

iscte

INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

A Bitcoin nas Transações Comerciais

Ana Luísa Olival

Mestrado em Economia da Empresa e da Concorrência

Orientador:

Professor Doutor Nuno Crespo, ISCTE Business School, Departamento de
Economia

Outubro 2022

iscte

BUSINESS
SCHOOL

Departamento de Economia

A Bitcoin nas Transações Comerciais

Ana Luísa Olival

Mestrado em Economia da Empresa e da Concorrência

Orientador:

Professor Doutor Nuno Crespo, ISCTE Business School, Departamento de Economia

Outubro 2022

Agradecimentos

Ao meu orientador, Professor Doutor Nuno Crespo pela sua disponibilidade e apoio ao longo do ano, guiando-me ao longo deste Projeto.

À Professora Doutora Nádía Simões por me ter acompanhado durante o Seminário, motivando-me ao longo do ano.

À minha família por todo o apoio e dedicação, por acreditarem no meu sucesso e me permitirem, sempre, chegar o mais longe possível.

A todas as pessoas que me são queridas por fazerem parte deste percurso académico e pelo apoio constante.

Resumo

O mercado das moedas virtuais tem vindo a crescer bastante desde 2008, tanto em número de novas moedas como em número de investidores e transações. A *Bitcoin* é uma moeda digital que foi introduzida ao público, de modo anónimo, em 2009 durante um período de crise económica. Devido às suas vantagens, tanto investidores como governantes estão interessados em definir o que é a *Bitcoin* num contexto económico.

Este trabalho tem dois objetivos principais. O primeiro passa por compreender se a *Bitcoin* será o futuro das Transações Comerciais. O segundo objetivo pretende identificar quais os riscos e benefícios associados ao desenvolvimento e adoção desta moeda digital. A *Bitcoin* tem estado numa crescente difusão devido não só às grandes oscilações do seu valor, mas também por motivos monetários e políticos. Cada vez mais existe a dúvida se esta moeda pode ou não ser uma alternativa ao sistema atual, ou até mesmo que possam coexistir.

As Criptomoedas estão, de um modo crescente, a ganhar protagonismo como ativos financeiros e começam a ganhar terreno como moeda nas transações comerciais. Esta moeda digital pode ser utilizada como Meio de Troca, no entanto ainda há muitas inseguranças e entraves nesta matéria que serão abordados ao longo desta investigação, sendo a Reserva de Valor a finalidade mais utilizada, atualmente, pelos investidores.

Não estamos certos do que irá acontecer, nem se a *Bitcoin* será considerada a moeda do futuro, mas este foi um primeiro passo importante para haver um crescimento tecnológico marcante.

Palavras-Chave: Criptomoedas; *Bitcoin*; Descentralização; Regulação.

JEL: E42, G11, O33

Abstract

The Cryptocurrency Market has been booming since 2008, not only in terms of the number of new currencies but also in the number of investors and transactions. *Bitcoin* is a digital currency introduced to public anonymously in 2009, during a period of a big economic crisis. Due to its advantages, investors and governments are interested in determining *Bitcoin* in an economic context.

This Thesis has two main objectives. The first is understanding if *Bitcoin* is going to be used in the future of Commercial Transactions. The second one is to better understand the benefits and risks associated in the development and adoption of this Cryptocurrency. *Bitcoin* is in an increasing diffusion due to, not only, the big value oscillations, but also for monetary and political reasons. That is an increasing doubt whether or not this currency is an alternative to the current system, or even if that it can coexist.

Nowadays, Cryptocurrencies are increasingly gaining prominence as a financial asset and using Cryptocurrency in Commercial Transactions are actually gaining ground as well. This digital currency can be used as a Medium of Exchange, however there are still lots of insecurities and obstacles in this matter that will be addressed throughout this investigation, but with no doubts that the most used purpose is the Store of Value.

We are not sure about what can happen in the future, nor whether if *Bitcoin* is going to be considered the future currency, but this was an important first step towards remarkable technological growth.

Keywords: Cryptocurrency; *Bitcoin*; Decentralization; Regulation.

JEL: E42, G11, O33

Índice

1. Introdução	1
2. A Moeda	4
2.1. Do começo aos dias de hoje	4
2.2. Funções do dinheiro.....	4
2.3. Novas tendências no Mercado Financeiro.....	5
3. Criptomoedas	6
3.1. Conceito e Origem	6
3.2. <i>Bitcoin</i> e <i>Altcoins</i>	8
3.3. <i>Blockchain</i>	9
3.4. <i>Proof-of-Work</i> vs <i>Proof-of-Stake</i>	12
3.5. Mineração	13
3.6. Consumo de energia	15
4. <i>Bitcoin</i>	16
4.1. <i>Bitcoin</i> como Meio de Troca	17
4.2. <i>Bitcoin</i> como Unidade de Conta.....	18
4.3. <i>Bitcoin</i> como Reserva de Valor	18
4.5. Volatilidade	19
4.6. Vantagens e Desvantagens do uso de Criptomoedas no mercado.....	20
4.6.1 Vantagens	21
4.6.2 Desvantagens.....	21
4.7. <i>Lightning Network</i>	22
4.8. Atividades criminais	23
4.9. Atualidade – Outubro 2022	24
5. Regulação	26
5.1. União Europeia e China.....	27
5.2. Portugal.....	29
6. Estudo Empírico	30
6.1. Resultados.....	32
7. Conclusão	48
8. Referências Bibliográficas.....	51

Índice de Figuras

<i>Figura 1</i> Mapa de Mineração Bitcoin	14
Figura 2 Consumo de energia nacional.....	15
Figura 3 Consumo de Energia Anual.....	16
Figura 4 Volatilidade Bitcoin 2010 – 2021.....	19
Figura 5 Preço Bitcoin 2020-2022.....	25
Figura 6 Taxa de Hash Total de Bitcoin	26
Figura 7 Género	32
Figura 8 Idade	32
Figura 9 Habilitações Literárias.....	33
Figura 10 Já ouviu falar em Criptomoedas?	34
Figura 11 Já comprou alguma Criptomoeda?	35
Figura 12 Qual/Quais?	36
Figura 13 Com que objetivo?.....	37
Figura 14 Porque não?	38
Figura 15 Quão disposto estaria em comprar/investir em Criptomoedas num futuro próximo?	39
Figura 16 Como considera a Bitcoin?.....	40
Figura 17 Quão bom será o uso de Bitcoin como instrumento de proteção contra períodos de inflação?	41
Figura 18 As Autoridades devem regular a Bitcoin a fim de proteger os detentores de possíveis.....	42
Figura 19 Estaria disposto a usar Bitcoin para compra de ativos como carros, casas, etc?	43
Figura 20 Na sua opinião, quais são as principais restrições da Bitcoin enquanto meio de troca?.....	44
Figura 21 Na sua opinião, a Bitcoin pode vir a ser considerada uma moeda como o Euro ou.....	45
Figura 22 Porque não?	46
Figura 23 Considera que a Bitcoin poderá substituir o Ouro enquanto Reserva de Valor?	47

1. Introdução

Nos dias de hoje, estamos perante tempos de mudanças tecnológicas fundamentais. Estes rápidos avanços tecnológicos estão a mudar o modo como vivemos, trabalhamos e nos relacionamos. A *Bitcoin* e a tecnologia *Blockchain* em que se baseia, são os principais impulsionadores por trás do ritmo acelerado da Quarta Revolução Industrial no domínio das finanças (Su et al., 2020).

Devido ao risco elevado e ao grande incómodo nas transações típicas da altura, na Idade Média foi adotado o uso de notas e, conseqüentemente, passou a haver moeda fiduciária, ou seja, dinheiro sem valor intrínseco emitido pelos bancos e que é declarado legal pelos Governos (Sehra et al., 2018). Isto foi um grande progresso porque a portabilidade do dinheiro ficou facilitada e simplificou as transferências de grandes quantias. Posto isto, percebemos claramente, que estamos perante a desmaterialização da moeda e, neste contexto, classificar e perceber as Criptomoedas e outras formas de ativos digitais pode ser desafiante.

As instituições financeiras têm servido sempre como terceiros para processar pagamentos eletrónicos. Satoshi Nakamoto – pseudónimo criado pela pessoa ou grupo de pessoas que criaram a *Bitcoin* – no *white paper* publicado em 2008, defendeu a necessidade de haver um sistema de pagamentos descentralizado e afirmou também ser necessário um sistema de pagamento eletrónico baseado não em confiança, mas em criptografia, possibilitando duas partes disponíveis a negociar uma com a outra sem haver a necessidade de um terceiro confiável.

Foi nesse mesmo dia que, durante uma grave crise financeira, surgiu a *Bitcoin*. Uma moeda digital com oferta finita, 21 milhões de unidades, o que a torna escassa. Apesar de ter sido divulgada em 2008, o primeiro bloco desta *Blockchain* só foi minerado no início de 2009, termos que irei abordar ao longo deste trabalho.

Hoje em dia, as Criptomoedas estão cada vez mais a ganhar protagonismo como ativos financeiros e começam a ganhar terreno como moeda nas transações comerciais. No caso de uma transferência, com a utilização de cartões de crédito, há sempre taxas a pagar. Para transações internacionais existem também taxas de câmbio. Para além de mais dispendiosos, todos estes métodos requerem bastante tempo até que o dinheiro chegue ao destino e nos dias de hoje isto é algo injustificável. Nunca houve um método prático de transferir dinheiro entre pessoas, de forma digital e instantânea, sem a intervenção de um

banco ou governo, até que em 2008 se desenvolveu este conceito de *Bitcoin*.

As Empresas poderão ter vantagens competitivas se repensarem a sua abordagem aos seus fornecedores e clientes, criando alternativas de pagamento na moeda mais conveniente a cada uma das transações, atendendo à natureza do mercado, dos riscos cambiais existentes, tirando partido do uso dos pagamentos eletrónicos rápidos e seguros e com baixos custos para a operação. No entanto, existem ainda alguns obstáculos como é o caso da volatilidade, a ausência de regulação, que para algumas pessoas pode também ser um problema, e a insegurança. Para muitos consumidores, a Criptomoeda descentralizada aparenta ser um método de transação superior em termos de custo e eficiência, no entanto, a eliminação de um terceiro traz desvantagens significativas ao controlo do comércio por parte do governo (Frebowitz, 2018). O aumento constante da sua procura deslocou principalmente a pesquisa de *Bitcoins* para questões legais como a segurança de rede, o uso de *Bitcoin* em transações ilegais e fraudes relacionadas com lavagem de dinheiro.

Apesar de a *Bitcoin*, devido às suas variações de preços, ser a mais conhecida entre os investidores, são muitos os que acreditam que esta moeda veio para ficar. A *Bitcoin* é uma das milhares de Criptomoedas que existem nos dias de hoje. Uma Criptomoeda é um ativo digital em que é utilizada a criptografia e, portanto, uma espécie de codificação para fazer funcionar todo o sistema, ou seja, é uma forma criptográfica de transferir valor e é armazenada em carteiras digitais. Do ponto de vista tecnológico, as Criptomoedas, maioritariamente, funcionam dentro de tecnologias DLT (*Distributed Ledger Technology*), sendo que, atualmente, a que tem mais impacto na sociedade é a *Blockchain* (Duque, 2020).

A curiosidade nesta área surge numa fase em que a *internet* se tornou fundamental. Esta revolução proporcionou o início de uma moeda digital, conforme os mercados se iam expandindo, de modo a haver alternativas ao meio pagamento convencional nas transações *online*. No entanto, este progresso tecnológico e a necessidade da sua presença e implementação das Criptomoedas deve ser olhado como reserva de valor e ainda como método de pagamento. A inovação da tecnologia em que este novo ativo se baseia e a descentralização, motivam-me a estudar e aprofundar o meu conhecimento acerca deste mercado.

É, portanto, fundamental responder às seguintes questões de investigação: “Será a *Bitcoin* o futuro das transações comerciais?” e “Quais os riscos e benefícios associados ao desenvolvimento e adoção da *Bitcoin*?”.

A presente dissertação tem como objetivo de investigação analisar esta Criptomoeda, perceber os seus pontos fortes e pontos fracos, entender se é considerada uma moeda ou um ativo especulativo e, principalmente, analisar se a *Bitcoin* poderá realmente ser a moeda do futuro, atendendo também à opinião da população. No fundo, como objetivo principal, com esta Tese tenciono desenvolver uma compreensão mais aprofundada da capacidade do funcionamento da *Bitcoin* como divisa nas transações comerciais.

Relativamente à estrutura desta dissertação, esta estará dividida em Capítulos. Inicialmente considero importante abordar a evolução da moeda até aos dias de hoje, quais as funções principais do dinheiro e as novas tendências do mercado financeiro. Seguidamente, e a entrar no cerne da questão, é imprescindível falar das Criptomoedas no geral, definindo o seu conceito e origem, não esquecendo a explicação da tecnologia inovadora que emergiu precisamente na mesma altura que a *Bitcoin*, a *Blockchain*. Relativamente ao tópico da *Bitcoin*, esta irá ser comparada às diferentes funções de dinheiro. Será abordado a *Bitcoin* como Meio de Troca, como Unidade de Conta e como Reserva de Valor. Dentro deste mesmo tópico, um aspeto importante e debatido nos últimos tempos é a mineração e a volatilidade desta moeda digital. Mais direcionado para as perguntas de investigação, segue-se um tópico de vantagens e desvantagens do uso de Criptomoedas no mercado e relacioná-las também com as atividades criminais. Outro aspeto fundamental é também a regulação, em que achei pertinente abordar a da União Europeia, da China e de Portugal. Seguidamente, relativamente à análise empírica farei uma descrição da estratégia aplicada e a respetiva análise dos dados recolhidos. Para concluir esta dissertação, será abordada a viabilidade do uso de *Bitcoin* nas transações comerciais, as contribuições desta dissertação, bem como sugestões para uma investigação futura.

Esta investigação será útil para compreender uma visão diferente dos investimentos e processos de investimento. É uma temática com um ritmo cada vez mais acelerado e a sua tecnologia está a começar a mudar indústrias importantes pelo mundo inteiro.

2. A Moeda

2.1. Do começo aos dias de hoje

Ao longo da história da humanidade, o dinheiro já assumiu diversas formas. Começaram por se realizar trocas diretas, em que se estabelecia um acordo mútuo e as pessoas trocavam um bem por outro bem. Visto que este tipo de trocas começou a ter bastantes limitações, foi abandonado aos poucos e acabou por surgir um sistema de troca indireta, ou seja, recorrendo a moeda-mercadoria, em que as pessoas estavam dispostas a acordar uma unidade de valor de um bem. Esta unidade de valor podia ser por exemplo chá, conchas, cabeças de gado, etc. (Henriques et al., 2003).

Foi neste momento que, com os inconvenientes causados por este tipo de troca, surgiu a moeda que serve de medida de valor de todos os bens e, a partir deste momento, as mercadorias passaram a ter um preço expresso em unidades monetárias. Foi encontrado um bem que todas as pessoas desejavam e, no entanto, não servia para mais nada, para além de trocas. Começaram aqui a ser usadas as pérolas e principalmente os metais preciosos como ouro e prata (Neves, 1998).

Devido ao risco elevado e ao grande incómodo nas transações deste tipo, na Idade Média, foi adotado o uso de notas e, conseqüentemente, passou a ser moeda fiduciária, ou seja, dinheiro sem valor intrínseco emitido pelos bancos e que é declarado legal pelos Governos (Sehra et al., 2018). Isto foi um grande progresso porque a portabilidade do dinheiro começou a ser possível e facilitou as transferências de grandes quantias.

A Revolução Tecnológica, que tem vindo a surgir nestes últimos anos, tem proporcionado uma grande inovação também nos meios de pagamento e temos percebido que estamos, claramente, perante a desmaterialização da moeda. No entanto, apesar de todos estes avanços, o dinheiro tem um grande efeito no modo como fazemos negócios nos dias de hoje.

2.2. Funções do dinheiro

O dinheiro é um instrumento, do sistema económico, que cumpre 3 funções essenciais, sendo elas i) Meio de Troca; ii) Reserva de Valor; iii) Unidade de Conta. Um recurso pode ser visto como dinheiro se um indivíduo se aperceber que estas 3 funções centrais do dinheiro são cumpridas (Mattke et al., 2020).

O dinheiro, tendo como uma das suas funções o Meio de Troca, facilita bastante

o comércio e a troca de bens e serviços entre diferentes partes. Ou seja, funciona como um intermediário entre produtos ou serviços que as pessoas pretendam comprar.

Relativamente a ser também uma Reserva de Valor, significa que quando alguém ganha dinheiro, espera receber pelo menos o mesmo valor económico que o dinheiro valia quando foi ganho.

Por fim, como Unidade de Conta, o dinheiro tem o poder de permitir que os bens e serviços sejam avaliados numa unidade padrão, sendo possível a sua comparação, o que possibilita aos agentes económicos a sua toma de decisões.

2.3. Novas tendências no Mercado Financeiro

A predominância do raciocínio teórico e evidência empírica sugere uma relação positiva entre desenvolvimento financeiro e crescimento económico. Há evidências de que o nível de desenvolvimento financeiro é um bom indicador das taxas de crescimento económicas futuras, acumulação de capital e mudança tecnológica (Levine, 1997).

A tecnologia, principalmente nos últimos anos, veio modificar variados aspetos na vida de toda a comunidade. Em pleno século XXI, a transformação digital é um fenómeno que está cada vez mais presente no mundo dos negócios, mudando os modelos de negócio das indústrias mais tradicionais com a introdução de inovações disruptivas por parte de *start-ups*. Os mercados financeiros não escapam ao mundo da mudança e, não só há uma contínua mudança, como também inovam com bastante regularidade e tornam cada produto cada vez mais complexo (Santos, 2020).

As indústrias chamadas de tradicionais, geralmente têm dificuldade em adaptar-se às mudanças solicitadas pelos clientes. Embora muitos bancos não tenham senso de inovação, um leque de *fintechs* de rápido crescimento, oferecem produtos complementares e substitutos dos serviços dos tradicionais bancos (Haas et al., 2015). O início do século XXI viu uma propagação de empresas de *fintech* a fornecer variados tipos de serviços, desde pagamentos e transferências de dinheiro nacional e internacional até o financiamento através de empréstimos *peer-to-peer* e *crowdfunding* (Peters et al., 2015).

A intensa regulação do sistema bancário, após a crise financeira global de 2008, juntamente com um crescente acesso à tecnologia da informação e o maior uso de dispositivos móveis, permitiram a prestação de serviços financeiros a uma nova geração de empresas. O termo *fintech* refere-se precisamente a este novo setor que vai buscar às

tecnologias e aos modelos de negócios o modo de fornecer serviços financeiros fora do setor financeiro tradicional (Lorente & Schmukler, 2018).

