

As transações de Bitcoin são seguras, irreversíveis, e não contêm informações confidenciais ou pessoais de seus clientes. Comerciantes que utilizam esses serviços ficam protegidos de perdas causadas por fraude ou estornos fraudulentos, e não há necessidade de conformidade com o PCI-DSS¹¹. Os comerciantes podem expandir para novos mercados, onde os cartões de crédito não estão disponíveis ou taxas de fraude são inaceitavelmente elevadas, com maior facilidade. Os resultados líquidos são taxas mais baixas, os mercados maiores, e menores custos administrativos (BITCOIN, 2019).

Usuários da Bitcoin tem controle total de suas transações, sendo impossível que os comerciantes forcem cobranças indesejadas ou não notificadas como poderia ocorrer com outras formas de pagamento. Os pagamentos com Bitcoin podem ser realizados sem vincular informações pessoais à transação. Isto oferece proteção

¹¹ Criado em 2006, PCI-DSS é um conselho de empresas operadoras de crédito, que estabeleceu regras e normas que garantem a segurança durante o manuseio dos dados de cartões de crédito em transações eletrônicas. *Payment Card Industry – Data Security Standard*. (ECOMMERCEBRASIL)

contra furto de identidade e dados pessoais. Os usuários da Bitcoin também podem proteger seu dinheiro com cópias de segurança e criptografia (BITCOIN, 2019).

Toda informação a respeito da oferta monetária da Bitcoin em si está prontamente disponível na *Blockchain* para qualquer pessoa verificar e utilizar em tempo real. Nenhum indivíduo ou organização pode controlar ou manipular o protocolo da Bitcoin por que é criptograficamente seguro. Tornando a Bitcoin completamente neutro, transparente e previsível (BITCOIN, 2019).

Quais são as desvantagens da Bitcoin?

Muitas pessoas ainda não têm conhecimento sobre a Bitcoin. A cada dia, mais empresas aceitam bitcoins procurando as vantagens de aceitá-lo, mas a lista continua pequena e ainda precisa crescer, a fim de beneficiar-se dos efeitos de rede (BITCOIN, 2019).

O valor total do número de bitcoins em circulação e o número de transações que utilizam Bitcoin ainda é muito menor comparado ao potencial que possui. Portanto, eventos relativamente pequenos, trocas, ou atividades negociais podem afetar significativamente o seu preço. Em teoria, esta volatilidade irá diminuir a medida que o mercado de Bitcoin e a tecnologia amadureçam (BITCOIN, 2019).

O Software utilizado na tecnologia da Bitcoin ainda está em desenvolvimento, com muitas funcionalidades incompletas, porém em desenvolvimento ativo. Novas ferramentas, recursos e serviços estão sendo desenvolvidos para fazer da Bitcoin o mais seguro e acessível possível. Em geral, a Bitcoin ainda está no processo de amadurecimento (BITCOIN, 2019).

4.4 UTILIZAÇÃO DE CRIPTOMOEDA

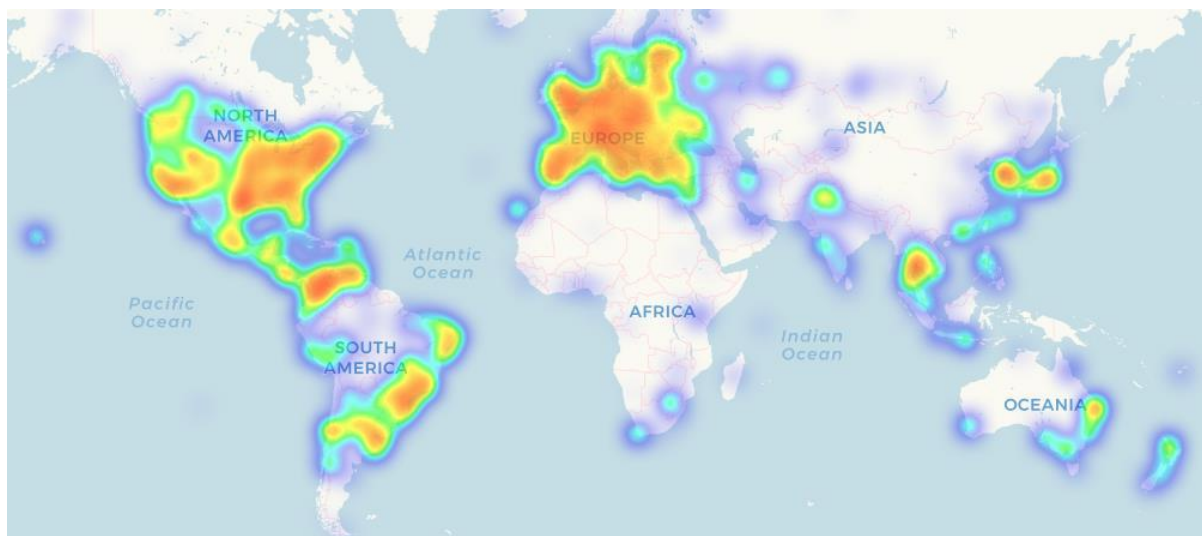
A Bitcoin, por todas as características mencionadas anteriormente, nasceu para ser uma moeda de aparente circulação global, ou seja, não possuir vínculo com nenhum governo e de acesso à todas as pessoas que possuem interesse na moeda.

