

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE
JANEIRO

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO



Panorama das criptomoedas no Brasil e no mundo na última década

Bruno Burth Faria

No de matrícula: 1911780

Orientadora: Profa. Maria de Nazareth Maciel

Rio de Janeiro, novembro de 2022

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE
JANEIRO

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

Panorama das criptomoedas no Brasil e no mundo na última década

Bruno Burth Faria

No de matrícula: 1911780

Orientadora: Profa. Maria de Nazareth Maciel

Declaro que o presente trabalho é de minha autoria e que não recorri para realizá-lo, a nenhuma forma de ajuda externa, exceto quando autorizado pelo professor tutor.

Rio de Janeiro, novembro de 2022

As opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade única e exclusiva do autor.

Agradecimentos

Agradeço à minha mãe, Patrícia, por todo o apoio durante esse percurso e pelo exemplo de pessoa e profissional que tem sido para mim desde sempre, à minha namorada, Mayara, por todo o seu companheirismo e, principalmente, a minha orientadora, Professora Nazareth, por todo o suporte e grande ajuda durante todo o processo.

Lista de figuras

Figura 1: *'Mapping the NFT revolution'* – Panorama do mercado de NFTs

Figura 2: Meme do cachorro shiba inu, inspiração da Dogecoin

Figura 3: Capitalização de mercado total de criptomoedas

Figura 4: Mercado total de criptomoedas por ativo

Figura 5: Bolha do Bitcoin

Figura 6: Série de tweets do Elon Musk

Figura 7: Industry (ICB) Breakdown

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Valor de mercado – Bitcoin (Bilhões de US\$)

Gráfico 2: Volume diário negociado – Bitcoin (Bilhões de US\$)

Gráfico 3: Preço – Bitcoin (milhares de US\$)

Gráfico 4: Número de transações diárias – Bitcoin (milhares)

Gráfico 5: Preço – ETH (US\$)

Gráfico 6: Volume – ETH (Milhões de US\$)

Gráfico 7: Valor de mercado – ETH (Bilhões de US\$)

Gráfico 8: Preço – XRP (US\$)

Gráfico 9: Volume – XRP (Milhões de US\$)

Gráfico 10: Valor de mercado – XRP (Bilhões de US\$)

Gráfico 11: Preço – DOGE (US\$)

Gráfico 12: Volume – DOGE (Milhões de US\$)

Gráfico 13: Valor de mercado – DOGE (Bilhões de US\$)

Gráfico 14: Preço – SHIBA (US\$)

Gráfico 15: Volume – SHIBA (Milhões de US\$)

Gráfico 16: Valor de mercado – SHIBA (Bilhões de US\$)

Gráfico 17: Tether – Preço US\$

Gráfico 18: Tether – Valor de mercado (Bilhões de US\$)

Gráfico 19: Preço – LUNA (US\$)

Gráfico 20: Valor de mercado – LUNA (Bilhões de US\$)

Gráfico 21: Volume – LUNA (Milhões de US\$)

Gráfico 22: Volume mensal de BTC - Brasil

Gráfico 23: Número de corretoras de Bitcoin - Brasil

Gráfico 24: ETFs – Preço em R\$

Gráfico 25: ETFs – Patrimônio líquido em Bilhões de R\$

Gráfico 26: Variações diárias de preço - Dogecoin

Gráfico 27: Preço – DOGE (US\$)

Gráfico 28: Correlação de Preço – BTC e ETH (90 dias)

- Gráfico 29: Correlação de volume – BTC e ETH (90 dias)
- Gráfico 30: Correlação de Preço – BTC e XRP (90 dias)
- Gráfico 31: Correlação de volume – BTC e XRP (90 dias)
- Gráfico 32: Correlação de Preço – BTC e DOGE (90 dias)
- Gráfico 33: Correlações de Preço entre criptomoedas
- Gráfico 34: Correlações de volume entre criptomoedas
- Gráfico 35: Correlação de Preço – BTC e S&P500 (90 dias)
- Gráfico 36: Correlação de Preço – BTC e Nasdaq (90 dias)
- Gráfico 37: Correlações de preço – BTC e renda variável
- Gráfico 38: Correlações de preço – BTC e ações da Nasdaq
- Gráfico 39: Correlações de preço – BTC e ações da Nasdaq (Anual)
- Gráfico 41: Correlação de Preço – BTC e 10y *treasury* (90 dias)
- Gráfico 42: Correlação de Preço – BTC e 10y *treasury* (anual)
- Gráfico 43: Correlação de Preço – BTC e Dólar (90 dias)
- Gráfico 44: Correlação de Preço – BTC e Dólar (anual)
- Gráfico 45: Correlação de Preço – BTC e ouro (90 dias)
- Gráfico 46: Correlação de Preço – BTC e ouro (anual)
- Gráfico 47: Correlações de preço entre BTC e ativos *safe havens*
- Gráfico 48: Média de correlações de preço entre BTC e ativos *safe havens*
- Gráfico 49: Correlações de preço anuais entre todos os ativos