A ascensão das *fintech* na última década trouxe grandes mudanças para a indústria dos serviços financeiros. Onde os mercados financeiros tradicionais eram dominados por um pequeno número de grandes empresas, o mercado das *fintech* é dominado por um grande número de pequenos atores. Estes mercados são fortemente dependentes de algoritmos e automação para o seu bom funcionamento e têm tendência a apresentar altas taxas de adaptação transformando-se constantemente em resposta a informações externas. Estas mudanças têm o potencial de trazer benefícios significativos para a economia visto que reduzem os custos de transação e o risco de comportamento monopolista e abusos de posições dominantes (Magnuson, 2018).

Entender o desenvolvimento das *fintech* é, portanto, importante, visto que pode aumentar a eficiência e conseqüente competição, no entanto apresenta também novos tipos de riscos, como por exemplo as fraudes. A inovação nas transferências e nos pagamentos, como o *homebanking*, estão a alterar a forma de como a sociedade se envolve no mundo financeiro.

Os meios de pagamento sempre estiveram na vanguarda da mudança tecnológica e de abordagens inovadoras. Depois da adoção dos cartões de crédito e do aumento do comércio on-line, hoje em dia é possível fazer pagamentos apenas recorrendo a dispositivos móveis. Quanto às transferências, o sistema atual é construído sobre vários intermediários, o que torna um processo mais dispendioso e demorado. Os tipos de inovação mais importantes e disruptivos talvez sejam aqueles baseados em novas tecnologias, como a *Blokchain* que tem o potencial para a desintermediação de qualquer tipo de transação financeira (World Bank, 2017).

3. Criptomoedas

3.1. Conceito e Origem

Uma Criptomoeda é um ativo digital em que é utilizada a criptografia e, portanto, uma espécie de codificação para fazer funcionar todo o sistema, ou seja, é uma forma criptográfica de transferir valor. Do ponto de vista tecnológico, as Criptomoedas, maioritariamente, funcionam dentro de tecnologias DLT (Distributed Ledger Technology), sendo que, atualmente, a que tem mais impacto na sociedade é a *Blockchain*

(Duque, 2020).

Antes de ser descrito o caminho das Criptomoedas, é relevante destacar a criptografia, visto ser a pioneira desta inovação tecnológica. Não é fácil de rastrear o início da criptografia, mas há algumas evidências de criptografia nas primeiras formas de escrita. Foram inventados e reinventados muitos esquemas de “escrita secreta” ao longo de milhares de anos, mas sem muitas melhorias constantes (Davies, 1997). Começou por ser usada no âmbito militar e o propósito era conseguir passar mensagens secretas sem serem decifradas.

David Chaum, um cientista e criptógrafo americano, nos anos 80, fez com que a criptografia ganhasse uma nova medida. As suas fortes competências ajudaram-no a criar um movimento designado *Cyberpunk*, um conjunto de pessoas que suportam o uso de criptografia como modo de privacidade. Na altura, com a revolta que sentia devido ao controlo por parte do governo e dos bancos, o objetivo de Chaum, era criar um método de pagamento com maior privacidade e segurança (Sanchez, 2020).

O percurso das moedas digitais começa aqui, como já referido, nos anos 80 com a criação do sistema criptográfico *eCash* desenvolvido por David Chaum. Um método de pagamento não rastreável, que se propunha a preservar o anonimato de cada utilizador (Camenisch et al., 2007). Desde aí, durante toda a década de 90, o sistema veio a desenvolver-se. Em 1998, foi proposta outra moeda digital chamada *b-money*. “Uma rede não rastreável, onde os remetentes e destinatários são identificados apenas por pseudónimos (ou seja, chaves públicas) e todas as mensagens são assinadas pelo seu remetente e criptografadas para o recetor” (Dai, 1998).

Também em 1998, o cientista e programador Nick Szabo, incrementou um modelo. Foi desenvolvido uma primeira moeda digital descentralizada, chamada de *bit gold*, no entanto, nunca chegou a ser implementada. Por ser considerado uma referência nesta área supôs-se até ser o próprio fundador da *Bitcoin*, vindo esta teoria a ser refutada pelo mesmo (Sanchez, 2020).

Inúmeros autores propuseram métodos semelhantes a este, mais eficientes e com a melhoria do *Double-Spending Problem*, no entanto, não o resolvendo. Este problema surge porque no mundo digital é possível fazer diversas cópias de qualquer documento e, no que respeita a dinheiro, esta situação é prejudicial, visto que pode haver duplicação de dinheiro e isso pode trazer vários problemas a nível mundial. Quer para vantagens de custo, como de privacidade, cada projeto novo tinha esperanças de poder retirar o banco como sendo parte essencial no controlo de compras *online*.

Em 2008, com a crise mundial, inúmeras instituições financeiras que faliram e a dívida acumulada obrigaram à perda de poupanças de muitas famílias e consequente aumento da taxa de desemprego. Isto fez com que se realçasse a fragilidade do sistema financeiro, onde a robustez do sistema monetário depende de bancos e de outras instituições financeiras, nos quais somos obrigados a confiar (Noogin, 2018).

Foi nesta altura, em que eram necessárias várias soluções para estes problemas recorrentes, que Satoshi Nakamoto, em 2008, criou a primeira Criptomoeda, a *Bitcoin*. Não foi o primeiro a criar a ideia, no entanto, criou o novo método de pagamento que pudesse ser usado internacionalmente e que fosse descentralizado, ou seja, sem o controlo de instituições financeiras. Para além disso, foi o primeiro a resolver, por completo, o *Double-Spending Problem*. No entanto, embora tendo sido criada em 2008, a primeira transação com esta Criptomoeda foi apenas feita no início de 2009 de Satoshi Nakamoto para o programador e cientista Hal Finney, ficando para sempre na história (Peterson, 2014).

Tudo começou com a *Bitcoin*, mas hoje em dia, todos os meses são criadas novas Criptomoedas, o que faz com que, cada vez mais, se adivinhe um futuro promissor. De acordo com o site *CoinMarketCap*¹, as três Criptomoedas com maior capitalização de mercado são *Bitcoin*, *Ethereum* e *Tether*, cada uma com a capitalização de mercado de 385.8 mil milhões de dólares; 168.7 mil milhões de dólares e 68 mil milhões de dólares, respetivamente. Numa altura em que a capitalização de mercado das Criptomoedas está perto dos mil milhões de dólares, isto significa que cada uma delas tem respetivamente 39,8%; 17,4% e 7% de domínio no mercado, estando todos estes valores a serem constantemente alterados.

3.2. *Bitcoin* e *Altcoins*

Uma Criptomoeda, como já mencionado, é um ativo digital que pode circular sem haver controlo por parte de um terceiro, ou seja, existe descentralização. Até ao momento existem mais de 20.000 projetos de Criptomoedas que representam os 982 mil milhões de dólares no mercado das Criptomoedas (Tretina, 2022).

A *Bitcoin* é considerada a primeira Criptomoeda criada, sendo todas as outras Criptomoedas denominadas de *Altcoins* (a combinação das palavras inglesas “*Alternative Coins*”). Não é fácil de dizer quais são as melhores Criptomoedas, mas a *Bitcoin* e

¹ À data de 27/09/2022

algumas das maiores *Altcoins* - como é o caso de *Ethereum*, *Tether*, *Binance Coin*, etc – são opções de primeira mão pela sua escalabilidade e privacidade. A *Bitcoin* foi, e continua a ser, a abertura para o crescimento da *Blockchain* e é nisto que consiste a fundamental inovação tecnológica, facultando as bases para o nascimento de *Altcoins*.

A *Bitcoin* pode não ser a melhor Criptomoeda quando falamos de medidas objetivas, mas, tendo sido a primeira, tem uma comunidade substancial a acreditar nela, o que significa ter também uma infraestrutura forte e mais trabalhadores a desenvolver e melhorar o seu *software* e mais confiança.

A segunda moeda digital com maior capitalização de mercado é o *Ethereum*. Juntamente com esta Criptomoeda, a implementação de *Blockchain* com o foco nos contratos inteligentes, representam o foco do desenvolvimento das Criptomoedas. Muito resumidamente, a maior diferença é que a plataforma *Ethereum* foi criada com a ambição de alavancar a *Blockchain* para aplicações diversas, enquanto a *Bitcoin* foi projetada estritamente para servir como meio de pagamento.

Uma das alternativas principais é a *Litecoin*. Uma Criptomoeda concebida com o propósito de ser um método de pagamento alternativo à *Bitcoin* mostrando uma *Blockchain* própria, tendo um tempo inferior de processamento de blocos, mais moedas em circulação e com outro algoritmo para que a mineração não seja menos pesada.

Por muito que haja Criptomoedas com objetivos distintos, muitas começam apenas por ser alternativas à *Bitcoin*. Contudo, nem todas as moedas digitais são projetos estáveis e, a maior parte, um dia vão acabar por desaparecer, maioritariamente porque muitos foram criados simplesmente com o objetivo de enriquecer os criadores rapidamente. Portanto, antes de se fazer um investimento é essencial analisar cada uma delas para perceber ao certo as suas características, como o algoritmo de segurança e a privacidade.

3.3. Blockchain

Diariamente, são publicados artigos e notícias que preveem um grande futuro ou, por outro lado, uma queda trágica para as Criptomoedas e a sua tecnologia subjacente, a *Blockchain*. A tecnologia *Blockchain* relaciona-se sempre com as criptomoedas por ser a tecnologia base de trabalho destas moedas, mas são coisas diferentes. Esta tecnologia é também utilizada noutras áreas como sistemas logísticos, estabelecimentos médicos, entre outros (Golosova & Romanovs, 2018).

Blockchain é uma tecnologia inovadora que emergiu precisamente na mesma altura que a *Bitcoin*. De acordo com a *International Business Machines Corporation* (IBM), é uma tecnologia em blocos que contém informação e que estão organizados cronologicamente. Cada vez que um bloco está concluído, é gerado um novo bloco. Há um número infundável de blocos na *Blockchain*. Todas as informações são seguras, visto que a *Blockchain* é um sistema de registo digital de dados diversificados numa determinada rede. Um sistema que pode ser programado com diversas funcionalidades, como garantir transações financeiras. No entanto, pode estar também alocada a registos médicos, cadeias de mantimentos, sistemas de pagamento, etc.

É importante notar que, embora a *Bitcoin* tenha sido a primeira aplicação da *Blockchain*, o termo “*Bitcoin*” não deve ser utilizado para significar “*Blockchain*”, que é um termo muito mais amplo. As Criptomoedas, como é o caso da *Bitcoin* são apenas um uso desta tecnologia. A característica fundamental que todos os serviços baseados em *Blockchain* partilham é um design que depende da imutabilidade e descentralização em armazenamento de dados (Al-Saqaf & Seidler, 2017).

O modo como a *Blockchain* regista e rastreia dados é revolucionária. Foi desenvolvido para ser descentralizado e armazenado em vários computadores. Os dados são sincronizados numa série de locais e são resistentes a adulterações e sabotagem, o que cria a função mais importante da *Blockchain*, a confiança, visto que não havendo nenhuma entidade central, as transações são aprovadas por vários intervenientes na rede. Com esta tecnologia, idealmente em *Blockchains* públicas, existe um critério essencial que é a transparência, é possível confirmar todas as transações que são feitas dentro da *Blockchain*, caso exista esse critério. No entanto, também existem *Blockchains* privadas, em que o acesso é privado e carece de autorização para ler as informações contidas nos blocos. A *Distributed Ledger Technology* (DLT) segue um protocolo predeterminado com vários computadores (ou nós) em toda a rede, chegando a um “consenso” para confirmar os dados transacionados. À medida que chegam novas entradas, cada nó adiciona, examina e altera. Para permitir esta autenticação única, as *Blockchains* apresentam um *design* em camadas. Tendo por base o *Blockchain Council*, existem 3 *layers*. *Layer-0* forma a base do ecossistema *Blockchain*, atua como uma arquitetura de rede e pode ser pensada como uma “rede de *Blockchains*” que permite que comuniquem umas com as outras. *Layer-1* é responsável por realizar a maior parte das tarefas que mantêm as operações fundamentais de uma rede *Blockchain*, ou seja, simboliza a *Blockchain* real. O grande número de tarefas desta camada causa problemas de

escalabilidade, ou seja, o aumento de pessoas que entram na rede, resulta em tempos de processamento mais longos. É responsável por gerir a adição e criação de novos blocos à *Blockchain*. A *Bitcoin* é um exemplo deste *Layer*. *Layer-2* renova a *Layer-1* e gere a validação de transações. Para aumentar a produtividade da rede, é necessário poder de processamento extra, porém, para isto são necessários mais nós, o que acaba por obstruir a rede e afeta os outros na camada 1. Como resultado, esta não pode ser ampliada sem realocar todo o processamento numa segunda camada criada em cima da primeira, que é a camada 2. *Layer-3*, a última camada, é aquela visível ao olho humano e, ao trabalhar com a camada 1 e 2, visa dar simplicidade e facilidade ao facultar a interface ao utilizador, fornecendo aplicações do mundo real para a tecnologia *Blockchain*.

Blockchain é a tecnologia que permite a existência da *Bitcoin* e, como base tecnológica subjacente, espera-se que a *Blockchain* crie um novo sistema económico revolucionando o modo como comunicamos através da *internet* (Lee, 2019).

Devido a ter no seu cerne a segurança e a confiança, a *Blockchain* é uma ótima opção para o setor financeiro. O interesse nesta tecnologia começou quando a *Bitcoin* surgiu. A *Blockchain* usada na *Bitcoin* é baseada numa rede *peer-to-peer*, ou seja, valida cada transação recorrendo a um consenso entre as duas partes, sem qualquer intermediário, nomeadamente uma instituição financeira ou estatal (Nakamoto, 2008).

A *Bitcoin* não é controlada por ninguém, porque ninguém pode fiscalizar a sua tecnologia. Há programadores e mineradores que melhoram o software, mas como o código é inalterável, são estimulados a proteger o consenso e, por esse motivo, a *Blockchain* da *Bitcoin* tem as mesmas regras para todos os utilizadores.

Há milhões de servidores no mundo (mineradores) que estão a adicionar segurança à rede, que fazem com que o código que estão a correr não possa ser modificado por nenhum indivíduo e garante que não vão ser emitidas mais de 21 milhões de *Bitcoins*. O código pode apenas ser alterado, se todas as pessoas que estão a correr *Bitcoin* neste momento concordarem que possa ser alterado. No entanto, as pessoas detentoras de *Bitcoin* não têm interesse em fazê-lo porque iria haver uma diluição e, portanto, acaba por não acontecer. Acaba por ser este limite que traz mais pessoas para a *Bitcoin*. Existe aqui um elemento deflacionário. Cada vez que uma *Bitcoin* é comprada por uma pessoa que não quer vender, tira oferta de mercado e aumenta a valorização do preço.

Sanchez (2020:61) afirma que “a tecnologia evoluiu e a aplicabilidade da *Blockchain* foi aumentando em diversos setores de mercado. Apesar de ainda estarmos numa fase inicial no que respeita à sua implementação e utilização global, já vemos outros

projetos assentes em *Blockchain* que originaram outras Criptomoedas.” São diversos os tipos de *Blockchain* que existem e, conforme o tempo passa, observamos uma evolução nesta temática.

A ideia desta tecnologia, ao longo da última década teve evoluções muito rápidas. Inicialmente, a tecnologia não era programável, como no caso da *Bitcoin*, mas, entretanto, surgiram *Blockchains* que incorporam essa funcionalidade. A ideia de uma *Blockchain* programável não se torna necessariamente melhor que uma não programável (Angelis & da Silva, 2019).

Os principais desafios da *Blockchain* baseiam-se em 2 componentes: escalabilidade e consumo de energia (Puthal et al., 2018). Uma das soluções propostas para aumentar a escalabilidade é aumentar o tamanho do bloco, no entanto, isto ia diminuir a descentralização de nós na rede. O tamanho dos blocos iria exigir que tivessem maior capacidade de computação para conseguir resolver todas as transações, o que levaria à existência de apenas poucos computadores que seriam muito potentes e que teriam a capacidade para lidar com este tipo de transações.

Estes problemas refletem a carência de novos projetos que possam superar este tipo de dificuldades para que as Criptomoedas atinjam um nível superior e iniciem um caminho que se torne conhecido pela maioria da população. A função da *Blockchain*, na totalidade, ainda está longe de ser conhecida. O futuro é dúbio relativamente à sua implementação e, como um todo, ainda não é conhecido a sua potencialidade e todas as suas consequências.

3.4. *Proof-of-Work vs Proof-of-Stake*

A tecnologia *Blockchain* surgiu recentemente e mostrou um grande potencial de mudar o mundo como já o conhecemos. Recorrer a esta tecnologia para armazenar informações tem estado em voga na Indústria Técnica e da Comunicação com muitos *players* a entrar no mercado. Dois dos facilitadores mais proeminentes para a *Blockchain* são *Proof-of-Work* e *Proof-of-Stake*. Ambas as metodologias têm os seus prós e contras.

Proof-of-Work exige que os mineradores resolvam um problema, cada vez mais difícil, para garantir que o bloco seja validado. A probabilidade de sucesso depende do poder computacional de cada um. Cada um dos blocos validados, garante que o minerador tenha uma recompensa de um determinado número de moedas. O algoritmo definido pode ser uma função do número de participantes e a dificuldade do nível do problema

computacional atual (Nair & Dorai, 2021). A maior desvantagem desta metodologia é o desperdício de recursos gastos pelos mineradores, principalmente energia, para minerar apenas um bloco de informação. Os mineradores precisam de melhorar os seus computadores, constantemente, e ter uma fonte de alimentação contínua para ser rentável, o que, por sua vez, garante com que não interfiram e adulterem o arquivo. Um exemplo de Criptomoeda que usa esta metodologia é a *Bitcoin*.

Por outro lado, o *Proof-of-Stake* que é também um método de verificação de transações na *Blockchain*, funciona dando ao utilizador que apostou mais na sua rede, a oportunidade de o explorar. Quem corresponder, ganha a credibilidade e garantia de que não vai adulterar a *Blockchain* e, portanto, evita transações fraudulentas (Nair & Dorai, 2021). No entanto, muitos entusiastas de Criptomoedas não consideram esta metodologia a mais correta, visto que quem detém mais, terá mais poder e isto leva à centralização, porque os sistemas contam com um pequeno número de “validadores”. Um exemplo de Criptomoeda que usa esta metodologia é a *Ethereum*.

Um estudo feito por Zhang e Kin (2020) concluiu que o *Proof-of-Work* confere alta confiabilidade e justiça, no entanto, causa um maior consumo de energia; o *Proof-of-Stake*, pode reduzir significativamente o consumo de energia, mas é de baixa confiabilidade; e que uma combinação entre *Proof-of-Work* e *Proof-of-Stake* não resolve eficazmente apenas os problemas de justiça, mas também reduz o consumo de energia.

3.5. Mineração

O processo pelo qual as Criptomoedas são geradas e as transações que envolvem novas moedas são verificadas, é chamado de Mineração. A mineração de Criptomoedas é um método de criação de novas moedas ao mesmo tempo em que valida transações existentes.

A combinação de blocos para formar uma cadeia, fornece segurança que torna a *Blockchain* à prova de pirataria. Por cada bloco encontrado para novas transações, o minerador é recompensado.