Se tratado como ativo financeiro a Bitcoin possui números grandiosos, com uma capitalização de mercado que supera a casa dos 100 bilhões de dólares, contudo, tratando a Bitcoin como moeda, o site coinmap.org, que registra o número de

estabelecimentos que aceitam a Bitcoin como forma de pagamento mostra 14.811¹² pontos de venda ao redor do mundo em 13 de maio de 2019.

O número de empresas registradas encontra-se, principalmente, nos maiores centros comerciais do mundo. O recorte do mapa apresentado pelo site coinmap.org mostra um maior número de registros na América, Europa e Leste Asiático.

Figura 3 - Mapa de aceitação de Bitcoin no mundo.



Fonte: (COINMAP.ORG, 2019).

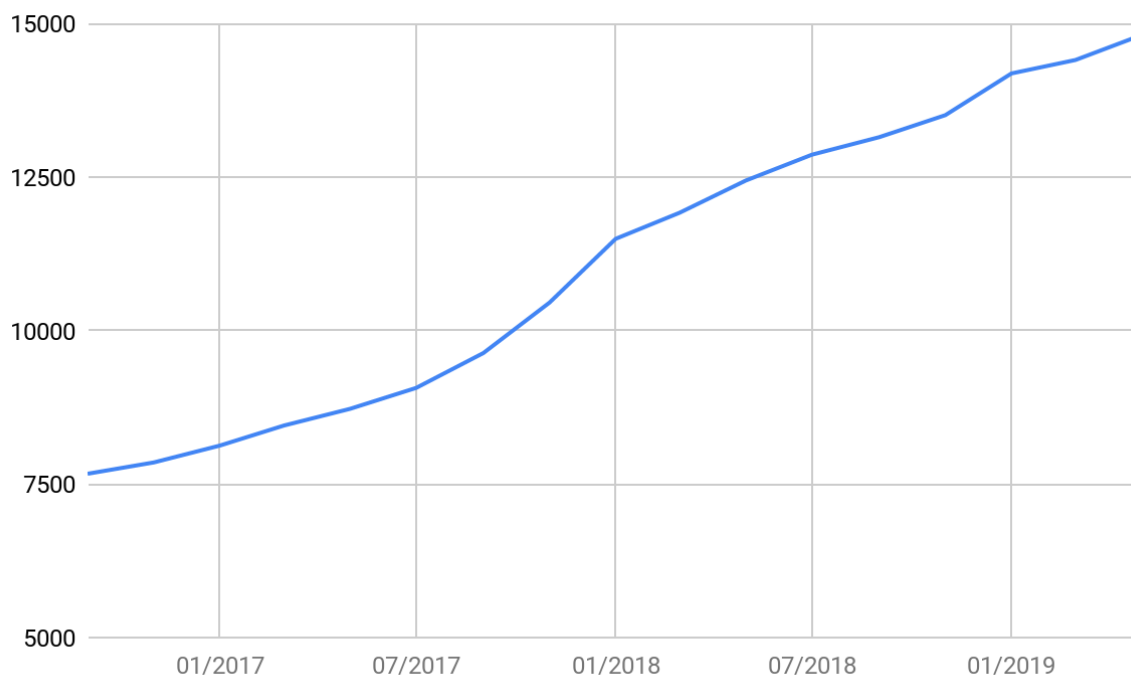
Embora não exista fonte oficial para a quantidade de transações realizadas através de Bitcoin, ou qualquer outra criptomoeda, por cada um destes estabelecimentos, vemos no gráfico 3 a evolução da quantidade de estabelecimentos que aceitam a Bitcoin como uma das formas de pagamento para seus produtos ou serviços entre os anos de 2017 até a presente data de maio de 2019.

Registrados 7667 estabelecimentos em setembro de 2017, e 32 meses depois, em maio de 2019 um registro de 14811 estabelecimentos, um aumento de 93,18% no número de locais que aceitam Bitcoin como forma de pagamento é expressivo, porém ínfimo ao comparar com as 329.943 transações em Bitcoin¹³ no mercado financeiro realizadas no dia 07/05/2019.