Sumário

1-Introdução	8
2-Dados e metodologia	10
3- Blockchain e o surgimento de ativos digitais	11
3-a) Características do Blockchain e sua história	11
3-a-i) Criação e história	11
3-a-ii) Funcionamento e aplicações	12
3-a-iii) Importância para as criptos	14
3-a-iv) Evoluções recentes: NFTs	15
3-b) História das principais criptos	17
3-b-i) Bitcoin.....	18
3-b-ii) Ethereum.....	21
3-b-iii) XRP	23
3-b-iv) Dogecoin	25
3-b-v) Shiba Inu	29
4- Mercado global de criptomoedas	31
4-a) Bitcoin, Altcoins e Stablecoins: os tipos de criptomoedas	31
4-b) Visão geral acerca do mercado	33
4-c) A questão da regulamentação	33
5- Mercado brasileiro de criptomoedas	37
5-a) visão geral	37
5-b) Volume de negociações e histórico de corretoras	37
5-c) ETFs de criptomoedas na B3	38
6-Revisão Bibliográfica	40
7- Viés especulativo das criptomoedas na perspectiva de finanças comportamentais: uma revisão do assunto	45
7-a) Introdução ao tema	45
7-b) Existe efeito manada nas criptomoedas?	46
7-c) Evidência empírica: o “estouro da bolha” do Bitcoin	47
7-d) Evidência empírica: Tweets de Elon Musk e variação de preços das criptomoedas	50
7-e) Anúncio da compra do twitter pelo elon musk e a valorização do DOGE (05/04/2022).	56
8- Estudo empírico: testando correlações entre criptomoedas e ativos tradicionais	59
8-a) objetivos e metodologia	59
8-b) Teste e gráficos	60
8-b-i) Correlação entre criptomoedas	60
8-b-ii) Correlação com ativos de maior risco (renda variável).....	64
8-b-iii) Correlação com ativos seguros (“Safe Havens”) e commodities	69
8-c) Resultados e interpretação	73
9- Conclusão	77
10-Bibliografia	77

1- Introdução

Nos últimos anos, o mercado de criptomoedas tem ganhado muito destaque no cenário mundial, com crescimento expressivo do capital alocado nesse tipo de ativo. Se no início eram consideradas investimentos puramente especulativos para indivíduos com alto conhecimento de programação e código, atualmente as criptomoedas estão totalmente acessíveis para compra por meio de corretoras seguras e simples, além de sites confiáveis. Além disso, se antes as criptos eram basicamente negociadas por pessoas físicas, hoje diversas gestoras e *hedge funds* estão adentrando nesse mercado, como por exemplo a Verde Asset-grande gestora de recursos de São Paulo, além de diversas *Assets* internacionais de destaque.

Apesar da grande disseminação que possuem hoje e do fato de terem surgido ainda na década de 2000, as criptomoedas possuem um sucesso relativamente recente, remontando aos últimos 5 anos. No Brasil, esse sucesso é ainda mais recente, com um boom das criptos a partir do fim de 2018. Segundo o site ‘cointradermonitor.com’, no início de 2018, o volume médio negociado por dia era em torno de R\$60 milhões, e existiam apenas 5 corretoras atuando no país. Hoje, o volume médio gira em torno dos R\$500 milhões diários e existem mais de 30 corretoras, representando um crescimento exponencial em apenas 4 anos.