Este método exige que os mineradores resolvam um problema matemático para, criptograficamente, ligar um novo bloco ao bloco anterior. A dificuldade para resolver este “*puzzle*” depende do poder de cada computador utilizado e, em forma de incentivo, os mineradores são premiados (Rüth et al., 2018). O valor da remuneração é fixo e é alterado aproximadamente a cada 4 anos ou após 210 mil blocos estarem completos. É chamado de *halving* este processo que reduz para metade este prémio obtido,

sensivelmente de 4 em 4 anos. Em novembro de 2012 a recompensa foi reduzida de 50 *Bitcoins* para 25 *Bitcoins*, em julho de 2016 passou a ser de 12,5 *Bitcoins*, e daí em diante. No ano 2140, seguindo esta fórmula, a oferta de *Bitcoin* atingirá um pico e a oferta global irá totalizar os 21 milhões de unidades desta moeda digital. Depois disto, os mineradores irão receber remuneração apenas de comissões (Meynkhard, 2019).

A competição para resolver o algoritmo *Proof-of-Work* para ganhar recompensas e o direito de registar transações na *Blockchain* é a base do modelo de segurança da *Bitcoin*. No fundo, minerar, não é apenas o processo pelo qual se cria novas moedas, mas sim pretende garantir segurança ao sistema da *Bitcoin*, sem a necessidade de uma autoridade central.

À medida que o número de mineradores aumenta, consecutivamente, a dificuldade em fazê-lo também aumenta, logo a probabilidade de validar um bloco diminui. Para superar isto, são necessários *hardwares* mais poderosos para alcançar a mesma taxa de sucesso. No entanto, como o fator da energia é um fator limitante, o *hardware* mais novo terá de ter uma menor pegada energética (O'Dwyer & Malone, 2014).

Segundo o *Cambridge Centre for Alternative Finance*, um centro de investigação da Universidade de Cambridge, nos estudos mais recentes de Janeiro de 2022, os Estados Unidos da América possuem a maior percentagem de mineração do mundo, com 37,84%. Esta percentagem deve-se ao facto de muitos mineradores chineses terem emigrado principalmente para os EUA e para o Cazaquistão após a China ter banido todas as atividades com Criptomoedas, assunto que iremos abordar no Capítulo da Regulação.

Surpreendentemente, pode perceber-se na Figura 1 que a China continua a ser o segundo país a minerar mais, com 21,11% da mineração total.

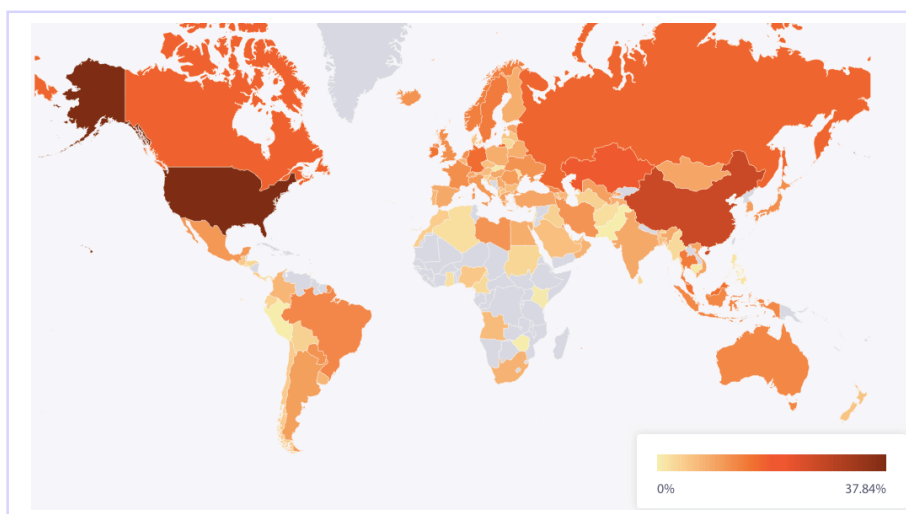


Figura 1 Mapa de Mineração Bitcoin
Fonte: Cambridge Centre for Alternative Finance

3.6. Consumo de energia

Ao lado das despesas de capital para o *hardware* da mineração de *Bitcoin*, os principais custos da mineração são os custos para executar esse *hardware*, que são principalmente os custos de energia. Debate-se muito sobre o total de energia consumido nesta mineração, mas as estimativas variam muito e, à medida que a *Bitcoin* se torna mais popular, o esforço para mineração aumentará (Vranken, 2017).

Como já foi referido, a *Bitcoin* usa o mecanismo *Proof-of-work*, que significa que usa máquinas para converter energia em *Bitcoin*, mas isso não é uma ameaça para o meio ambiente. É um facto que a rede consome uma quantidade de energia substancial, mas este consumo de energia é o que faz com que a rede seja segura.

São diversos os debates sobre o consumo de energia na mineração de *Bitcoin*. A pesquisa sobre o impacto ambiental da mineração *Proof-of-work* tem aumentado e ainda é tipicamente deturpado na maioria das fontes e em ambos os lados do debate (University of Cambridge). Em toda a parte se ouve que esta mineração consome mais eletricidade do que alguns países, como a Argentina e isto é um facto. Uma notícia avançada pela *BBC News* afirma que se a *Bitcoin* fosse um país, estaria no top 30 dos consumidores de energia de todo o mundo.

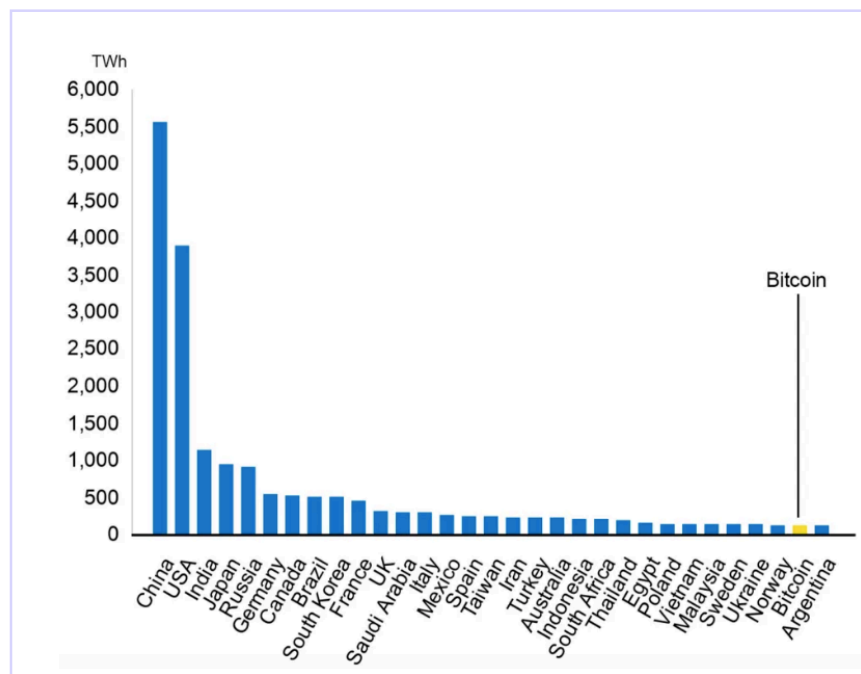


Figura 2 Consumo de energia nacional
Fonte: BBC

Porém, é necessário ter em consideração que a *Bitcoin* não é um país. É uma moeda digital que pode ser utilizada em todo o mundo, logo é normal que tenha um alto

consumo de energia. Para haver uma comparação mais correta, é importante observarmos o cenário seguinte.

A *Galaxy Digital*, uma empresa de serviços financeiros e gestão de investimentos, em 2021, comparou o consumo de energia da *Bitcoin* com o sistema bancário tradicional e com a indústria do ouro. Relativamente ao sistema bancário, o relatório indica que este, anualmente, consome cerca de 263,72 terawatts por hora, a indústria do ouro 240,61 terawatts por hora e a *Bitcoin* consome muito menos energia, estando nos 113,89 terawatts por hora (Armstrong et al., 2021).

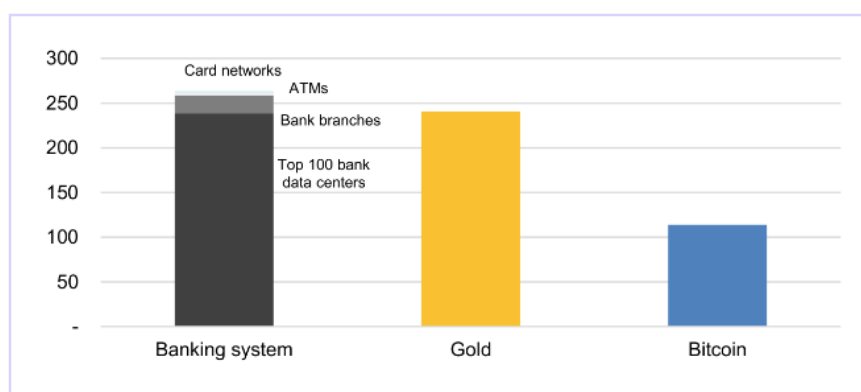


Figura 3 Consumo de Energia Anual
Fonte: *Galaxy Digital*

Para além destes factos, os dados de uma pesquisa da Universidade de Cambridge (2020) mostram que 76% dos mineradores usa energias renováveis como parte da sua matriz energética e 39% do consumo total de energia dos mineradores investigados provem de fontes renováveis.

Como podemos perceber, ao observar as várias perspetivas, fica claro que o alarmismo de alguns sobre o consumo de energia da *Bitcoin* é pouco justificável.

4. *Bitcoin*

Inúmeras Criptomoedas têm vindo a nascer ao longo dos últimos anos, sendo a *Bitcoin* a mais notável de todas. A *Bitcoin* é uma Criptomoeda que tem recebido bastante atenção devido aos seus recursos inovadores, simplicidade, transparência e crescente popularidade (Urquhart, 2016).

Segundo o seu criador anónimo, Satoshi Nakamoto, a *Bitcoin* é uma versão *peer-to-peer* de dinheiro eletrónico que permite que os pagamentos *online* sejam enviados diretamente de uma parte para outra sem a necessidade de uma terceira parte, como por

exemplo uma instituição financeira (Nakamoto, 2008).

De acordo com o CoinMarketCap², existem atualmente mais de 19 milhões de *Bitcoins* em circulação no mercado e em poder do público, de um limite máximo de 21 milhões. Esta criação algorítmica fixa de moedas, tem sido uma das maiores atrações quando comparado com a moeda fiduciária. Tem sido argumentado que a falta de expansão monetária pode ser considerada deflacionária, uma vez que as expectativas de um aumento de valor, devido a uma oferta restrita, levarão a um acumular de dinheiro (McGinn et al., 2018). Conforme o número de pessoas, que aprecia a utilidade desta Criptomoeda, aumenta, a procura também cresce e, conseqüentemente, a oferta de *Bitcoin* não se consegue adaptar. Isto resulta numa inevitável deflação, dada a regra monetária da *Bitcoin* (Ametrano, 2016).

New Liberty Standard foi o primeiro *site* a oferecer uma troca em *Bitcoin* e, visto que viram a primeira negociação formalizada, tiveram que estabelecer um valor pelo qual a *Bitcoin* seria vendida e, para isso, em outubro de 2009 estabeleceu-se que cada uma custava 0,00764\$ (Reuters, 2018). Passados 12 anos, em novembro de 2021, foi registado o valor máximo de *Bitcoin* alguma vez atingido, 68.789\$ (CoinMarketCap, 2021).

4.1. *Bitcoin* como Meio de Troca

Para servir como Meio de Troca, a *Bitcoin* deve ser aceite como método de pagamento para um conjunto de bens ou serviços. Ao contrário da moeda fiduciária, a *Bitcoin* não é apoiada por nenhuma entidade soberana que possa obrigar a sua aceitação. Portanto, a fim de servir como Meio de Troca, a *Bitcoin* tem que confiar exclusivamente nas expectativas autocriadas por parte dos agentes privados de que serão aceites (Lo & Wang, 2014).

Se as moedas virtuais evoluírem como um Meio de Troca e se tornarem uma alternativa à moeda fiduciária, abrir-se-á um novo tipo de regime de moeda dupla em que as moedas fiduciárias e virtuais coexistem e, historicamente, já existem alguns exemplos de economias de moeda dupla (Baur et al., 2018).

O raciocínio económico ajuda a entender que seria muito dispendioso para qualquer empresa aceitar *Bitcoin* como método de pagamento. Como opção, o que algumas empresas podem oferecer é a conversão de *Bitcoin*, o que seria semelhante a fazer um pagamento com uma moeda estrangeira, no entanto, a conversão é geralmente

² À data de 27/09/2022

onerosa. A única alternativa seria cada país adotar esta moeda virtual como moeda oficial, porém, não há motivo para um país desenvolvido o fazer, pois perderia todo o controle sobre a oferta de dinheiro (Baur & Dimpfl, 2021).

4.2. *Bitcoin* como Unidade de Conta

Visto que Unidade de Conta é utilizado como o valor de algo medido numa moeda, que permite comparar coisas diferentes, a *Bitcoin* enfrenta alguns obstáculos para se tornar uma Unidade de Conta útil. O problema principal é a questão da volatilidade, visto que o valor desta Criptomoeda comparada com outras moedas está em constante mudança (Yermack, 2015). O valor de mercado incerto da *Bitcoin* é uma questão difícil para qualquer fornecedor ou cliente que procura estabelecer um ponto de referência válido para a definição de preços.

Se a *Bitcoin* fosse aceite como Meio de Troca numa economia fechada, poderia funcionar como Unidade de Conta, porque o valor externo da *Bitcoin* iria oscilar. No entanto, o mesmo não aconteceria com o valor interno. Contudo, numa economia aberta, em que não existem restrições de comércio e de capital, o valor interno também iria oscilar e tornaria a *Bitcoin* não confiável como Unidade de Conta (Baur & Dimpfl, 2017).

4.3. *Bitcoin* como Reserva de Valor

Quando uma moeda funciona como Reserva de Valor, o proprietário adquire o dinheiro e espera receber pelo menos o mesmo valor que o dinheiro valia quando foi obtido.

Uma análise feita por Baur e Dimpfl (2021), identificou excesso de volatilidade da *Bitcoin*, o que aparenta rejeitar a sua função como Reserva de Valor. No entanto, uma vez que a tendência de longo prazo dos preços é claramente positiva, pode afirmar-se que de facto, o preço não cai durante períodos suficientemente longos e que, portanto, a *Bitcoin* tem características de Reserva de Valor.

Para uma Reserva de Valor ser confiável, precisaríamos de, pelo menos, um retorno que compense a inflação. Qualquer outro instrumento financeiro com a propriedade de que uma variação elevada está relacionada com o elevado rendimento esperado, como por exemplo ações e derivados, são classificados como um investimento. Todos estes carregam o risco de perda parcial ou total (Baur & Dimpfl, 2017).

4.5. Volatilidade

A *Bitcoin* é uma moeda digital projetada para ter funções típicas de uma moeda, ou seja, ser um Meio de Troca, uma Unidade de Conta e uma Reserva de Valor. Cada uma destas funções é afetada negativamente pela volatilidade da moeda. Se uma moeda apresentar flutuações extremas, o seu uso como moeda é limitado (Baur & Dimpfl, 2017).

Tecnicamente, a volatilidade é o grau em que o preço de um ativo pode oscilar em qualquer direção, sendo por muitos apontada como a principal barreira ao investimento. Isto porque volatilidade é constantemente associada ao risco. Segundo o *CoinDesk* (2020), um *site* especializado em *Bitcoin* e moedas digitais, este é um erro fundamental dos investimentos que diz mais sobre a nossa estrutura psicológica do que a nossa visão de gestão de portfólio, sendo a humanidade considerada avessa ao risco, o que acaba por ser necessário para a sobrevivência. O risco será sempre associado a algo negativo, principalmente quando se fala de investimentos, contudo, riscos mais altos também significam recompensas mais altas. É de notar que volatilidade não é o mesmo que risco. Enquanto que a volatilidade pode traduzir-se num número, o conceito de risco é sempre ambíguo e é algo que não é mensurável, baseado no desconhecido.

Desde o início da *Bitcoin* que nos deparamos com uma clara volatilidade, no entanto, tem vindo a baixar. Na Figura 4, observando o desvio padrão temos uma noção do índice de volatilidade da *Bitcoin*. Segundo a *Coinbase* (2021) - uma empresa de câmbio digital - é possível calcular o desvio padrão de um ativo, que mede o grau de divergência entre o preço e a sua média histórica e, observando esse mesmo gráfico, temos a plena perceção de que a volatilidade tem vindo a reduzir-se desde a sua criação até aos últimos anos.

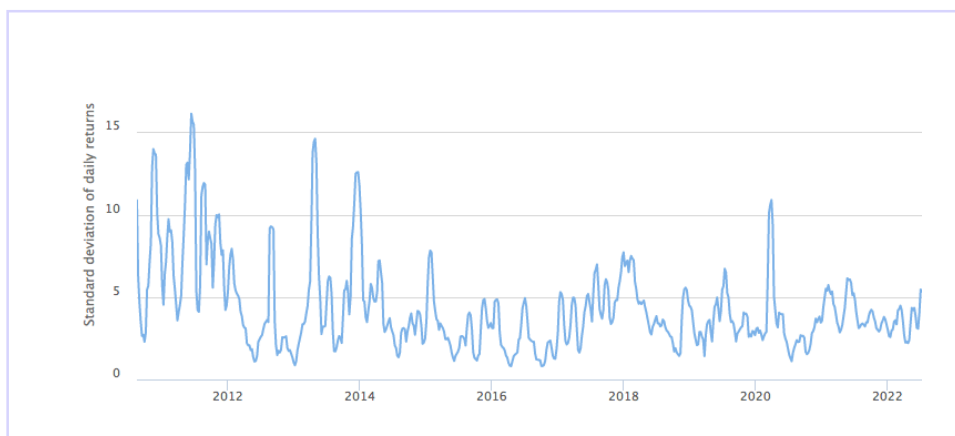


Figura 4 Volatilidade Bitcoin 2010 – 2022

Fonte: *Buy Bitcoin Worldwide*

A volatilidade é fruto, principalmente, da sua oferta limitada e da falta de um Banco Central para controlar essa oferta, precisamente as características que os apoiantes de Criptomoedas valorizam (Sigalos, 2021). Uma parte de que torna a *Bitcoin* valiosa é o facto de ser um ativo escasso, havendo em circulação mais de 19 milhões desta moeda digital, que se aproxima do seu limite máximo de 21 milhões.

Ria Bhutoria (2020) afirma que “a volatilidade da *Bitcoin* é uma compensação que permite uma oferta perfeitamente inelástica. No entanto, com uma maior adoção da *Bitcoin* e o desenvolvimento de produtos de investimento, a volatilidade pode continuar a diminuir, como tem acontecido”.