Contudo, o aumento na quantidade de estabelecimentos mostra um amadurecimento no mercado de criptomoedas para além da utilização especulativa da moeda no mercado de ações.

¹² Coinmap.org atualiza seus dados a cada hora, sendo possível observar dados diários desde o ano de 2013.

¹³ Ver gráfico 2 apresentado no ponto 4.2 deste capítulo, intitulado “O Mercado de Criptomoedas”.

Gráfico 3 - Número de estabelecimentos que aceitam Bitcoin.

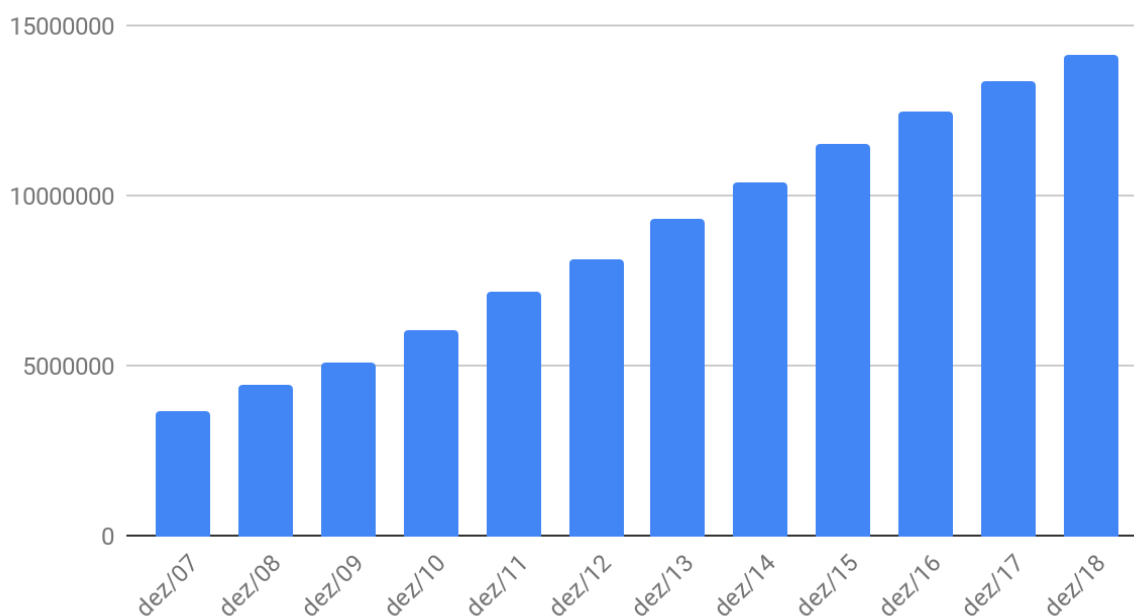
Fonte: (COINMAP.ORG, 2019), gráfico elaborado pelo autor.

A quantidade total de estabelecimentos ao redor do mundo é insignificante frente ao mercado total, com milhares de estabelecimentos aceitando a moeda oficial de seu país.

Ao comparar a quantidade de criptomoedas movimentadas em transações comerciais com a quantidade movimentada no mercado financeiro, fica claro que os utilizadores de criptomoedas possuem preferência pela utilização na forma especulativa. A retenção da moeda em carteiras de investimento ocorre por esperar-se um aumento no seu preço no mercado financeiro, e não para realizar alguma transação financeira e beneficiar-se dos baixos custos desta possibilidade.

Gráfico 4 - Número de transações realizadas com cartões de débito e crédito no Brasil.