Hoje em dia, devido à volatilidade ainda existente, a probabilidade de risco cambial é maior. Este risco cambial deve-se à variação de preço de uma moeda em relação a outra. Os investidores ou empresas que detenham operações comerciais além das fronteiras nacionais estão constantemente sujeitos a riscos cambiais que tanto podem gerar ganhos como perdas. Isto pode acontecer com as transações comerciais feitas em *Bitcoin*, ou seja, se uma empresa faz uma aquisição nesta moeda digital, e a moeda valoriza, a empresa pode acabar por ter que pagar mais pelos produtos do que realmente teria que pagar no passado.

4.6. Vantagens e Desvantagens do uso de Criptomoedas no mercado

Recentemente, as Criptomoedas, mais em particular a *Bitcoin*, tem sido um dos tópicos principais da Indústria Financeira. Existem opiniões bastante diferentes sobre o futuro das Criptomoedas, em particular da *Bitcoin*. Enquanto os otimistas veem futuro neste sistema, outros não estão tão entusiasmados com esta adoção no sistema de pagamentos e transações financeiras.

A visão otimista do uso de Criptomoedas é suportada por ser mais fácil de fazer transferências entre duas partes e estas transações são facilitadas pelo uso de chaves públicas e privadas para fins de segurança. Estas transferências são feitas com taxas mínimas de processamento, permitindo que os utilizadores evitem as altas taxas cobradas pelos bancos. Além disso, já há alguns países que aceitam *Bitcoin* como moeda válida. Por outro lado, os oponentes das Criptomoedas, afirmam que estas são muito voláteis e que pode ser usado para lavar dinheiro ou em atividades ilegais (Bunjaku et al., 2017).

A *Bitcoin* oferece muitos benefícios, no entanto existem algumas deficiências que talvez acabarão por impedir que esta chegue a ser considerada moeda internacional.

Inúmeros autores como Woo (2013), Ivashchenko (2016) e Dumitrescu (2017), expõem diversas vantagens e desvantagens no uso de Criptomoedas, principalmente de *Bitcoin*, no mercado, que analisaremos de seguida.

4.6.1 Vantagens

A razão pela qual a *Bitcoin* é tão popular é que há inúmeros benefícios enquanto método de pagamento.

Entre outras vantagens, é importante destacar que i) não existe a necessidade de haver um terceiro, logo como meio de troca a *Bitcoin* é atraente por oferecer baixos custos de transação; ii) a *Bitcoin* oferece uma alternativa interessante ao dinheiro em termos de segurança, transparência de transações e falsificações; iii) o número máximo de moedas é 21 milhões, como não há forças políticas capazes de alterar esta ordem, não existe inflação no sistema; iv) é possível enviar dinheiro para qualquer lugar e qualquer pessoa em poucos minutos; v) é completamente anónimo e ao mesmo tempo transparente e, por fim, vi) as transações com *Bitcoin* não exigem a divulgação de quaisquer dados pessoais.

4.6.2 Desvantagens

Não são tantas as desvantagens inumeradas pelos mesmos autores, no entanto é necessário ter em conta que existe uma forte volatilidade e a chave privada dá ao proprietário acesso à sua carteira, e caso a chave se perca, perde o acesso ao dinheiro. Sendo das desvantagens mais relevantes para as conclusões desta dissertação, Karame et al. (2012:906) aponta que, “embora o esquema de verificação de pagamento *Bitcoin* seja projetado para evitar gastos em duplicado, os nossos resultados mostram que o sistema requer dezenas de minutos para verificar uma transação e, portanto, é impróprio para pagamentos rápidos”. Acrescentam ainda que mediram e analisaram o tempo necessário para as transações e que, essa análise mostra que a confirmação da transação em *Bitcoin* pode ser modelada por uma distribuição geométrica com um tempo médio de confirmação da transação de 10 minutos e um desvio padrão de aproximadamente 15 minutos, o que dificulta a confiança ao lidar com cenários de pagamentos rápidos, como em supermercados, etc. No entanto, nos dias que correm já existe a rede *Lightning Network* que vem melhorar este cenário, que será abordado já de seguida.

4.7. *Lightning Network*

A *Blockchain*, como já foi referido nesta Dissertação, é composta por camadas, as chamadas *Layers*, e a configuração da *Blockchain* funciona de modo diferente de acordo com cada uma. A *Bitcoin* não é escalável por não processar milhares de transações por segundo. A camada base da *Blockchain* da *Bitcoin* pode receber um grande número de transações que são liquidadas em aproximadamente 10 minutos, mas não foi feita para acomodar um grande número de transações, o que acaba por ser uma vantagem. A *Bitcoin* não é escalável na camada 1 porque se focou em manter um alto grau de segurança e de descentralização. Neste momento, existe uma quantidade de transações por segundo muito limitada, o que é um grande impedimento para que este sistema de pagamento seja adotado a nível global, especialmente quando se considera que os mecanismos clássicos de pagamento são capazes de atingir milhares de transações por segundo (Lin et al., 2022). Logo, foi buscar escalabilidade em camadas adjacentes. Hoje já existe a rede *Lightning Network* que está inserida na *Layer 2*. Esta rede permite efetuar milhares de transações e representa uma tentativa para superar uma das principais limitações da *Bitcoin*, a escalabilidade. Este é um problema que a mesma possui para executar um elevado número de transações porque os blocos têm uma limitação no tamanho.

Esta rede, criada em 2016 por Joseph Poon e Thaddeus Dryja, permite que os utilizadores façam pagamentos *off-chain*, ou seja, opera de forma paralela à *Blockchain* da *Bitcoin*. Em vez de se escrever para pagamento individual na *Blockchain*, as duas partes podem abrir um canal e fazer pagamentos. Primeiramente é necessário transferir fundos para uma carteira que suporte a rede e a partir daí é possível utilizar esses fundos, desde que não ultrapasse o valor total definido. Uma vez que tenham concluído os pagamentos, podem fechar o canal. Fazer isto requer apenas duas transações na *Blockchain*, abrir e fechar o canal, independentemente do montante e do número de pagamentos ocorridos. Desta forma, a adoção da *Lightning Network* pode reduzir a procura de espaço na *Blockchain* e aliviar o congestionamento (Coinbase, 2022).

Se for dimensionada corretamente, uma *Blockchain* pode lidar com milhões de transações por segundo, e neste contexto, esta rede pode permitir micropagamentos instantâneos, o que pode, por exemplo, resolver o problema de ir comprar um café com Criptomoedas, acelerando o tempo de processamento e reduzindo os custos associados.

As vantagens evidentes da *Lightning Network* são transações mais rápidas e económicas, permitindo pagamentos como nunca foi possível. Esta rede está conectada à

Blockchain da *Bitcoin*, estando na camada acima dela, como já referido, o que significa que acaba por beneficiar também dos protocolos de segurança da *Bitcoin*. No entanto, existem desvantagens. É preciso adquirir uma carteira compatível com a rede, apesar de não ser difícil de encontrar uma que funcione, mas o utilizador precisa de financiá-la através de uma carteira *Bitcoin* tradicional. Existe uma pequena taxa, logo, perde-se automaticamente uma quantidade de *Bitcoins* para interagir com o protocolo. Abrir ou fechar um canal de pagamentos, exige que ambas as partes façam uma transação inicial. Embora seja simples, estes pequenos pagamentos, tornam o processo mais caro do que o expectável para pequenos pagamentos. Contudo, um dos maiores problemas da *Lightning Network* são os golpes de transação *offline*. Se um dos participantes optar por fechar o canal enquanto o outro está *offline*, o primeiro poderá roubar os fundos e quando o outro fica *online* já será tarde demais para os recuperar. Para além disto, ainda existem mais falhas como pagamentos bloqueados, que são transações de saída que não são verificadas, que irão ser reembolsadas, mas pode levar dias para que isso aconteça (Cointelegraph).

Como qualquer nova tecnologia em desenvolvimento, a *Lightning Network* teve um crescimento extraordinário, mas ainda está no seu estágio inicial e ainda necessita de melhorar os seus problemas.

4.8. Atividades criminais

As inovações em tecnologia são geralmente criadas com boas intenções, mas infelizmente os criminosos irão usá-las para desenvolver novas formas de comportamento criminoso. Os críticos de Criptomoedas têm vindo a afirmar que o seu uso generalizado iria fortalecer os *hackers*. O suposto anonimato, a facilidade de transporte e a falta de regulamentos claros, são características deste tipo de moedas que podem atrair quem deseja contornar a lei. É neste sentido que a *Bitcoin* se tem tornado a moeda escolhida por criminosos. Os crimes relacionados com as Criptomoedas estão a aumentar, porque estas moedas são cada vez mais aceites como pagamentos para transações *online* de mercadorias ilegais, como cartões de identificação ilegais, armas e drogas. Diversos aspetos que a caracterizam como o seu quase anonimato, a descentralização e os baixos custos de transação tornam-na bastante atraente, mas ainda assim esta Criptomoeda foi avaliada como representando um baixo risco de lavagem de dinheiro (Brown, 2016). A volatilidade já conhecida desta moeda digital, pode explicar o motivo de não haver o uso generalizado da moeda em ataques terroristas. No entanto, até ao momento, são poucas

as evidências que existem do uso de moedas virtuais em operações maliciosas (Kethineni & Cao, 2020).

O projeto ilegal mais mediático utilizando Criptomoedas foi *Silk Road*, que começou as suas operações em fevereiro de 2011. Ao utilizar a rede TOR - um *software* livre que permite a navegação e comunicação anónima *online* - *Silk Road* garantia que tudo era anónimo, preservando a privacidade dos utilizadores. E o único método de pagamento para estas compras ilegais era a *Bitcoin*. Nicolas Christin (2012) indica que a maioria dos itens vendidos está disponível por menos de 3 semanas, a maioria dos vendedores desaparece depois de 3 meses, no entanto, um núcleo de 112 vendedores esteve presente todo o período do estudo. Cada utilizador, depois de comprar *Bitcoins* pode criar conta no *site* gratuitamente e começar a comprar drogas ilegais a pessoas de todo o mundo e tê-las entregues em casa dentro de poucos dias (Trautman, 2014).

Entre as várias moedas, a *Bitcoin* é a moeda que domina as atividades criminosas, dadas as características. A maioria dos crimes que utiliza *Bitcoin* são crimes de propriedade, mas outras redes de mercado ilegal são mais usadas para lavagem de dinheiro, tráfico de drogas e de pessoas. Os crimes mais tradicionais, como sequestro, estão lentamente a tornar-se parte do mundo das Criptomoedas (Kethineni & Cao, 2020).

4.9. Atualidade – Outubro 2022

O investimento em *Bitcoin* e outras Criptomoedas claramente aumentou na pandemia e a especulação foi seguramente impulsionada pela agitação dos meios sociais, pelo tédio pandémico e o medo de perder a próxima grande novidade (Bellany & Griffith, 2022).

Os lucros potenciais gerados pela ascensão da *Bitcoin* atraíram os recém-chegados para aprender, trabalhar e investir em Criptomoedas. Depois dos bancos centrais terem inundado a economia com dinheiro, alguns investidores viram a *Bitcoin* como um lugar seguro para guardar o seu dinheiro, devido aos temores da inflação. Em novembro de 2021, a *Bitcoin* atingiu o seu máximo histórico chegando aos 68.789\$, estando desde aí a decrescer de forma contínua.

As Criptomoedas estão a ter um ano difícil. A *Bitcoin*, moeda digital mais popular, que atingiu o seu valor mais alto de sempre em novembro de 2021, perdeu cerca de 70% em poucos meses, estando no presente a valer aproximadamente 19.000\$³. Não é apenas na *Bitcoin*, mas todo o mercado de Criptomoedas acabou por sofrer do mesmo.

³ À data de 18 outubro 2022

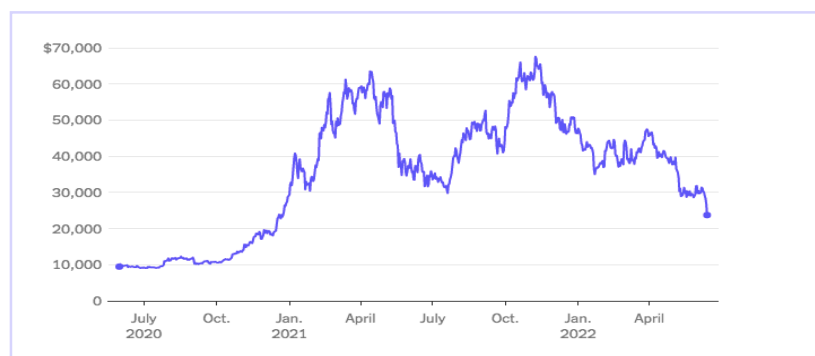


Figura 5 Preço Bitcoin 2020-2022

Fonte: *The New York Times*

Por mais que tenha havido um grande decréscimo de valor, não é a primeira vez que os investidores sentem isso. Os investidores experientes em *Bitcoin* não estranham esta baixa no mercado. Em 2017-2018 o preço caiu mais de 80%. Nesse momento, a *Fidelity* e a *Paypal* investiram milhões para entrar neste mercado (Powell, 2022). A queda no preço, não significa que os investidores de longo prazo devam adiar a compra de *Bitcoins*, até pelo contrário, os apoiantes e defensores desta moeda, veem tudo isto como uma grande oportunidade. A *NextAdvisor*, uma empresa especializada em Assessoria Financeira e Estratégica, em parceria com a revista *Time*, afirma que vários especialistas ainda esperam que o preço da *Bitcoin* ultrapasse os 100.000\$ a qualquer momento. Acrescentam ainda que a *Bitcoin* ainda é um investimento altamente volátil e especulativo e que os investidores nada devem fazer face a essa volatilidade. Dado o histórico de volatilidade, o preço desta Criptomoeda tem a mesma probabilidade de cair ou de continuar a crescer. O futuro incluirá, certamente, volatilidade, o que é algo que os investidores de longo prazo vão continuar a lidar e, caso acreditem no potencial da moeda a longo prazo, o melhor a fazer é não verificar o preço constantemente e não ter preocupações com as flutuações.

Vários fatores macroeconómicos como a inflação, crises geopolíticas e as crescentes taxas de juro continuam a gerar uma volatilidade extra de curto prazo nos mercados de criptomoedas. A recessão está a aproximar-se, a inflação a subir e as taxas de juro a aumentar. Como resultado, mesmo os grandes investidores estão menos livres com o próprio dinheiro. Os valores estão a cair porque vivemos um ambiente de aversão ao risco. O recente aumento da inflação global começou com o acelerar da economia à medida que a pandemia de Covid-19 desaparece. Além de tudo, a guerra na Ucrânia fez com que os preços de muitos produtos aumentassem. Quando se fala de aumento de

preços e de juros, neste momento existe uma grande incerteza. E enquanto isto, há uma grande volatilidade em todos os mercados de investimento de maior risco.

Mesmo que a *Bitcoin* esteja em queda, a mineração aumentou e bateu recordes. O poder de mineração é o mais elevado de sempre. Isto é um contrassenso, mas prova que o interesse por *Bitcoin* é muito elevado e há capital neste momento a entrar para a mineração. Os mineradores são essenciais para a *Bitcoin*, sem eles as transações não são validadas e não existiria *Bitcoin*. Na Figura 6, podemos observar com clareza o grande aumento da taxa de *hash* total da *Bitcoin*, ou seja, todas as operações computacionais que a rede de mineradores consegue fazer.

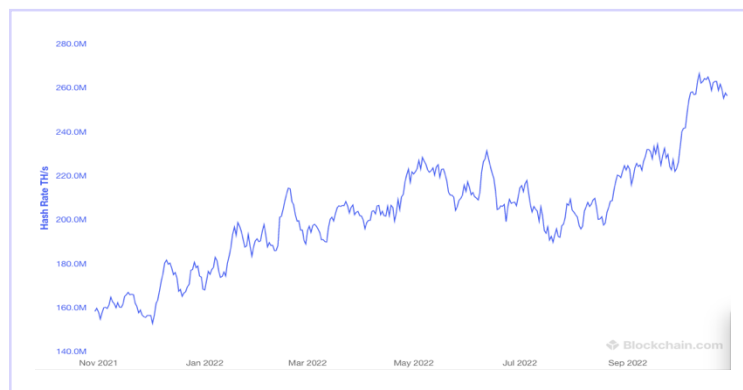


Figura 6 Taxa de Hash Total de Bitcoin
Fonte: Blockchain.com

5. Regulação

O enorme crescimento no mercado das Criptomoedas, veio trazer novos desafios para os reguladores. Pode ser difícil compreender o porquê das Criptomoedas, apenas como uma moeda digital sem o apoio de nenhuma autoridade central, deverem ter valor para a economia real.

A *Bitcoin* é uma alternativa ao sistema financeiro tradicional, em que os bancos são responsáveis pelo dinheiro fiduciário. Com as Criptomoedas e a sua tecnologia, o cliente tem os dados das suas moedas consigo e nos servidores de todo o mundo, ou seja, tudo sincronizado. De facto, a *Bitcoin* é uma conquista tecnológica que anuncia incríveis benefícios potenciais para o bem-estar humano. No entanto, como qualquer outra tecnologia que pode ser usada para o bem, pode ser usada para o mal. O desafio dos reguladores será promover os usos benéficos da *Bitcoin*, minimizando consequências negativas. Como a *Bitcoin* é essencialmente dinheiro *online*, quem negociava drogas e outros produtos ilícitos na *internet*, descobriram que é o meio de troca ideal. Diante deste facto, o impulso inicial das autoridades será pedir restrições à tecnologia (Brito &

Castillo, 2013).

Embora os defensores continuem a assumir que, com base nos sistemas criptográficos seguros, as Criptomoedas possam suportar pagamentos sem a necessidade de um intermediário regulador, são alguns os críticos que argumentam que estas moedas apenas existem para se fazer pagamentos ilegais (Chiu & Koepl, 2017).

O facto de as Criptomoedas não recorrerem a intermediários para as transações, levantou preocupações sobre como a regulamentação pode ser eficaz para direccionar a moeda digital (Kuikka, 2019). No entanto, tem vindo a ser estudado que anúncios relativos a novas medidas regulatórias feitas pelos governos, causam reações no mercado das Criptomoedas. Enquanto se pensa que as Criptomoedas funcionam fora da regulação de cada país, na realidade o valor e o volume de transações, reagem substancialmente a notícias e anúncios sobre ações regulamentares (Auer & Claessens, 2018).

Alguns países, como é o caso da China, já proibiram as transações com Criptomoedas, e tal ação demonstra que existe uma perspetiva de ameaça ao crescimento e, se esta ameaça persistir existe a possibilidade de, no futuro, estarem sujeitas a restrições ou fortes regulações (Kuikka, 2019).

5.1. União Europeia e China

As Instituições Europeias e Estados-Membros começaram várias iniciativas para explorar o potencial que a *Blockchain* tem no setor financeiro. No entanto, os reguladores também percebem que as atividades financeiras baseadas em *Blockchain*, não podem continuar a evoluir num vazio jurídico, ou seja, com a inexistência de uma norma jurídica aplicada em concreto. Isto levanta sérios problemas e riscos relacionados com a proteção do consumidor/investidor, integridade do mercado e crimes financeiros. Os reguladores e as autoridades de supervisão estão a abordar questões sobre o tratamento legal de criptoativos e procuram estratégias para aplicar a regulamentação nos negócios emergentes. Por um lado, os legisladores estão dispostos a encorajar uma economia com uma tendência de longo prazo positiva, evitando regulamentações onerosas que podem comprometer a indústria e deslocar o mercado para os investimentos. Por outro lado, reconhecem que as garantias jurídicas e a segurança regulatória devem estar em vigor não apenas para garantir a proteção dos investidores, mas também para assegurar um desenvolvimento sustentável das empresas e de todo o ecossistema (Ferrari, 2020).