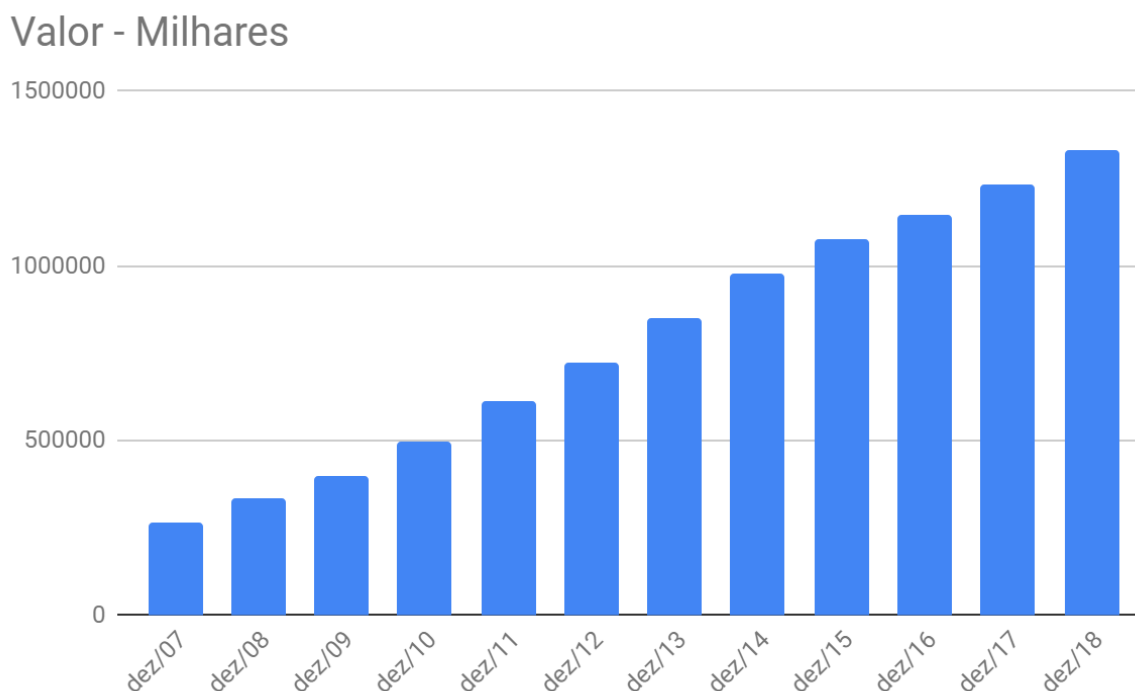
Transações - Milhares



Fonte: (ABECS, 2019), gráfico elaborado pelo autor.

A quantidade de transações realizadas no Brasil com cartões de débito e crédito apresenta um crescimento de 383,82% entre os anos de 2007 e 2018, um aumento de quase 4 vezes em 11 anos, como mostrado no gráfico 4, alcançando a quantidade de 14,1 bilhões de transações.

O gráfico 5 apresenta o valor transacionado através dos meios de pagamentos digitais, nos estabelecimentos físicos brasileiros. Com um valor transacionado 500% maior em 2018 do que em 2007, tem-se um inegável crescimento no valor transacionado por meio de cartões de débito e crédito, acompanhando o crescimento da quantidade de transações realizadas pelos mesmo meios.

Gráfico 5 - Valor de transações realizadas com cartões de débito e crédito no Brasil.

Fonte: (ABECS, 2019), gráfico elaborado pelo autor.

Nas palavras da Associação Brasileira das Empresas de Cartões de Crédito e Serviços (ABECS, 2019) “o aumento é reflexo da substituição de meios de pagamento que vem ocorrendo no Brasil, já que o consumidor tem usado cada vez mais os cartões em detrimento de dinheiro e cheque”.

Mesmo que os dados apresentados na Figura e no Gráfico 3 não estejam expondo a totalidade dos estabelecimentos, a aceitação de criptomoedas em transações diárias, comparado com os dados apresentados nos gráficos 4 e 5, apresenta dados muito abaixo dos meios de pagamentos tradicionais, mesmo que ambos apresentem trajetória crescente.

O Banco Central do Brasil, em comunicado de número 31.379 de 16/11/2017 alerta a população sobre a utilização de criptomoedas, sobre as possíveis perdas de capital, sobre os riscos legais de utilizar criptomoedas para atividades ilícitas, sobre a não regulação ou supervisão por parte do Banco Central e que uma criptomoeda não é uma moeda eletrônica. Entretanto, o Banco Central do Brasil afirma estar observando a evolução do debate sobre criptomoedas, e afirma, apoiar novas inovações financeiras, inclusive as baseadas em novas tecnologias que vêm a o sistema financeiro mais seguro e eficiente.

A utilização de criptomoedas em transações comerciais reais do dia a dia encontra-se abaixo do potencial apresentado por estas moedas, que possuem características para serem tratadas como moedas, e em algumas destas características até superam as moedas tradicionais, e de custos de transações baixos. Tanto as empresas que aceitam criptomoedas como a população que utiliza de criptomoedas, estas ações ocorrem em apenas alguns casos específicos, onde o custo de transação é menor que o custo no sistema financeiro, tal como envio de recursos ao exterior, porém sua utilização é de forma experimental e de marketing por parte das empresas.

O caráter especulativo assumido por moedas criptografadas, tal como o Bitcoin, apresentado anteriormente, estimula a retenção da criptomoeda por parte do público, retardando a sua utilização em transações correntes, assim como, também são motivos do retardo na sua utilização, a falta de confiança por parte dos governos, e a falta de tecnologias apropriadas para o uso.

Mesmo sendo detentora de características atrativas para sua utilização de forma monetária, criptomoedas não são utilizadas para tal fim, ficando à margem do sistema monetário.