Os desenvolvimentos em tecnologia financeira e o poder de computação

permitiram plataformas *online* descentralizadas, como a *Bitcoin*, a mudar fundamentalmente o modo como os serviços financeiros são prestados. Embora essas inovações tenham sido bem-vindas por uns, como sendo um aumento de competição de um setor há muito dominado por poderosos, também criam um conjunto de desafios para a regulação financeira atual. Estas mudanças levantam preocupações sobre a capacidade de regulamentação financeira para promover três objetivos financeiros diferentes: i) a alocação eficiente de capital; ii) a proteção dos consumidores e iii) prevenção do risco (Magnuson, 2018).

Embora a União Europeia tenha seguido o desenvolvimento das Criptomoedas, ainda não emitiram uma decisão oficial sobre a legalidade, aceitação ou regulação de *Bitcoin* e, portanto, perante esta ausência, cada país tem diferentes decisões sobre *Bitcoin* (Prayogo, 2018). Contudo, em outubro de 2022, os legisladores da União Europeia, aprovaram um projeto de lei de regulamentação de ativos criptográficos (Di Salvo, 2022). O autor afirmou que a Europa está um passo à frente no seu caminho para regular as Criptomoedas. Numa votação no Parlamento Europeu, votaram 28 a 1 a favor desta legislação que, caso seja aprovada, irá exigir regras mais rigorosas para empresas desta indústria. Este é um projeto de lei que pede a todos os emissores de Criptomoedas que divulguem um “*white paper* de ativos criptográficos” que contenham informação sobre cada projeto e procura também regular a mineração, pedindo a todos os prestadores de serviços, que comuniquem o seu gasto de energia. O Parlamento Europeu solicita também que as transferências em Criptomoedas incorporem dados sobre o pagador e o beneficiário, de forma a evitar a lavagem de dinheiro.

De uma forma mais radical, o Banco Popular da China (PBOC) declarou, em setembro de 2021, que todas as transações feitas com Criptomoedas são ilegais. O PBOC referiu o papel das Criptomoedas na facilitação de crimes financeiros e o facto de representar um risco crescente para o sistema financeiro da China devido ao seu cariz especulativo. Sendo importante destacar que a China é um dos maiores mercados de Criptomoedas do mundo, este anúncio provocou uma grande queda no preço da *Bitcoin*. Segundo o jornal britânico *The Guardian* (2021), esta medida sinaliza a última tentativa de controlar o uso de Criptomoedas na China, onde os reguladores temem que isso possa enfraquecer o controlo do Partido Comunista sobre o sistema financeiro e promover atividades criminosas.

5.2. Portugal

A primeira informação do Banco de Portugal sobre Criptomoedas em 2015, recomendava “às instituições de crédito, às instituições de pagamento e às instituições de moeda eletrónica que se abstenham de comprar, deter ou vender moedas virtuais. O Banco de Portugal emite esta recomendação na sequência dos desenvolvimentos que se têm verificado na utilização de moedas virtuais a nível nacional e internacional e atendendo aos riscos associados às moedas virtuais”. Era previsível que o grande aumento de transações de Criptomoedas se expressasse na tão ambicionada regulamentação dos ativos transacionados, principalmente no seu contexto fiscal. O Banco de Portugal afirma apenas regular e supervisionar esta atividade para efeitos de prevenção do branqueamento de capitais e do financiamento do terrorismo.

Em fevereiro de 2018, o Banco de Portugal emitiu um comunicado das Autoridades de Supervisão Europeias alertando os consumidores para os riscos das moedas virtuais. Declaram que apresentam risco e que não existe qualquer tipo de proteção. Reforçam ainda dizendo que não certificadas por uma autoridade nacional, não são reguladas a nível europeu e não são moeda com curso legal.

Em Portugal não está definida nenhuma legislação, não existe nenhuma lei que permita a tributação dos rendimentos obtidos através destas transações. O Orçamento de Estado não mencionava Criptomoedas nem a sua regulação, até o mês de outubro de 2022. O Banco de Portugal está certamente atento a estas transações apesar dos ganhos não serem tributados, no entanto, o Governo está a estudar um enquadramento para estes criptoativos. Numa notícia avançada pelo Jornal de Negócios em maio deste mesmo ano, o Ministro das Finanças António Medina, já afirmava que o Governo queria mudar a lei para poder tributar as mais-valias com as Criptomoedas, para que não haja transações sem taxa. Acrescentou ainda que “Seguiremos os princípios de justiça, de eficácia e também de criarmos um sistema que torne a tributação adequada”.

Uma Proposta do Orçamento de Estado de 2023, publicado em outubro de 2022, abordou o que já seria esperado, a tributação de criptoativos. A partir de 2023 os lucros obtidos de criptoativos detidos por menos de 1 ano vão pagar uma taxa de 28%, contudo, as que forem detidas por um período superior a 1 ano são isentas desta taxa. A 19 de outubro de 2022, esta é ainda uma proposta que não foi aprovada, mas pensar em Portugal como um “paraíso fiscal” para as Criptomoedas pode estar perto do fim.

6. Estudo Empírico

Devido às características da *Bitcoin*, tanto legisladores como economistas estão interessados em definir a função da *Bitcoin* num contexto económico. Esta análise pretende classificar o tipo de ativo financeiro que é esta moeda digital, pois mostrará qual o papel que desempenha no mercado. A *Bitcoin* tem estado numa crescente difusão devido, não só, às grandes oscilações, mas também por motivos monetários e políticos. Cada vez mais existe a dúvida se esta moeda pode ou não ser uma alternativa ao sistema atual, ou até mesmo que possam coexistir.

Neste contexto houve a necessidade de elaborar um inquérito com a finalidade de compreender melhor a perceção da comunidade relativamente à *Bitcoin*, perceber se a *Bitcoin* poderá vir a ser usada no futuro das transações comerciais, obter uma perspetiva futura visto ser um assunto cada vez mais mediático e responder às questões de investigação. É também importante perceber se as características demográficas afetam ou não a compra de *Bitcoin*, o motivo pelo qual o compram e o motivo pelo qual não compram, no caso de nunca terem comprado.

Primeiramente, para a elaboração de qualquer inquérito, é imprescindível ter em mente qual o objetivo da pesquisa. Neste caso, ter em consideração quais são as questões a que é necessário obter uma resposta, sendo neste caso as questões de investigação “*Será a Bitcoin o futuro das transações comerciais?*” e “*Quais os riscos e benefícios associados ao desenvolvimento e adoção da Bitcoin?*”.

É importante que o inquérito não seja muito extenso e que seja de fácil compreensão para o questionado, pois tudo isto impacta diretamente na taxa de abandono e, caso não haja clareza nas perguntas, existe o risco de escolherem outra opção que não a defendida.

O inquérito desta investigação é composto por 17 perguntas, sendo que nem todos os inquiridos responderam a todas as questões por algumas estarem encadeadas, ou seja, perguntas em que uma questão dependia da resposta anterior. As questões eram de diferentes tipos, começando pelas perguntas de escolha múltipla; *checklists*; *rating scale* e uma pergunta dicotómica, com o objetivo de caracterizar cada indivíduo. Com base nos dados retirados realizei uma análise que me permitiu explorar e expor uma considerável quantidade de dados para fazer uma interpretação aprofundada e poder encontrar padrões e tendências. Assim sendo, o pretendido inicialmente era identificar se as pessoas já tinham investido ou não em alguma Criptomoeda e se acreditavam que as Criptomoedas

podiam realmente ser o futuro. Posteriormente, o inquérito foi mais direcionado para a *Bitcoin*, com a finalidade de compreender como a sociedade considera este ativo digital, se são da opinião que possa vir a ser uma moeda como o Euro ou o Dólar e ainda poder ter um termo de comparação da *Bitcoin* relativamente ao Ouro enquanto reserva de valor.

Com este instrumento tinha como objetivo principal a resposta às temáticas seguintes: i) perceber se a sociedade já investiu, ou pretende investir em qualquer uma das Criptomoedas num futuro próximo; ii) aferir o nível de confiança que a sociedade tem no sistema financeiro tradicional; iii) se a sociedade acredita que as Criptomoedas possam realmente ser o futuro; iv) se são conhecedores do tema ou se sentem falta de informação; e ainda v) ter um termo de comparação relativamente ao ouro enquanto reserva de valor.

Este questionário foi respondido por uma amostra de 370 pessoas – de carácter anónimo – com idades superiores aos 18 anos e esteve acessível entre os dias 10 e 30 de abril de 2022. Durante este período, o valor da *Bitcoin* manteve-se relativamente estável, pelo que, nesta análise, não é algo a ter em conta. É importante ter em consideração que este inquérito foi realizado a uma população heterogénea, o que significa que o conhecimento na temática é bastante díspar, não havendo nenhum padrão de conhecimento. Esta é uma pesquisa interessante para poder entender melhor qual a perceção geral da população acerca do mercado das Criptomoedas, mais concretamente de *Bitcoin*.

Para a realização deste inquérito, foi utilizada a plataforma *Google Forms*, o que me permitiu realizar o questionário com diversos tipos de perguntas e facilitou a divulgação através de um *link* por diversos canais *online* através de redes sociais e profissionais. Depois de todos os dados recolhidos, estes foram tratados recorrendo ao *Excel* para que pudesse proceder à sua análise detalhada.

Este é um tema cada vez mais mediático, no entanto continua a ser bastante controverso e pouco conhecido pela população em geral, mas, ainda assim, houve um grande interesse de resposta por parte de todos os inquiridos.

6.1. Resultados

Embora as questões de caracterização de cada inquirido fossem expostas no final do inquérito, considero importante iniciar esta análise referindo o perfil geral dos indivíduos.

Como já foi referido, a amostra final inclui 370 inquiridos, sendo a repartição de géneros relativamente equilibrada; 54,9% do género masculino, ou seja, 203 pessoas, e 45,1% do género feminino, o que significa 167 pessoas.

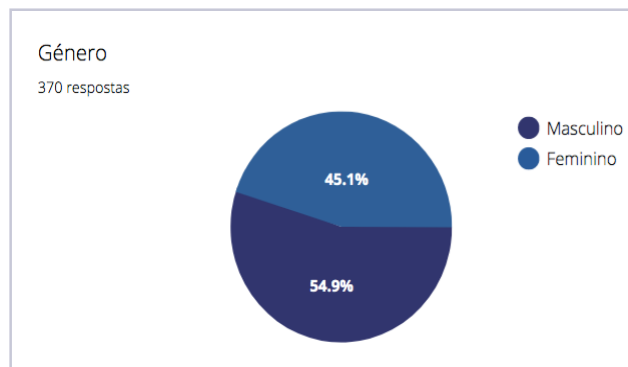


Figura 7 Género
Fonte: Elaboração Própria

No que diz respeito às idades, optei por desenvolver este inquérito apenas para indivíduos maiores de idade. As faixas etárias que prevaleceram quase equitativamente foram entre os 51 e 60 anos, com 28,9% das respostas, ou seja, 107 pessoas, e entre 21 e 30 anos, com 28,1% das respostas totais, contanto então com 104 inquiridos nesta faixa etária. Com percentagens mais baixas, seguiram-se os escalões etários 41-50; 31-40; 61+ e uma minoria entre os 18-20, respetivamente com 21,4%; 13,5%; 7,6% e 0,5%.

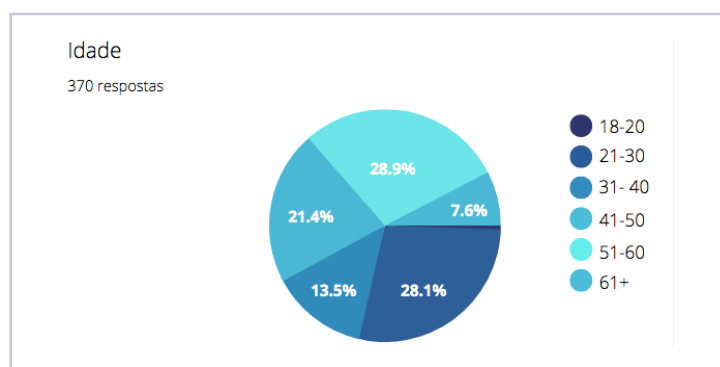


Figura 8 Idade
Fonte: Elaboração Própria

As habilitações literárias também são um fator importante a ter em conta, principalmente por haver riscos inerentes aos investimentos e podendo ser necessária uma certa educação financeira para o fazer, daí haver esta relevância. Relativamente a este aspeto, a grande maioria dos inquiridos, com 83,5% das respostas, têm habilitações ao nível do Ensino Superior – 40,8% ao nível de Licenciatura; 8,9% ao nível de Pós-Graduação; 31,6% com Mestrado e 2,2% dos inquiridos com o Doutoramento concluído. 15,9% das pessoas afirmam ter o Ensino Secundário ou Ensino Profissional concluído e não houve inquiridos que afirmassem ter como Habilitação Literária o Ensino Básico.

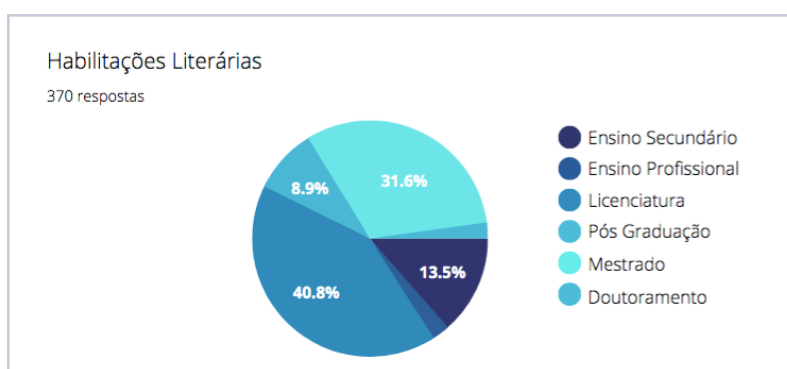


Figura 9 Habilitações Literárias
Fonte: Elaboração Própria

Para dar início ao questionário, o mais imprescindível era entender qual o conhecimento dos respondentes acerca das Criptomoedas no geral. De modo a poder filtrar os inquiridos, foi necessário colocar como primeira pergunta a seguinte “Já ouviu falar em Criptomoedas?”. Dos 370 respondentes, 366 responderam “Sim”, afirmando já terem ouvido falar no assunto. Para a minoria que respondeu negativamente a esta pergunta, o inquérito foi imediatamente direcionado para as perguntas de caracterização, dando posteriormente o inquérito como terminado. Estes eram maioritariamente do género feminino e com formação superior.

Esta primeira questão foi um passo bastante relevante, pois é fulcral saber se o inquirido já teve algum contacto com Criptomoedas, para que possa continuar a responder estando ciente do tema em questão. Em 2020, com o mesmo objetivo de perceber o conhecimento geral da população, um estudo feito por Panos et al., tendo como base 15 países desenvolvidos, mostrou que, em média, 34,08% nunca tinham ouvido falar sobre Criptomoedas, o que é uma percentagem surpreendente dado todo o mediatismo. É natural que, conforme os anos vão passando, se vá adquirindo cada vez mais

conhecimento nos temas que estão em constante evolução, no entanto este valor surpreendente fez com que se tornasse ainda mais estimulante averiguar esta percentagem nos inquiridos desta investigação. Acabou por não ser uma percentagem tão expressiva de pessoas que nunca tinham ouvido falar em Criptomoedas, ficando apenas em 1,1%, os mesmos a que foi dado o inquérito como terminado.



Figura 10 Já ouviu falar em Criptomoedas?
Fonte: Elaboração Própria

Seguidamente, como primeira abordagem direta ao assunto das moedas digitais, os inquiridos que responderam afirmativamente à questão anterior, responderam a “Já comprou alguma Criptomoeda?”. A grande maioria dos respondentes afirmou nunca ter comprado Criptomoedas, contando com 76,5% das respostas, enquanto que 21,3% já comprou Criptomoedas e 2,2% não só já comprou como também já vendeu.

Mais de uma década após a criação da *Bitcoin*, as Criptomoedas estão a amadurecer e a apelar a um público mais amplo. Apesar do interesse nesta área estar a aumentar dia após dia, podemos ver que uma grande percentagem de pessoas afirma nunca ter comprado nenhuma Criptomoeda e esta parcela pode dever-se ao risco acarretado na compra destas moedas, não só por ser novidade para muitos, mas por ter um futuro muito incerto. No entanto, na Figura 14 vamos poder perceber o real motivo pelos quais grande parte das pessoas ainda não o fez.

Para colocar as tendências dos dados mais evidentes, é essencial mencionar que 10,2% das mulheres já comprou Criptomoedas, o que perfaz um total de 17 mulheres e, dos homens, aproximadamente 34%, ou seja 69 homens, também já compraram. Do grupo de mulheres que já compraram, as habilitações literárias que prevalecem são a Licenciatura e o Mestrado, com cerca de 70%. Do grupo relativo aos homens, mantém-se o mesmo padrão, com 78% deles a terem uma formação superior. Estas percentagens

indicam que ter uma educação superior pode afetar o conhecimento e educação financeira, o que posteriormente acaba por influenciar a compra destes criptoativos. Entre todas as gerações investigadas, os que estão entre os 21 e os 30 anos são os que mais investem em Criptomoedas, podendo até dizer-se que, de todos os inquiridos nesta faixa etária, mais de 40% já o fizeram, o que era expectável, por serem a geração mais ligada às novas tecnologias, mais propensos à mudança e visto serem mais novos, têm tempo suficiente para que estejam dispostos a assumir um determinado risco e ainda terem tempo de recuperar em caso de perda.

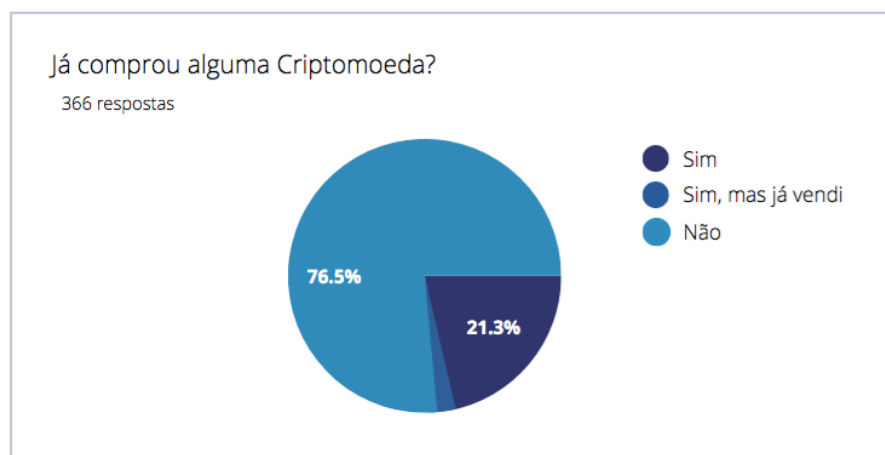


Figura 11 Já comprou alguma Criptomoeda?
Fonte: Elaboração Própria

Quem respondeu afirmativamente à questão anterior, é direcionado a responder em que Criptomoedas já investiu.