4.5 OS BANCOS E A TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN*

Para realizar uma transferência de valores entre dois indivíduos, necessita-se de ao menos um intermediário, uma autoridade institucional para coordenar as ações entre os envolvidos e garantir a propriedade do bem transacionado.

A tecnologia *Blockchain* é utilizada como o intermediário em questão para a realização da transação, porém sem custo por não necessitar mão de obra, sem possibilidade de expor as pessoas envolvidas pelos dados serem criptografados, sem risco de erros humanos no processo por se tratar de uma tecnologia autônoma, sem burocracia e sem pressão política por não haver regulação estatal, sem risco de sofrer um ataque hacker pois as cópias das informações encontram-se espalhadas pelo mundo em vários computadores.

Nas palavras de Simon Whistler apresentador no canal do YouTube VisualPolitikEN, em vídeo publicado no dia 12 de março de 2019, afirma que a criação

do chamado DAO (*Distributed Autonomus Organization*)¹⁴, possibilitado pela tecnologia *Blockchain*, pode vir a revolucionar a forma que as transações de valores são realizadas ao retirar a necessidade de intermediários.

O banco Santander apresentou em 2018 o aplicativo One Pay, que utiliza a tecnologia *Blockchain* para transferência de valores entre o Brasil e a Europa, sendo mais rápido que os sistemas tradicionais de transferência internacional e o usuário sabe exatamente o valor que será recebido pela outra parte e o valor pago por ele no momento em que realiza a transferência (PORTAL DO BITCOIN, 2019a).

Baseado no sistema xCurrent da empresa Ripple, o aplicativo One Pay é utilizado no Reino Unido desde 2016, com investimento de US\$ 4 milhões e a promessa de envio e recebimentos instantâneos entre os países participantes (PORTAL DO BITCOIN, 2018).

Em julho de 2018, um estudo da Cedro Technologies, apresentado no site Portal do Bitcoin, constatou que 75% das instituições financeiras apresentam atraso em relação às inovações tecnológicas, como o *Blockchain*. O grupo de estudos interpreta que os bancos devem inovar muito suas tecnologias e culturas organizacionais de funcionários para não perder funções e mercado para as fintechs¹⁵ (PORTAL DO BITCOIN, 2018a).

Outros bancos como Banrisul, Caixa Econômica Federal, Banco do Brasil, SICCOB, juntamente com o Santander, apresentaram no 11º Fórum Internacional de TI Banrisul, realizado no dia 25 de maio de 2018, um novo serviço de transferências, entre correntistas destes bancos, baseado em *Blockchain*, o chamado Sistema Financeiro Digital (SFD).

Márcio Rodrigues, executivo da SICCOB afirma sobre o atual sistema financeiro brasileiro em entrevista ao site Canaltech na SFD.

É muito improvável que essa estrutura pare, mas se parasse teríamos um caos no sistema financeiro brasileiro. Por isso, é necessário pensar em novos modelos. A adesão das instituições financeiras, assim como dos clientes, é espontânea. Esta é a primeira rede permissionada de *Blockchain* em instituições financeiras do Brasil, e a única de que se tem conhecimento (CANALTECH, 2018).

¹⁴ *Distributed Autonomus Organization* (DOA) em tradução livre “Organização Autônoma Distribuída”

¹⁵ Fintech é um termo que surgiu da junção das palavras financeira (financeiro) e technology (tecnologia). Fintech é uma startup que trabalha para inovar e otimizar serviços do setor financeiro
Fonte: (EU SOU EMPREENDEDOR, 2018).

A seriedade com que o mercado financeiro enxerga essa tecnologia é tão grande que grandes participantes do segmento, como Nasdaq, Visa e Citi, já iniciaram testes para aplicar a segurança do *Blockchain* em suas transações financeiras (CIO, 2017).

Os bancos de todo o mundo estão procurando desenvolver processos de transferências de valores, nacionais e internacionais, para concorrer com as chamadas *fintechs* que surgem neste nicho de mercado.

No decorrer do capítulo quatro foi possível abordar o funcionamento das criptomoedas, como a própria criptografia, a rede *peer-to-peer* e a *Blockchain*, foi abordado o mercado de criptomoedas, seu valor, volume movimentado, quantidade de transações e estabelecimentos que aceitam criptomoedas comparando-os com as transações comerciais correntes, foi apresentado também o funcionamento das transações com criptomoedas, suas vantagens e desvantagens e por fim foi explorado a viabilidade de utilização de criptomoedas em transações reais e o interesse dos bancos na tecnologia por trás das criptomoedas.

O terceiro objetivo específico desta monografia foi alcançado neste capítulo ao abordar os parâmetros por trás do funcionamento das criptomoedas e se estes parâmetros são suficientes para a operação em conjunto ou substituição da moeda oficial de um país por alguma das criptomoedas já criadas. Foi abordado também o impacto da criação de criptomoedas no mercado financeiro mundial e o que elas já foram capazes de influenciar nos seus 10 anos desde sua criação.

5 CONCLUSÃO

Com a finalidade de avaliar a capacidade e viabilidade de criptomoedas de operar em transações correntes do dia a dia, este trabalho utilizou a revisão da literatura econômica empírica para dar base ao comparativo entre criptomoedas e moedas oficiais.

No primeiro momento desta monografia, objetivando a resposta à pergunta proposta, explorar a capacidade de criptomoedas em substituir ou atuar em conjunto com as moedas, foram analisados as características e funções que as moedas físicas e criptografadas possuem, alcançando assim o primeiro objetivo específico. Em um segundo momento, a evolução histórica da moeda se fez necessária e foi exposta com o objetivo de demonstrar a capacidade que a moeda possui de evoluir em conceito e forma, tanto física quanto de sua utilização como forma de pagamento, materializada e desmaterializada ao longo do tempo e desse modo abordar e concluir o segundo objetivo específico.

O terceiro ponto desta monografia foi o estudo das criptomoedas, para tal função, foram analisados dados de uma única criptomoeda, o Bitcoin, por se tratar da moeda criptografada mais conhecida. Durante o estudo de criptomoedas, foi abordado seu funcionamento, com a descrição das tecnologias que possibilitam o funcionamento de uma criptomoeda, a criptografia, a rede *peer-to-peer* e a tecnologia *Blockchain*, de semelhante forma, foi analisado o mercado das criptomoedas, com dados sobre seu volume de circulação, valor histórico e quantidade de estabelecimentos que utilizam esta forma de pagamento, comparando-os com dados da moeda oficial brasileira, o Real.

Não obstante, foi apresentado o funcionamento das criptomoedas em transações correntes, comparando-as com as moedas oficiais, e descrevendo suas vantagens e desvantagens na utilização de tal moeda em detrimento da moeda oficial.

O último ponto apresentado foi o interesse dos bancos comerciais na utilização da tecnologia *Blockchain* em seus serviços, as medidas apresentadas por alguns bancos e o quais as vantagens da adoção destas medidas em comparação com o sistema atual. Abordando assim, de forma satisfatória, o terceiro objetivo específico desta monografia.

A utilização de tal embasamento teórico foi essencial para atender aos objetivos específicos, e, por meio deles, poder avaliar a viabilidade de utilização de criptomoedas em transações correntes - objetivo principal desta monografia.

Atualmente diversos estabelecimentos no mundo estão aceitando o Bitcoin como forma de pagamento e esse número vem aumentando, devido ao destaque que a moeda digital ganhou nos últimos anos. Porém, ao comparar os dados com o crescimento dos meios tradicionais de pagamento, demonstra-se o quanto pequeno é a utilização de criptomoedas em transações de pagamento e recebimento, comparando-as com o volume e quantidade transacionada no mercado financeiro na forma de ativo financeiro.

Muitas pesquisas realizadas por diversas fontes apresentadas nesta monografia revelam o motivo especulação da utilização das criptomoedas, levando a crer que o interesse para muitos agentes econômicos é a possibilidade de lucratividade desse novo sistema, e não por sua proposta libertária e revolucionária de descentralização, pela qual originalmente a moeda foi criada por Satoshi Nakamoto, para as transações correntes.

Conclui-se, portanto que, criptomoedas possuem características suficientes, e necessárias às moedas para sua utilização, possui custo de transação menor que os meios de pagamento tradicionais e pode vir a ser colocada como uma das formas de moeda na evolução histórica.

Porém, tendo seu caráter especulativo como ativo financeiro com maior importância, com base na procura e volume, por parte dos agentes econômicos do que na forma de moeda para transações diárias, as dificuldades encontradas pela moeda, tais como, necessidade de conexão com a internet e falta de respaldo por parte dos governos, as criptomoedas não podem, neste momento da história, substituir ou atuar em conjunto com as moedas oficiais dos países.

Não obstante, sua utilização como moeda corrente não está descartada. Com o avanço tecnológico e difusão dos meios necessários para a realização de transações, estabilidade causada pela redução da euforia inicial da utilização da moeda, poderemos ver, em um futuro próximo, sua utilização em transações correntes.