Sem grande margem para dúvidas, a Criptomoeda mais comprada é *Bitcoin* com 77,9% das pessoas a já terem comprado, seguindo-se imediatamente *Ethereum*, tendo sido comprada por 66,3% dos inquiridos. A terceira moeda mais popular é *Cardano*, seguindo-se *Solana*, *XRP*, *Binance Coin*, *Terra* e *Avalanche* compradas respetivamente por 51,2%; 25,6%; 19,8%; 9,3%; 8,1% e 7% das pessoas. Houve ainda 44 inquiridos que afirmaram ter comprado outra Criptomoeda para além das 8 referidas que, à data do início do inquérito, eram as que tinham maior capitalização de mercado.

O resultado obtido era expectável. A *Bitcoin* é a mais transacionada principalmente por ter sido a primeira a ser desenvolvida como resposta à crise financeira de 2008. Sempre foi a mais estudada e, por este motivo, acaba por ser a que tem maior fatia do mercado, acabando por ser a Criptomoeda mais comprada pela população em

geral. *Ethereum* é a segunda em que as pessoas mais investem, porém, esse é o nome da tecnologia que tem o Ether como moeda. É a segunda mais popular, pois não se restringe apenas à moeda, permite também que haja aplicações descentralizadas e *smart contracts*, ou contratos inteligentes.

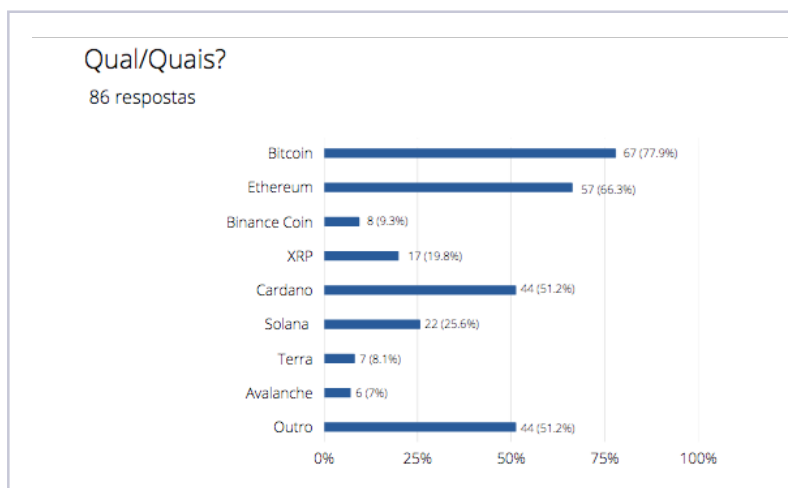


Figura 12 Qual/Quais?
Fonte: Elaboração Própria

Como complemento à questão anterior, é perguntado qual o propósito de terem comprado Criptomoeda(s). Nesta questão era também possível selecionar mais do que uma resposta. O maior objetivo das pessoas ao comprar Criptomoedas foi tê-las como Reserva de Valor, selecionado por 49 das 86 pessoas. Seguiu-se a opção *Trading* selecionada por 42 inquiridos. Este termo *Trading* é utilizado para negociações de muito curto prazo que consiste na compra e venda de ativos em poucas horas, dias ou semanas, ou seja, é preciso estar constantemente sobre o assunto para que se possa fazer algum lucro. Este valor foi seguido pelo número de pessoas que compraram por Experiência ou Curiosidade, que foram respectivamente 31 e 25 pessoas. As pessoas que o fizeram por experiência, certamente compraram com o objetivo de aprenderem as características deste mercado e potencialmente gerar ganhos. Quem o fez por curiosidade, possivelmente foi influenciado por outras pessoas por ser um assunto mediático, geralmente sendo um ato isolado.

A maioria das pessoas ter como resposta Reserva de Valor era realmente esperado, porque embora alguns estudos como o de Baur & Dimpfl (2021) identifiquem que o excesso de volatilidade rejeite a hipótese da *Bitcoin* ter o uso de Reserva de Valor, é também notório que a tendência dos preços a longo prazo é claramente positiva. Pode

afirmar-se que o preço não cai por períodos suficientemente longos, o que mostra que a *Bitcoin* tem propriedades de Reserva de Valor.

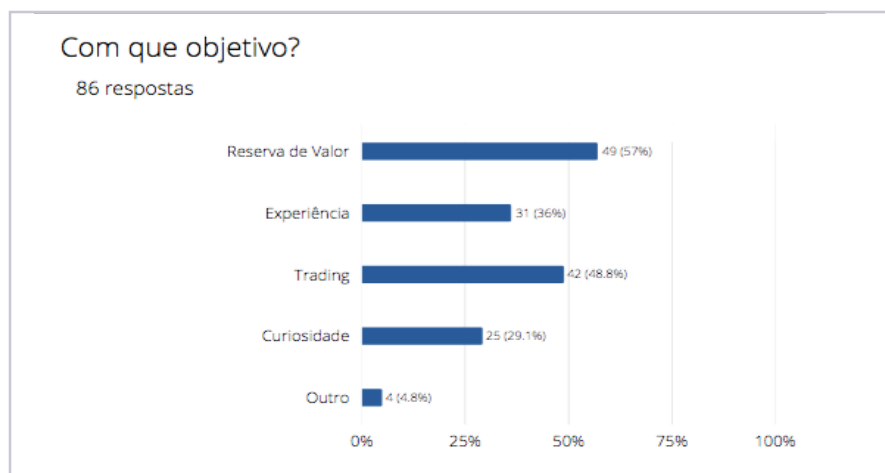


Figura 13 Com que objetivo?
Fonte: Elaboração Própria

Por outro lado, caso os respondentes afirmassem nunca ter comprado nenhuma Criptomoeda, seriam direcionados para 2 questões distintas – “Porque não?” e “Quão disposto estaria a comprar/ investir em Criptomoedas no futuro?”.

A primeira pergunta teve uma grande participação geral, visto que nomearam bastantes opções para além das sugeridas no inquérito. Dentro das opções iniciais sugeridas no questionário, a mais eleita foi, sem margem para dúvidas, “Não percebo suficientemente do assunto” acabando por ser selecionada por 170 pessoas, ou seja, 60,7% dos inquiridos que nunca compraram, manifestaram o seu desconhecimento na área. Isto revela que ainda existe uma grande falta de conhecimento, e que por mais informação que circule e mais mediático seja o assunto, nem sempre é captada na totalidade pelas pessoas. O segundo maior motivo pelo não investimento por parte das pessoas, é com 23,9% dos inquiridos a considerar não achar seguro investir em Criptomoedas, o que acaba por ser compreensível visto ser algo bastante recente e que ainda existe pouco conhecimento. Seguidamente, 19,6% afirmou ser muito avesso ao risco, certamente por estarem expostos a uma grande incerteza e, posteriormente, de uma forma bastante equilibrada a rondar os 15% cada um, dizem ser algo muito volátil, não sabem como investir ou não têm dinheiro extra para o fazer. De resto, as restantes respostas foram sugeridas por cada inquirido, sendo que houve quem afirmasse que foi aconselhado a não o fazer e quem considere que é algo que vive da especulação e não é bem visto pelos Bancos Centrais. Houve ainda mais respostas como por exemplo “É um

esquema em pirâmide”, “Fácil de perder valor”, “É uma fraude”, “Não é sustentável”, “Ainda não estudei o assunto”, entre outras. Todas as respostas são válidas, principalmente por ser um assunto bastante recente, onde ainda existe uma grande falta de informação, um certo receio, e é natural o interesse das pessoas ir surgindo muito lentamente neste tipo de assuntos por todos os medos que possam estar associados.

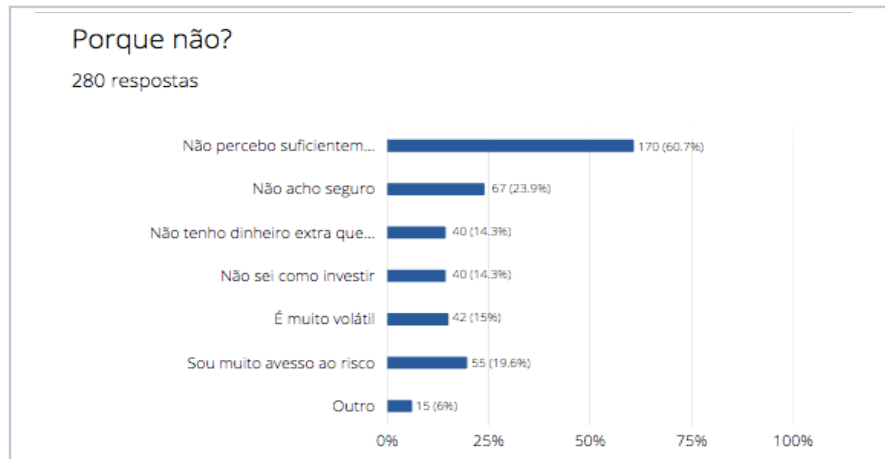


Figura 14 Porque não?
Fonte: Elaboração Própria

Relativamente à segunda pergunta direcionada a quem nunca investiu, acerca da predisposição a investir, numa escala de 0 a 5, em que 0 é “nada disposto a investir” e 5 é “muito disposto a investir”, a grande maioria, 143 pessoas, selecionaram entre 0 e 1, sendo que apenas 34 pessoas selecionaram 4 ou 5. As restantes tiveram comportamentos intermédios, afirmando estar num nível 2 ou 3 relativamente à disposição em investir. Estas respostas revelam que a maior parte das pessoas que ainda não investiu em Criptomoedas está ciente disso e não pensa fazê-lo, pelo menos num futuro próximo. O mesmo estudo, já referido de Panos et al. (2020), mostrou que 14,14% das pessoas tinham interesse em investir, número que coincide com o estudo desta investigação, em que a percentagem de pessoas com maior propensão a investir é muito semelhante, encontrando-se nos 12,2%. Pessoas que mais cedo ou mais tarde, certamente, irão alimentar o seu conhecimento e interesse na matéria até se sentirem confiantes o suficiente para investirem o seu dinheiro.

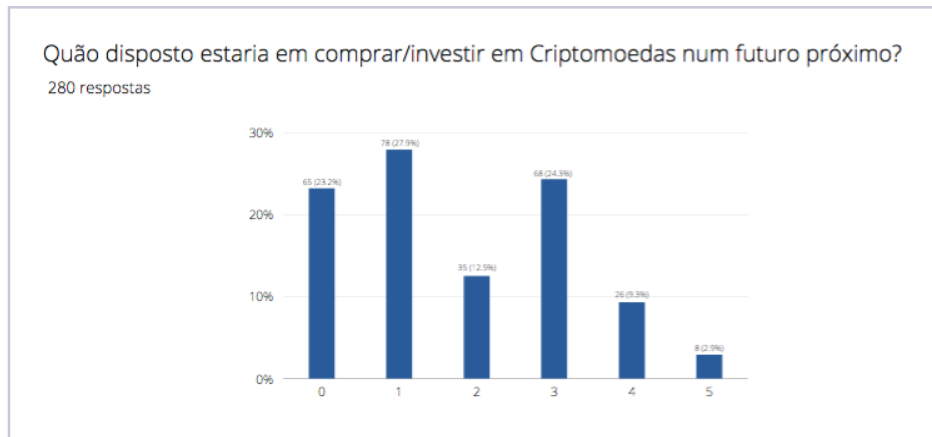


Figura 15 Quão disposto estaria em comprar/investir em Criptomoedas num futuro próximo?
Fonte: Elaboração Própria

Com o objetivo de começar a afunilar e direcionar o meu foco de estudo, para compreender melhor a comunidade relativamente ao que julgam ser a *Bitcoin* em específico, é questionado como consideram esta moeda virtual, dando como principais sugestões ser uma moeda ou ser um ativo especulativo. Como já era esperado, tendo em conta todas as respostas anteriores, a maioria, com 57,1% dos votos, ou seja, 209 pessoas, consideram a *Bitcoin* como um ativo especulativo, portanto, consideram que tem apenas como objetivo gerar lucro entre a compra e a venda. Por outro lado, há 125 pessoas que consideram que a *Bitcoin* seja realmente uma moeda, acreditam no potencial que tem para que sejam feitas transações. No entanto, como esta era uma pergunta aberta, houve ainda espaço para outras respostas. Houve ainda quem considerasse ser um mecanismo de lavagem de dinheiro, um esquema em pirâmide, uma reserva de valor digital, forma de contornar o controlo do Banco e do Governo e ainda, quem alegasse falta de conhecimento e, portanto, não conseguisse classificar. Baur et al. (2018) estudou esta mesma questão. Tentou perceber se a *Bitcoin* é realmente um meio de troca ou se é um ativo especulativo. Após uma análise, concluíram que cerca de um terço das *Bitcoins* são detidas por investidores e utilizadores particulares. Apenas uma parte dos utilizadores usa e confia na *Bitcoin* como meio de troca. Isto sugere que, por enquanto, as *Bitcoins* sejam mantidas para fins de investimento em vez de serem usados como moeda, ou seja, em transações comerciais.

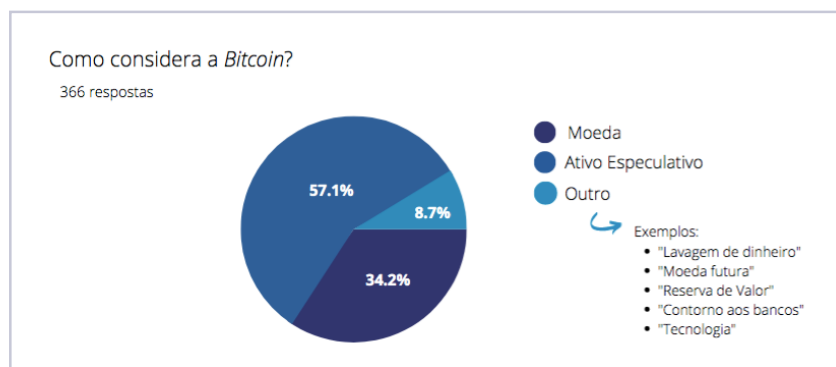


Figura 16 Como considera a *Bitcoin*?
Fonte: Elaboração Própria

A *Bitcoin* é frequentemente apontada, principalmente pelos apoiantes, como um instrumento de proteção contra a inflação. As moedas emitidas pelo Governo diminuem de valor ao longo do tempo devido à emissão de dinheiro pelos Bancos Centrais, mas a *Bitcoin* resiste a essa desvalorização por ter uma oferta fixa de 21 milhões de unidades.

É interessante compreender a percepção das pessoas relativamente a este assunto e neste sentido foi feita a pergunta “Quão bom será o uso de *Bitcoin* como instrumento de proteção contra períodos de inflação?”. Esta foi outra pergunta de *Rating Scale*, em que 0 é considerado como nada bom e 5 é muito bom. Há uma grande diferença de opiniões neste tópico. Se por um lado, 5,7% das pessoas considera ser muito bom usar *Bitcoin* em períodos de inflação, 19,1% tem a opinião totalmente contrária e indica não ser nada bom. O maior leque de pessoas, abrangendo 26,5% dos inquiridos, classificou esta pergunta como um 3, ou seja, não ser bom nem mau, seguido imediatamente pela classificação 2 com 21,9% do total de respondentes. Com este estudo pode perceber-se que a grande maioria não confia que a *Bitcoin* possa ser um bom instrumento de proteção contra períodos de inflação e apenas uma minoria considera ser algo favorável. Para contrariar esta conclusão, a título de exemplo pode pensar-se na fase de pandemia Covid-19. Muitos países imprimiram mais dinheiro para estimular os seus cidadãos e reduzir o caos económico que se fazia sentir, fazendo com que o valor do dinheiro reduzisse, afetando quer consumidores individuais, como empresas. Conforme o valor do dinheiro ia descendo, o valor dos ativos com oferta finita - como o caso de imóveis e de *Bitcoin* – ia subindo. No entanto, este ainda é um tema em estudo, com diversas opiniões muito distintas.

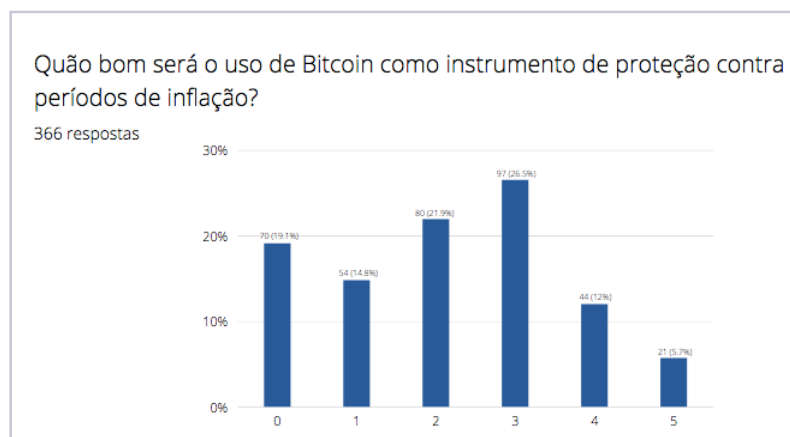


Figura 17 Quão bom será o uso de Bitcoin como instrumento de proteção contra períodos de inflação?

Fonte: Elaboração Própria

O sistema financeiro atual, baseado na moeda fiduciária, assenta na confiança das entidades que o regulam, ou seja, na confiança de que esse dinheiro é protegido e reservado com o superior interesse das pessoas.

É perfeitamente normal que sendo um sistema tão recente, haja as suas desconfianças. Se por um lado, para alguns o ponto forte é mesmo não haver regulamentação, para outros há sempre espaço para dúvidas e desconfiança. No seguimento destas opiniões díspares, surgiu a pergunta “As autoridades devem regular a *Bitcoin* a fim de proteger os detentores de possíveis perdas fraudulentas e uso em atividades ilegais?”. Como era esperado, a maioria das pessoas (73,8%) acabou por responder afirmativamente e apenas 10,1% assegurou não concordar com a regulação desta moeda digital. Os restantes 16,1% dos inquiridos disse ainda não saber ou não ter opinião no assunto. Isto vai ao encontro do que Prentis (2015) afirmou. Se a economia da *Bitcoin* vai realmente crescer e desenvolver-se com sucesso, os consumidores precisam de ter a confiança de que as suas moedas são mantidas em segurança e esta regulação pode trazer este tipo de confiança que é necessária. Sendo a *Bitcoin* uma tecnologia empolgante, pode precisar de uma regulação clara que permita que o desenvolvimento desta economia continue. Por ser também uma tecnologia tão recente, ainda necessita de tempo para que as pessoas se adaptem e confiem. Para além da tão desejada proteção aos investidores, mais regulamentação pode também significar mais estabilidade num mercado claramente volátil. No entanto, os opositores e entusiastas de criptomoedas, opõem-se irredutivelmente à regulação, por ir contra o espírito das Criptomoedas, quando o seu maior atrativo é a sua descentralização.