Com seus quase 10 anos de existência, as moedas criptografadas já deixaram seu legado no sistema financeiro internacional através da utilização das tecnologias *peer-to-peer* e *Blockchain*, por parte dos bancos comerciais e *fintechs*, mostrando

potencial para transformar a forma atual de transferências de valores entre pessoas, empresas, bancos e países, de forma fácil, rápida, barata e com menos burocracia do que as formas convencionais.

REFERÊNCIAS

- ABECS. **Gráficos e indicadores**. São Paulo, 2019. Disponível em: <https://www.abecs.org.br/indicadores-graficos>. Acesso em: 20 maio 2019.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Comunicado nº 31.379 de 16/11/2017**. [S.l.], 2017. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=comunicado&numero=31379>. Acesso em: 21 maio 2019.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Dinheiro brasileiro**. [S.l.], 2019. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/dinheirobrasileiro/segunda-familia-moedas.html>>. Acesso em: 21 mai. 2019.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Série histórica dos meios de pagamento ampliados**. [S.l.], 2019a Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/acessoinformacao/legado?url=https:%2f%2fwww.bcb.gov.br%2fhtms%2finfecon%2fseriehistmpamp.asp>>. Acesso em: 06 mai. 2019.
- BARCELLOS, Marino P.; GASPARY, Luciano P.. Segurança em redes P2P princípios, tecnologias e desafios. **Anais dos Minicursos**, Curitiba, maio 2006. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/7510>. Acesso em: 11 dez. 2018.
- BITCOIN. **Bitcoin**. [S.l.], 2019. Disponível em: https://bitcoin.org/pt_br/. Acesso em: 30 abr. 2019.
- BLOCKCHAIN. **Gráficos sobre bitcoin**. [S.l.], 2019. Disponível em: <https://www.blockchain.com/charts?>. Acesso em: 17 maio 2019.
- BRASIL. Senado Federal. **Anexo de economia**. Brasília, 2019a. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/manualdecomunicacao/guia-de-economia>. Acesso em: 06 maio 2019.
- BRASIL. **Real é a moeda corrente no brasil desde 1994**. Brasilia, 2017. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2009/11/Real-e-a-moeda-corrente-no-brasil-desde-1994>. Acesso em: 06 maio 2019.
- CANALTECH. **Banrisul, bb, caixa, sicoob e santander se unem em projeto de blockchain**. São Paulo, 2018. Disponível em: <https://canaltech.com.br/blockchain/banrisul-bb-caixa-sicoob-e-santander-se-unem-em-projeto-de-blockchain-114768/>. Acesso em: 24 maio 2019.
- CARVALHO, F. J. C.. **Economia monetária e financeira**: teoria e prática. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

CIO. **O que há por trás do forte interesse dos bancos no blockchain?**. [S.l.], 2017. Disponível em: <https://cio.com.br/o-que-ha-por-tras-do-forte-interesse-dos-bancos-no-blockchain/>. Acesso em: 24 maio 2019.

COINMAP.ORG. **Coinmap**. [S.l.], 2019. Disponível em: <https://coinmap.org/#/world/-15.15697371/-51.32812500/4>. Acesso em: 13 maio 2019.

COINMARKETCAP. **Top 100 cryptocurrencies by market capitalization**. [S.l.], 2019. Disponível em: <https://coinmarketcap.com/>. Acesso em: 16 maio 2019.

CORAZZA, Gentil; KREMER, Rodrigo L. Friedman e o monetarismo: a velha Teoria Quantitativa da Moeda e a moderna Escola Monetarista. **Revista Análise Econômica**, Porto Alegre, n. 40, p. 65-87, set. 2003.

ECOMMERCEBRASIL. **O que é pci e quais são as normas dos cartões de crédito na internet?**. [S.l.], 2014. Disponível em: <https://www.ecommercebrasil.com.br/artigos/o-que-e-pci-e-quais-sao-as-normas-dos-cartoes-de-credito-na-internet/>. Acesso em: 08 maio 2019.

EU SOU EMPREENDEDOR. **O que é fintech, a revolução no mercado financeiro**. [S.l.], 2018. Disponível em: <https://eusouempreendedor.com/fintech-mercado-financeiro/>. Acesso em: 25 maio 2019.

FECOMERCIO. **Sem regulamentação, bitcoin ainda não é alternativa viável para o comércio**. São Paulo, 2018. Disponível em: <http://www.fecomercio.com.br/noticia/sem-regulamentacao-bitcoin-ainda-nao-e-alternativa-viavel-para-o-comercio>. Acesso em: 14 maio 2019.

FOXBIT. **Blockchain: o que é, como funciona?**. São Paulo, 2018. Disponível em: <https://foxbit.com.br/perguntas-frequentes/blockchain-o-que-e-como-funciona/>. Acesso em: 20 maio 2019.