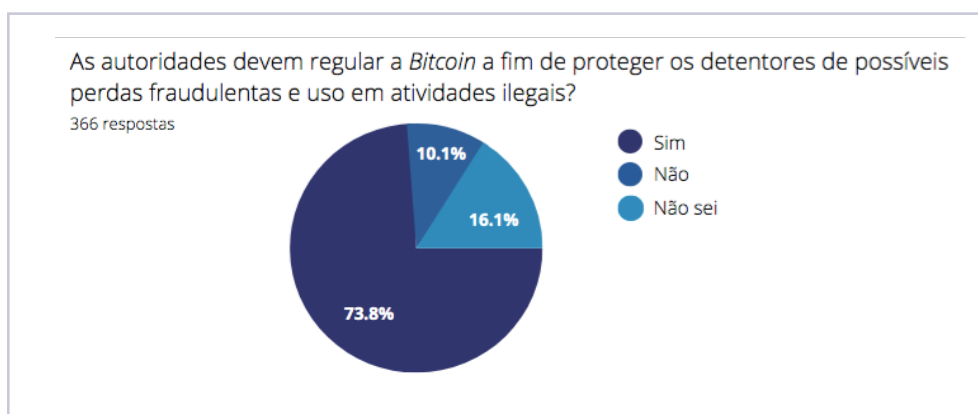


Figura 18 As Autoridades devem regular a *Bitcoin* a fim de proteger os detentores de possíveis perdas fraudulentas e uso em atividades ilegais?

Fonte: Elaboração Própria

Pela Revisão da Literatura já efetuada, cada transação de *Bitcoin* demora em média 10 minutos até estar concluída, não sendo para já a opção mais viável para transações do dia-a-dia, apesar de já existir a rede *Lightning Network*, ainda não conhecida e utilizada massivamente. Posto isto, é questionado se as pessoas estariam dispostas a utilizar *Bitcoin* na compra de um tipo específico de ativos, como carros, casas, etc, já que neste momento é difícil fazê-lo em transações diárias devido à demorada confirmação de transações.

Em 2021 foi muito divulgada a compra de carros com esta moeda digital. Em março desse mesmo ano, o CEO da Tesla, Elon Musk, anunciou através da rede social *Twitter* que a empresa aceitaria a *Bitcoin* como método de pagamento dos veículos elétricos nos Estados Unidos da América. Passado algumas semanas, Elon Musk, através da mesma rede social, anunciou que teria deixado de aceitar esse mesmo meio de pagamento, justificando-se com as alterações climáticas, apontando que a mineração consome muita energia. No entanto, acrescentou ainda que, têm intenção de voltar a usar esta moeda virtual para estas transações assim que o processo de mineração se torne mais sustentável.

Têm também, sido divulgadas notícias de compras de casas com esta mesma moeda e não só. Em maio do presente ano, foi lançada a primeira plataforma imobiliária, na Europa, onde, pela primeira vez, comprar uma casa com criptoativos é possível. Chama-se *Cryptohouses*, é português e é um *site* vanguardista neste mercado.

Dados estes exemplos, e mesmo tendo havido a decisão referida pela grande empresa automóvel, é interessante perceber qual a perspetiva da sociedade relativamente

a este tema. Curiosamente, os inquiridos estiveram divididos muito equitativamente, havendo, no entanto, uma maior percentagem de pessoas a assumir estarem dispostas a fazê-lo. 38,3% das pessoas disseram que sim; 30,3% afirmou não estar disposto e ainda, 31,4% assumiu ter pouco conhecimento na matéria e, portanto, preferiu dar como resposta “não sei”. Um dos aspetos mais desafiantes da adoção de criptomoedas para estes negócios será certamente convencer as pessoas que não estão tão interessadas no assunto, de que não é dinheiro falso nem nenhum tipo de esquema, apesar de que à medida que se torna mais popular, este estigma está a desfazer-se.



Figura 19 Estaria disposto a usar *Bitcoin* para compra de ativos como carros, casas, etc?
Fonte: Elaboração Própria

São algumas as restrições que impedem, neste momento, a *Bitcoin* de servir como meio de troca. No entanto, é importante entendermos qual é, na opinião das pessoas, a principal restrição. Sem margem para dúvidas, e com mais de metade das pessoas a concordarem, com 54,1% das respostas, que a principal restrição é a extrema volatilidade do preço da *Bitcoin*. A segunda e terceira maior restrição, com a mesma percentagem de respostas (32%), são o facto de ser apenas digital e a relação que existe com atividades criminosas. Houve ainda quem mostrasse dificuldade no uso das interfaces atuais, a falta de regulamentação e, ainda, uma minoria (6,3%) afirmou não haver restrições nesta moeda enquanto meio de troca. É natural que mais de metade dos respondentes concordem que a maior restrição seja a extrema volatilidade. Esta confusão não é exclusiva do mercado das criptomoedas, é mal compreendida em todos os grupos de ativos, porque os investidores associam a volatilidade ao risco e o risco é sempre associado a algo negativo, o que é compreensível, visto que quando se trata de finanças, o risco pode implicar grandes perdas. Outra das respostas mais votada é o facto de ser apenas algo digital, no entanto o dinheiro digital já se tem vindo a desenvolver há algum

tempo e um dos grandes objetivos deste mercado é conseguir pagamentos não só domésticos, como também para o outro lado do mundo mais baratos e imediatos. O Euro e o Dólar, como sabemos, já podem ser negociados eletronicamente, logo esse não é o verdadeiro problema, a questão é certamente ser uma moeda de emissão privada. Esta resposta, no entanto, pode estar também associada à falta de regulação.

É muito cedo para dizer como este cenário digital irá evoluir, mas com as escolhas regulatórias certas pode imaginar-se um futuro com mais pessoas simpatizantes desta nova tecnologia.

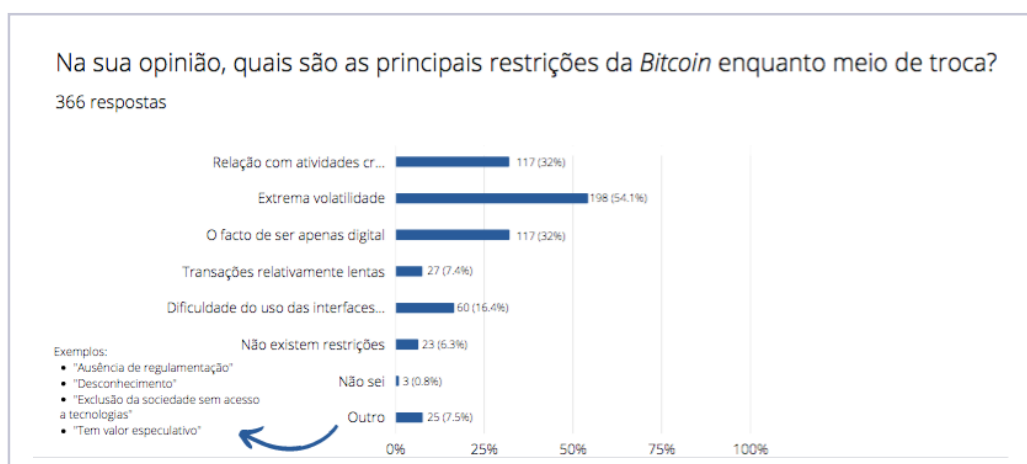


Figura 20 Na sua opinião, quais são as principais restrições da *Bitcoin* enquanto meio de troca?
Fonte: Elaboração Própria

Na sequência da questão anterior, após percebermos quais são as principais restrições no uso desta Criptomoeda, surge a pergunta “Na sua opinião, a *Bitcoin* pode vir a ser considerada uma moeda como o Euro ou como o Dólar?”. Na desmaterialização da moeda que estamos claramente a viver, com toda esta evolução, cada vez menos o dinheiro é algo tátil e acabamos por recorrer sempre ao digital para os mais variados tipos de pagamentos. Daí ter surgido esta questão e ser também uma pergunta determinante para as conclusões deste estudo. As respostas foram também bastante equilibradas neste caso, mas a realidade é que 35,2% dos inquiridos considera que a *Bitcoin* não poderá vir a ser considerada uma moeda como o Euro ou como o Dólar. 33,3%, uma percentagem muito semelhante, responde afirmativamente e ainda 31,4% prefere abster-se e declara não saber a resposta.

A verdade é que qualquer moeda emitida pelo Governo, a nota por si só tem pouco valor, é simplesmente uma unidade de troca, e uma Criptomoeda também é apenas isso, não tem valor e é apenas uma unidade de Criptomoeda que só tem valor porque o público

o atribui. A grande diferença é que a moeda fiduciária recebe apoio governamental para reduzir a extrema volatilidade e evitar a manipulação. De acordo com as repostas dadas anteriormente, em que maior parte dos indivíduos concorda com a regulação da *Bitcoin*, é natural que haja mais pessoas a responder negativamente a esta pergunta.



Figura 21 Na sua opinião, a *Bitcoin* pode vir a ser considerada uma moeda como o Euro ou como o Dólar?

Fonte: Elaboração Própria

Quem respondeu “Não” na pergunta anterior, ou seja, 129 pessoas, foi sujeito a uma pergunta adicional para obter uma justificação do porquê da resposta negativa. Deste conjunto de pessoas, mais de metade (61,2%) fundamentou-se com a alta volatilidade, seguindo-se, como segunda resposta mais votada, a resposta “Vai ser sempre uma reserva de valor” (14,7%) e “Confirmação de transações lenta” (4,7%).

Houve ainda espaço para respostas abertas, onde predominaram as seguintes opiniões: a relação com atividades criminosas; lavagem de dinheiro; uma moeda está sempre sujeita a regulação, o que não acontece com as criptomoedas; o facto de não ser emitida por uma entidade oficial; não é centralizada; entre muitas outras.

São muitas as pessoas que ainda não confiam que será possível, no futuro, usarmos esta moeda digital para fazermos as nossas transações. Possivelmente por ser algo muito recente, ainda não acreditam no seu potencial e consideram que não será possível passar de um ativo especulativo e um modo de se fazer dinheiro. Também é possível considerarem a *Bitcoin* como reserva de valor. O Euro é uma moeda muito forte, mas não é por isso que vai substituir o Dólar e seria muito difícil uma moeda privada com algumas semelhanças com o ouro fazer esse papel de substituição, mas talvez haja a possibilidade de coexistirem.

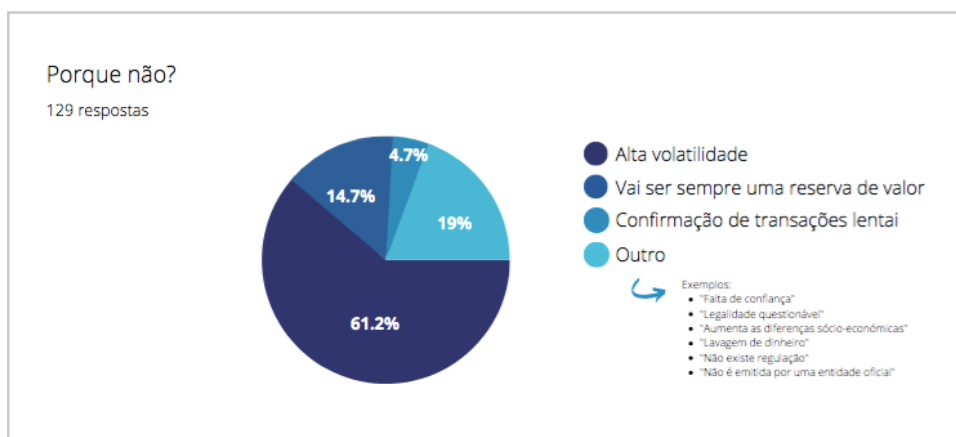


Figura 22 Porque não?
Fonte: Elaboração Própria

Para finalizar, no que toca às perguntas relacionadas com o tema em estudo, foi levantada a pergunta “Considera que a *Bitcoin* poderá substituir o Ouro enquanto Reserva de valor?”. O Ouro sempre foi a base do dinheiro desde o começo. A *Bitcoin* é constantemente comparada ao Ouro por terem algumas semelhanças como o seu valor ser derivado da sua escassez, a sua oferta não ser controlada por um Governo, a volatilidade e a sua oferta ser finita. Porém, a *Bitcoin* é muito mais escassa do que o Ouro. O Ouro tem reservas que ainda não foram exploradas, algumas são desconhecidas, então, a oferta do Ouro aumenta mais do que a de *Bitcoin*. Apenas uma pequena minoria (7,1%) considerou que, de facto, a *Bitcoin* poderá substituir o Ouro enquanto Reserva de valor. 33,9% confirmou a teoria de Bouoiyour et al. num artigo publicado em 2019, onde sugeriu que o Ouro e a *Bitcoin* podem coexistir como investimentos seguros e que, portanto, é importante olhar para eles como complementos que diversificam carteiras e não como substitutos; 41,5% das pessoas chega mesmo a afirmar que a *Bitcoin* não poderá substituir o Ouro enquanto Reserva de valor e 17,5% dos inquiridos afirmou não saber a resposta a esta pergunta.

Apenas se diz que o Ouro é escasso, porque não é fácil de encontrar e está disponível em baixas concentrações, o que significa que é preciso processar uma grande quantidade de rocha para o obter, o que requer um alto custo de produção que é a principal razão para o valor alto do Ouro. No entanto, em termos de disponibilidade é muito abundante. Enquanto que a oferta de *Bitcoin* é mesmo limitada (aproximadamente 21 milhões), a oferta de Ouro, segundo a *Yahoo Finance*, historicamente aumentou 2% a cada ano em novas descobertas e extração contínuas. Ao contrário do Ouro, as transações entre usuários de *Bitcoin* podem ocorrer quase instantaneamente em qualquer localização

geográfica. Os detentores de *Bitcoin* estão menos propensos ao risco de roubo. A única maneira de alguém roubar *Bitcoins* é terem as chaves privadas da carteira digital. Relativamente às grandes quantidades de Ouro, para além da proteção do metal precioso ser muito onerosa, existe ainda o problema de confiar num terceiro para o manter.

Inevitavelmente este tópico será uma discussão nos próximos anos, porque embora se afirme que ambos partilham certas características, estes são partes muito diferentes numa carteira de ativos.

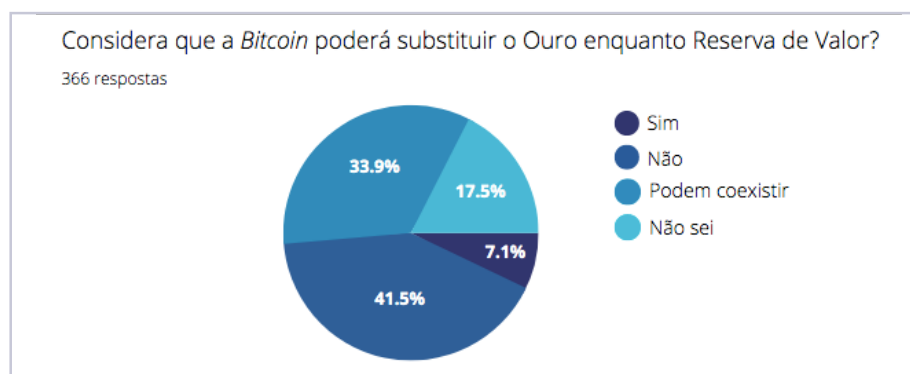


Figura 23 Considera que a Bitcoin poderá substituir o Ouro enquanto Reserva de Valor?
Fonte: Elaboração Própria

De modo a concluir o inquérito, foram postas as questões de caracterização de cada inquirido que já foram apresentadas no início desta análise.

7. Conclusão

Vivemos num mundo veloz, um mundo que está a desenvolver-se a uma velocidade alucinante. Todos os dias são novas oportunidades para ver algo novo e aprender. Todos nós ficámos maravilhados com o facto de não precisarmos de ir ao banco pagar as contas, por exemplo, hoje em dia podemos fazer isso apenas com um clique no telemóvel. E assim que nos acostumámos a isto, surgiu um novo fenómeno e agora temos que avançar e entender o surgir de uma nova moeda digital.

A Evolução Tecnológica está cada vez mais acentuada e a *Bitcoin* e as outras Criptomoedas são um tópico muito aceso nos dias de hoje na Indústria Financeira e não só. As Criptomoedas, no geral, representam uma potencial mudança para o sistema monetário e já fazem parte da nossa sociedade desde a criação da primeira moeda pública em 2008, a *Bitcoin*. São reportadas como sendo um potencial substituto dos métodos de pagamento tradicionais. As Criptomoedas são um mercado em claro crescimento, uma nova tecnologia que ainda não atingiu todas as suas capacidades e a *Bitcoin* tendo sido a primeira, detém a maior fatia do mercado. É uma moeda descentralizada, o que a difere da moeda fiduciária. Significa que é um sistema de transações que não depende de nenhuma entidade central, sendo substituída por criptografia, e tem como base a tecnologia *Blockchain*. Embora ainda não seja usada para esses fins, a *Bitcoin* é apresentada como uma moeda que é utilizada para ser transferida rapidamente, sem terceiros e, portanto, como meio de troca a *Bitcoin* é atraente por oferecer baixos custos de transação e de um modo seguro, no entanto carece de estabilidade e durabilidade do seu valor. No entanto, a maioria das pessoas não considera esta Criptomoeda uma moeda, mas sim um ativo especulativo apenas com o objetivo de gerar lucro entre compras e vendas. O valor da Criptomoeda é claramente afetado pela especulação, pela procura e oferta, por isso não tem nenhuma base que a sustenta. Num dia o mercado está a crescer fortemente, mas como foi constatado recentemente, pode haver um declínio súbito.

É um facto que o mercado da *Bitcoin* é relativamente jovem e, portanto, ocorrem mudanças constantes. Ao longo dos anos tem vindo a crescer, no entanto pela sua utilidade virtual é usualmente associada a negócios de altos níveis de risco e associado à criminalidade, por não haver autoridade reguladora, como foi o caso do projeto ilegal *Silk Road*, abordado ao longo desta investigação, que posteriormente acabou por ser desmontado pelo FBI. Logo, tudo isto faz com que seja um ativo mais suscetível à especulação, embora a volatilidade dos preços tenha vindo a diminuir de forma constante

ao longo dos últimos anos. Se a *Bitcoin* não for vista como uma moeda alternativa, não sendo usada como meio de troca, acaba por não competir com a moeda fiduciária e, portanto, não afeta a eficácia da política monetária. Se, por outro lado, a *Bitcoin* for vista como uma referência estável e, portanto, um meio de troca, pode influenciar o valor da moeda fiduciária, logo também da política monetária. Dada a potencial influência da *Bitcoin* na moeda fiduciária e na política monetária, os Bancos Centrais e as autoridades reguladoras observam cuidadosamente os desenvolvimentos futuros da *Bitcoin* e das Criptomoedas no geral, estando a ser ponderada a taxaço de mais valias em Portugal como já acontece em alguns países.