FOXBIT. **O bitcoin vai acabar**. São Paulo, 2019. Disponível em: <https://foxbit.com.br/blog/o-bitcoin-vai-acabar/>. Acesso em: 03 maio 2019.

FROYEN, Richard T. **Macroeconomia: teoria e aplicações**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2013. 513 p.

GALBRAITH, Jhon Kenneth. **Moeda: de onde veio, para onde foi**. 2 ed. São Paulo: Pioneira, 1983. 338 p.

GTA. **Poluição em redes p2p**. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: https://www.gta.ufrj.br/ensino/eel879/trabalhos_vf_2008_2/renan_bernardo/p2p.html. Acesso em: 25 abr. 2019.

HILLBRECHT, Ronald. **Economia monetária**. São Paulo: Atlas, 1999. 256 p.

INTELECT GERENCIAMENTO FINANCEIRO. **Glossário financeiro do igf**. [S.l.], 2019. Disponível em: http://www.igf.com.br/aprende/glossario/glo_resp.aspx?id=2479. Acesso em: 06 maio 2019.

INVESTING. **All criptocurrencies**. [S.l.], 2019 Disponível em: <https://www.investing.com/crypto/currencies>. Acesso em: 15 maio 2019.

INVESTING. **99% das maiores exchanges de bitcoin mentem sobre real volume de transações**. [S.l.], 2019a. Disponível em: <fonte: <https://br.investing.com/news/cryptocurrency-news/99-das-maiores-exchanges-de-bitcoin-mentem-sobre-real-volume-de-transacoes-652172>. Acesso em: 06 mai. 2019.

KEYNES, John Maynard. **A teoria geral do emprego, do juro e da moeda: inflação e deflação**. 2 ed. São Paulo: Nova Cultural, 1985.

MANKIWI, Gregory. **Introdução à economia**. 3 ed. Rio de Janeiro: Thomson Learning, 2005. 852 p.

MISES, Ludvig Von. **A teoria do dinheiro e crédito**. New Haven: Mises, 1953. 493 p.

PORTAL DO BITCOIN. **Santander lança serviço de envio de dinheiro que usa blockchain apenas para marketing**. [S.l.], 2018. Disponível em: <https://portaldobitcoin.com/santander-lanca-servico-de-envio-de-dinheiro-que-usa-blockchain-apenas-para-marketing/>. Acesso em: 24 maio 2019.

PORTAL DO BITCOIN. **Santander lança serviço de transferências baseado em blockchain com tecnologia da ripple**. [S.l.], 2018a. Disponível em: <https://portaldobitcoin.com/santander-lanca-servico-de-transferencias-baseado-em-blockchain-com-tecnologia-da-ripple>. Acesso em: 24 maio 2019.

RIVERA, Jossette. Los tesoros hundidos que quedan por rescatar. **BBC**, London, 1 oct. 2011. Disponível em: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2011/10/110930_tesoros_hundidos_jrg.shtml. Acesso em: 10 mar. 2019.

SANDRONI, Paulo. **Novíssimo dicionário de economia**. São Paulo: Best Seller, 1999. 650 p.

SILVA, Simone Francisca da; ALBUQUERQUE, Vanessa Gomes. **Descobrimo a bitcoin**. São Paulo: Novatec, 2017. 120 p.

SMITH, Adam. **A riqueza das nações: investigação sobre a natureza e suas causas**. São Paulo: Nova Cultura, 1996. 479 p.

SOUZA, Neli De Jesus De. Considerações sobre a dissertação de mestrado. **Análise Econômica**, Porto Alegre, v. 9, n. 16, p. 153-165, set. 1991.

SUPER ABRIL. **Como foi inventado o automóvel**. São Paulo, 2018. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-foi-inventado-o-automovel/>. Acesso em: 15 abr. 2019.

TECMUNDO. **Nfc: 17 usos legais para a nova tecnologia que está dominando o mercado**. Curitiba, 2015. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/nfc/73265-nfc-10-usos-legais-nova-tecnologia-dominando-mercado.htm>. Acesso em: 08 maio 2019.

ULRICH, Fernando. **Bitcoin: a moeda na era digital**. São Paulo: Mises Brasil, 2014. 122 p.

VERSIGNASSI, Alexandre. **Crash: Uma breve história da economia - da grécia antiga ao século XXI**. São Paulo: Leya, 2011. 320 p.

VISUALPOLITIK EN. **Blockchain revolution: the end of representative democracy?** - visualpolitik en. [S.l.], 2019a. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=hifevs32ysg&t=1s>. Acesso em: 19 maio 2019.

VISUALPOLITIK EN. **Why do banks like blockchain?** - visualpolitik en. [S.l.], 2019b. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=or24brq3vh0>. Acesso em: 19 maio 2019.