Nos dias que correm, as Criptomoedas estão cada vez mais a ganhar protagonismo como ativos financeiros e começam a ganhar algum terreno como moeda nas transações comerciais. No entanto, continua a ser muito pouco considerado pelas pessoas como moeda. Há um grande número de pessoas a alegar não conhecer suficientemente o assunto e ainda, quem nunca investiu, não pretende fazê-lo num futuro próximo, afirmando que o maior impedimento da *Bitcoin* enquanto meio de troca é a alta volatilidade e a relação com atividades criminosas. Contudo, os efeitos deflacionários embutidos no sistema, já discutidos ao longo deste trabalho, tornam mais provável que a *Bitcoin* seja usada como reserva de valor e investimento do que meio de troca. Para conseguir superar e tornar-se uma alternativa dominante à moeda tradicional, deve superar os vários desafios críticos como a incerteza regulatória.

O recente protocolo de pagamentos *Lightning Network*, está associado à redução do congestionamento da *Blockchain* da *Bitcoin* e também carece de taxas mais baixas, o que pode ajudar esta moeda a escalar e a funcionar melhor como método de pagamento. É uma grande melhoria para todo o ecossistema *Blockchain*. Esta rede já é usada em diversas aplicações, no entanto ainda aguarda melhorias.

No geral, se a *Bitcoin* realmente terá ou não sucesso em se tornar uma moeda alternativa, coexistindo pacificamente com a moeda tradicional estabelecida, não depende da viabilidade técnica ou económica da Criptomoeda que já provou ser sustentável a longo prazo, mas sim, irá depender na capacidade de ecossistema da *Bitcoin* operar numa estrutura regulamentada. Tanto poderá ser implementado, informalmente, pela comunidade através de um processo tentativa-erro, como poderá exigir que os legisladores encontrem uma maneira adequada de regular uma moeda descentralizada, de forma a impedir que seja usada como suporte para atividades criminosas ou escapar a regulações políticas e financeiras (De Filippi, 2014).

De acordo com a análise do inquérito realizado, é possível retirar algumas conclusões. A *Bitcoin* certamente ainda não é considerada uma moeda. Há inúmeras dúvidas e desconfianças em torno da *Bitcoin* e, para muitos, é importante que a regulamentação chegue para aumentar a confiança nos utilizadores e potenciais utilizadores para, não só ponderarem usar como meio de troca, mas também como investimento. A volatilidade tem uma tendência decrescente, e possivelmente com a regulação, a inclinação será continuar essa diminuição. No entanto, como referido ao longo desta investigação, irá existir o risco cambial devido às flutuações de valor.

Não é fácil prever o futuro das Criptomoedas, em concreto da *Bitcoin*, porque há muito a ser feito especialmente no domínio da regulação, para aumentar a confiança. Apesar da *Bitcoin* ser uma das Criptomoedas que as pessoas mais confiam, uma das maiores barreiras é também a falta de conhecimento na matéria, logo, é preciso investir também na educação deste ramo. Já existe o protocolo *Lightning Network* que, após as melhorias, poderá ser a luz que precisamos para uma maior adoção do uso *Bitcoin* nas Transações Comerciais.

A limitação principal deste estudo foi a impossibilidade de contactar peritos em Criptomoedas e a falta de estudos direccionados às transações comerciais usando estas moedas. Ademais, a *Bitcoin* é uma moeda ainda muito recente e pouco conhecida pela população inquirida neste trabalho. Há novas moedas a serem criadas todos os dias, mas ainda não existe abundância de estudos no tema que realmente cheguem às pessoas diariamente, especialmente quando se fala na regulação e na falta dela. É algo que ainda está a surgir e, portanto, não é muito abordado a nível nacional e internacional. Entre muitas complicações associadas principalmente à *Bitcoin*, a falta de conhecimento e compreensão desta moeda é mesmo o maior obstáculo para uma adoção mais ampla.

Relativamente a sugestões de pesquisa futura, seria interessante perceber e aprofundar o assunto do que aconteceria caso a *Bitcoin* fosse considerada moeda oficial em todo o mundo. Isto aconteceu em El Salvador, que há um ano foi o primeiro país a tornar esta moeda virtual numa moeda oficial juntamente com o Dólar Americano. Surgiu de uma tentativa de atrair investimentos estrangeiros e criar um paraíso livre de impostos. Por muitos é considerado um fracasso, daí ser interessante estudar se esta seria realmente uma adoção adequada por parte dos países em desenvolvimento ou até mesmo dos países desenvolvidos.

8. Referências Bibliográficas

- Acheson, N. (2020). Crypto Long and Short: What investors get wrong about volatility. CoinDesk. Acedido em: <https://www.coindesk.com/markets/2020/09/06/crypto-long-short-what-investors-get-wrong-about-volatility-and-not-just-for-crypto/> Data de acesso: 9 setembro 2022
- Al-Saqaf, W., & Seidler, N. (2017). Blockchain technology for social impact: opportunities and challenges ahead. *Journal of Cyber Policy*, 2(3), 338-354.
- Ametrano, F. M. (2016). Hayek money: The cryptocurrency price stability solution. Available at SSRN 2425270.
- Armstrong, D., Fabiano, A., Rybarczyk, R. (2021). On Bitcoin's Energy Consumption: A Quantitative Approach to a Subjective Question. *Galaxy Digital*.
- Banco de Portugal (2015) – Carta Circular nº11/2015/DPG. Acedido em: <https://www.bportugal.pt/sites/default/files/anexos/cartas-circulares/11-2015-dpg.pdf> Data de acesso: 13 setembro 2022
- Banco de Portugal (2018) – Autoridades de Supervisão Europeias alertam os consumidores para os riscos das moedas virtuais. Acedido em: <https://www.bportugal.pt/comunicado/autoridades-de-supervisao-europeias-alertam-os-consumidores-para-os-riscos-das-moedas> Data de acesso: 13 setembro 2022
- Baur, D. G., & Dimpfl, T. (2017). Realized bitcoin volatility. SSRN, 2949754, 1-26.
- Baur, D. G., Hong, K., & Lee, A. D. (2018). Bitcoin: Medium of exchange or speculative assets?. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 54, 177-189.
- Baur, D. G., & Dimpfl, T. (2021). The volatility of Bitcoin and its role as a medium of exchange and a store of value. *Empirical Economics*, 1-21.
- Bellany, D. & Griffith, E. (2022). Bitcoin plummets below 20000\$ for first time since late 2020. *The New York Times*. Acedido em: <https://www.nytimes.com/2022/06/18/technology/bitcoin-20000.html> Data de acesso: 23 setembro 2022
- Bhutoria, R. (2020). Addressing Persisting Bitcoin Criticisms. *Fidelity Digital Assets*. Acedido em: <https://www.fidelitydigitalassets.com/articles/addressing-bitcoin-criticisms> Data de acesso: 30 novembro 2021
- Blandin, A., Pieters, G., Wu, Y., Eisermann, T., Dek, A., Taylor, S., Njoki, D. (2020). 3rd Global Cryptoasset Benchmarking Study. University of Cambridge
- Blockchain Council (2022). A beginner's guide to understanding the layers of Blockchain Technology. Acedido em: <https://www.blockchain-council.org/blockchain/layers-of-blockchain-technology/> Data de acesso: 2 setembro 2022
- Blockchain.com (2022). Total Hashrate. Acedido em: <https://www.blockchain.com/explorer/charts/hash-rate> Data de acesso: 15 Outubro 2022
- Bouoiyour, J., Selmi, R., & Wohar, M. (2019). Bitcoin: competitor or complement to gold?. *Economics Bulletin*, 39(1), 186-191.

- Brito, J., & Castillo, A. (2013). Bitcoin: A primer for policymakers. Mercatus Center at George Mason University.
- Brown, S. D. (2016). Cryptocurrency and criminality: The Bitcoin opportunity. *The Police Journal*, 89(4), 327-339.
- Bunjaku, F., Gjorgieva-Trajkovska, O., & Miteva-Kacarski, E. (2017). Cryptocurrencies—advantages and disadvantages. *Journal of Economics*, 2(1), 31-39.
- Buy Bitcoin Worldwide (2022). The Bitcoin Volatility Index. Acedido em: <https://buybitcoinworldwide.com/volatility-index/> Data de acesso: 18 Julho 2022
- Cambridge Centre for Alternative Finance. Bitcoin Mining Map. Acedido em: https://ccaf.io/cbeci/mining_map Data de acesso: 23 Outubro 2022
- Camenisch, J., Lysyanskaya, A., & Meyerovich, M. (2007). Endorsed e-cash. Coinbase (2021). Acedido em: <https://www.coinbase.com/pt-PT/learn/crypto-basics/what-is-volatility> Data de acesso: 30 novembro 2021
- Christin, N. (2012). Traveling the Silk Road: A measurement analysis of a large anonymous online marketplace.
- Coinbase (2022). What is the Lightning Network.
- CoinMarketCap (2021). Acedido em: <https://coinmarketcap.com/> Data de acesso: 14 dezembro 2021
- Cointelegraph. What is the Lightning Network in Bitcoin, and how does it work? Acedido em: <https://cointelegraph.com/bitcoin-for-beginners/what-is-the-lightning-network-in-bitcoin-and-how-does-it-work> Data de acesso: 27 setembro 2022
- Cortina Lorente, J. J., & Schmukler, S. L. (2018). The Fintech Revolution: A Threat to Global Banking?. *World Bank Research and Policy Briefs*, (125038).
- Criddle, C. (2021). Bitcoin consumes ‘more electricity than Argentina’. BBC News. Acedido em: <https://www.bbc.com/news/technology-56012952> Data de acesso: 18 Outubro 2022
- Dai, W. (1998). Bmoney. Acedido em: <http://www.weidai.com/bmoney.txt> Data de acesso: 15 outubro 2021
- Davies, D. (1997). A brief history of cryptography. *Information Security Technical Report*, 2(2), 14-17.
- De Filippi, P. (2014). Bitcoin: a regulatory nightmare to a libertarian dream. *Internet Policy Review*, 3(2).
- Di Salvo, M (2022). EU Lawmakers Pass Landmark Crypto Assets Regulation Bill. Decrypt. Acedido em: <https://decrypt.co/111583/european-union-lawmakers-pass-crypto-regulation-bill> Data de acesso: 16 Outubro 2022
- Dumitrescu, G. C. (2017). Bitcoin—a brief analysis of the advantages and disadvantages. *Global Economic Observer*, 5(2), 63-71.
- Duque, J. J. (2020). State involvement in cryptocurrencies. A potential world money?. *The Japanese Political Economy*, 46(1), 65-82.
- Ferrari, V. (2020). The regulation of crypto-assets in the EU—investment and payment tokens under the radar. *Maastricht Journal of European and Comparative Law*, 27(3), 325-342.
- Frebowitz, R. L. (2018). Cryptocurrency and state sovereignty. *Naval Postgraduate*

School Monterey United States.

- Frank, J. (2022). Is Bitcoin better than Gold? An honest analysis. Yahoo Finance. Acedido em: <https://finance.yahoo.com/news/bitcoin-btc-better-gold-xau-091525320.html> Data de acesso: 10 setembro 2022
- Gailey, A. (2022). Bitcoin's Price is back above 21,000\$ After Hitting 3-month low. NextAdvisor. Acedido em: <https://time.com/nextadvisor/investing/cryptocurrency/bitcoin-price-increases/> Data de acesso: 24 setembro 2022
- Golosova, J., & Romanovs, A. (2018). The advantages and disadvantages of the blockchain technology. In 2018 IEEE 6th workshop on advances in information, electronic and electrical engineering (AIEEE) (pp. 1-6). IEEE.
- Haas, P., Blohm, I., Peters, C., & Leimeister, J. M. (2015). Modularization of crowdfunding services: Designing disruptive innovations in the banking industry. Association for Information Systems.
- Henriques, E., Silvestre, M. & Moinhos, R. (2003) Economia, Lisboa Editora
- Hileman, G., & Rauchs, M. (2017). Global cryptocurrency benchmarking study. Cambridge Centre for Alternative Finance, 33, 33-113.
- Ivashchenko, A. I. (2016). Using cryptocurrency in the activities of Ukrainian small and medium enterprises in order to improve their investment attractiveness.
- Karame, G. O., Androulaki, E., & Capkun, S. (2012). Double-spending fast payments in bitcoin. In Proceedings of the 2012 ACM conference on Computer and communications security (pp. 906-917).
- Kethineni, S., & Cao, Y. (2020). The rise in popularity of cryptocurrency and associated criminal activity. International Criminal Justice Review, 30(3), 325-344.
- Levine, R. (1997). Financial development and economic growth: views and agenda. Journal of economic literature, 35(2), 688-726.
- Lin, H., Marchese, E., Tessone, J. & Squartini, T. (2022). The Weighted Bitcoin Lightning Network. Chaos Solitons & Fractals
- Lo, S., & Wang, J. C. (2014). Bitcoin as money?
- Magnuson, W. (2018). Financial regulation in the Bitcoin era. Stan. JL Bus. & Fin., 23, 159.
- Mattke, J., Maier, C., & Reis, L. (2020). Is cryptocurrency money? Three empirical studies analyzing medium of exchange, store of value and unit of account. In Proceedings of the 2020 on Computers and People Research Conference (pp. 26-35).
- Makortoff, K. (2021). China declares transactions involving cryptocurrencies illegal. The Guardian. Acedido em: <https://www.theguardian.com/world/2021/sep/24/china-declares-transactions-cryptocurrencies-illegal> Data de acesso: 14 dezembro 2021
- McGinn, D., McIlwraith, D., & Guo, Y. (2018). Towards open data blockchain analytics: a Bitcoin perspective. Royal Society open science, 5(8), 180298.
- Meynkhard, A. (2019). Fair market value of bitcoin: Halving effect. Investment Management and Financial Innovations, 16(4), 72-85.
- Nair, P. R., & Dorai, D. R. (2021). Evaluation of performance and security of proof of

work and proof of stake using blockchain. In 2021 Third International Conference on Intelligent Communication Technologies and Virtual Mobile Networks (ICICV) (pp.279-283). IEEE.

- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. *Decentralized Business Review*, 21260.
- Neves, J. C. (1998). *Princípios de Economia Política*.
- Noogin (2018). The Financial Crisis and History of Bitcoin. Acedido em: <https://medium.com/@noogin/the-financial-crisis-and-history-of-bitcoin-27ebdb932b99> Data de acesso: 12 outubro 2021
- O'Dwyer, K. J., & Malone, D. (2014). Bitcoin mining and its energy footprint.
- Panos, G. A., Karkkainen, T., & Atkinson, A. (2020). Financial literacy and attitudes to cryptocurrencies.
- Paula, S. (2022). Governo “vai alterar a lei” para tributar cripto, avança Medina. *Jornal de Negócios*. Acedido em: <https://www.jornaldenegocios.pt/economia/impostos/detalhe/governo-vai-alterar-a-lei-para-tributar-cripto-avanca-medina> Data de acesso: 17 setembro 2022
- Peters, G., Panayi, E., & Chapelle, A. (2015). Trends in cryptocurrencies and blockchain technologies: A monetary theory and regulation perspective. *Journal of Financial Perspectives*, 3(3).
- Peterson, A. (2014). Hal Finney received the first Bitcoin transaction. Here’s how he describes it. *Washington Post*, 3. Acedido em: <https://www.washingtonpost.com/news/the-switch/wp/2014/01/03/hal-finney-received-the-first-bitcoin-transaction-heres-how-he-describes-it/> Data de acesso: 21 outubro 2021
- Powell, F. (2022). Why is Bitcoin down today. *Forbes*. Acedido em: <https://www.forbes.com/advisor/investing/cryptocurrency/why-is-bitcoins-price-falling/> Data de acesso: 20 setembro 2022
- Prayogo, G. (2018). Bitcoin, regulation and the importance of national legal reform. *Asian Journal of Law and Jurisprudence*, 1(1), 1-9.
- Prentis, M. (2015). Digital metal: Regulating bitcoin as a commodity. *Case W. Res. L. Rev.*, 66, 609.
- Puthal, D., Malik, N., Mohanty, S. P., Kougianos, E., & Das, G. (2018). Everything you wanted to know about the blockchain: Its promise, components, processes, and problems. *IEEE Consumer Electronics Magazine*, 7(4), 6-14.
- Reuters (2018). Factbox: Ten years of bitcoin. Acedido em: <https://www.reuters.com/article/us-crypto-currencies-bitcoin-factbox-idUSKCN1N50GE> Data de acesso: 23 novembro 2021
- Rüth, J., Zimmermann, T., Wolsing, K., & Hohlfeld, O. (2018). Digging into browser-based crypto mining. In *Proceedings of the Internet Measurement Conference 2018* (pp. 70-76).
- Sanchez, G. (2020). *Hodl! Bitcoin e Criptoedias (1a edição)*. Lisbon International Press
- Sehra, A., Cohen, R., & Arulchandran, V. (2018). On cryptocurrencies, digital assets and private money. *Journal of Payments Strategy & Systems*, 12(1), 13-32.

- Sigalos, M. (2021) Bitcoin's wild price moves stem from its design — you'll need strong nerves to trade it. CNBC. Acedido em: <https://www.cnn.com/2021/05/19/why-is-bitcoin-so-volatile.html> Data de acesso: 30 novembro 2021
- Silva, M., & Santos, N. Prefácio (2020). Bolsa. Investir nos mercados financeiros (9ª edição)
- Su, C. W., Qin, M., Tao, R., & Umar, M. (2020). Financial implications of fourth industrial revolution: Can bitcoin improve prospects of energy investment?. *Technological Forecasting and Social Change*, 158, 120178.
- Trautman, L. J. (2014). Virtual currencies; bitcoin & what now after liberty reserve, silk road, and Mt. Gox?. *Richmond Journal of Law and Technology*, 20(4).
- Tretina, K. (2022). 10 Best Cryptocurrencies Of September 2022. *Forbes Advisor*
- Urquhart, A. (2016). The inefficiency of Bitcoin. *Economics Letters*, 148, 80-82.
- Vranken, H. (2017). Sustainability of bitcoin and blockchains. *Current opinion in environmental sustainability*, 28, 1-9.
- Woo, D. (2013). Bitcoin: a first assessment.
- World Bank. (2017). Global Financial Development report 2017/2018: Bankers without Borders. The World Bank.
- Yaffe-Bellany, D. (2022). Celsius Network Leads Crypto Markets Into Another Free Fall. *The New York Times*. Acedido em: <https://www.nytimes.com/2022/06/13/technology/bitcoin-ether-price.html> Data de acesso: 1 Outubro 2022
- Yermack, D. (2015). Is Bitcoin a real currency? An economic appraisal. In *Handbook of digital currency* (pp. 31-43). Academic Press.
- Zhang, R. & Kin, W. (2020). Evaluation of Energy Consumption in BlockChains with Proof of Stake and Proof of Work.