O mercado de criptos se desenvolveu em um espaço de tempo muito curto. Ainda assim, mudanças radicais atingiram esses ativos e o perfil dos investidores. Esse fato tem papel central no desenvolvimento dessa monografia, que possui como principal objetivo traçar um perfil das criptomoedas, em especial do Bitcoin, no que se refere à suas características como investimento e na visão dos investidores acerca desses ativos. Para isso, dividi o artigo em 3 grandes conjuntos de capítulos. A primeira parte foca na história das criptomoedas, nos fatores que levaram a sua criação, as características do Blockchain, tecnologia que permitiu o surgimento das criptos, além de dar uma visão geral dos mercados global e brasileiro de criptoativos. A seguir, a ideia é analisar o aspecto comportamental dos investidores de criptomoedas. Para isso, será feita uma análise bibliográfica do tema, evidenciando alguns estudos empíricos realizados e tentando relacioná-los as teorias de finanças comportamentais. Além disso, algumas análises empíricas serão feitas. Os objetos de estudo dessas análises serão situações de estresse do mercado, onde é mais fácil observar o comportamento coletivo dos investidores. Por

último, será feita uma análise empírica das correlações entre o Bitcoin e outros ativos para tentar formular hipóteses acerca do perfil dos investidores de criptomoedas e dos fluxos financeiros que se movimentam entre as classes de ativos.

Em síntese, essa monografia tenta dar um panorama bastante completo das criptomoedas, traçando o histórico e dando uma visão geral do mercado, analisando aspectos comportamentais para achar a motivação dos investidores e, por último, fazendo testes empíricos para tentar entender o comportamento dos fluxos financeiros ligados a esses ativos.

2- Dados e metodologia

Apesar de ser um mercado tecnológico e dependente da informação, foi um tanto difícil encontrar dados adequados para a realização dos estudos empíricos mostrados ao longo desse trabalho. Muitos sites que oferecem uma gama de informações mais completa são bastante caros. A solução aqui foi usar a criatividade para juntar dados de diferentes fontes para que fosse possível a realização do trabalho.

Em relação a preço e volume de Bitcoin, Ethereum e Litecoin, a fonte utilizada foi a Reuters Refinitiv. Já para as demais criptomoedas analisadas, os dados vieram de sites como o Yahoo Finance, o site coinmarketcap.com, o site cointradermonitor.com e da Nasdaq Data.

Analisando diversos artigos que utilizam dados quantitativos de criptos, observa-se que o site coinmarketcap.com é o mais recorrente na bibliografia e é considerado a fonte mais confiável. Além disso, o Yahoo Finance utiliza tal site como fonte de dados, o que valida ainda mais sua confiabilidade.

Já para os demais ativos, como ETFs, índices de bolsas e títulos públicos/*treasuries*, a fonte foi o Yahoo Finance, Refinitiv e a biblioteca de dados do site da Nasdaq.

Alguns gráficos, dados avulsos e análises provêm de dados do site coinmarketcap.com.

Para medir o ambiente de mercado e a percepção dos investidores, utilizei índices de confiança criados na Universidade de Yale, pelos professores e pesquisadores da escola de administração e negócios.

3- Blockchain e o surgimento de ativos digitais

3-a) Características do Blockchain e sua história

3-a-i) Criação, História e Aplicações

Atualmente, muitos consideram o Blockchain como uma das mais importantes inovações no setor de tecnologia desde a própria criação da internet. Apesar de ter sido implementada pela primeira vez no ano de 2008, o conceito por trás da tecnologia data do início da década de 1990, com os pesquisadores americanos Stuart Haber e W. Scott Stornetta. Os dois escreveram uma série de artigos defendendo a criação de um sistema em que arquivos, contratos, informações e transações digitais pudessem ser armazenadas de forma que suas datas não tolerassem ser adulteradas, ou seja, em que essas informações permanecessem marcadas de forma definitiva e relacionadas ao seu período. Os autores Haber e Scott usam o termo “*time-stamp*” para se referir aos arquivos e informações. O próprio termo Blockchain foi cunhado ainda na década de 1990. O termo “*block*” se referia a unidade mínima de informação a ser “Stamped”, ou seja, “marcada”, e o termo “*chain*” vem do fato de o sistema armazenar a informação de forma ordenada, como uma corrente, ou “*chain*”, que permitia traçar o histórico cronológico das informações armazenadas. Literalmente, *Blockchain* significa ‘corrente de blocos’.

Em 2008, um personagem quase folclórico no mercado de criptos, Satoshi Nakamoto, lançou efetivamente o conceito e o mecanismo por trás do que hoje conhecemos como Blockchain. Satoshi Nakamoto é um pseudônimo, ninguém realmente conhece a identidade do criador do sistema Blockchain. Tudo o que se sabe sobre ele é o fato dele ter revolucionado a forma pela qual os humanos fazem transações. O sistema implementado por ele é bastante condizente com a teoria proposta por Haber e Scott: uma plataforma onde é possível armazenar de forma permanente e imutável as transações.

Contratos, documentos, transações e arquivos são a base do funcionamento da sociedade humana, e a capacidade de datá-los e identificá-los corretamente é fundamental para que se possa minimamente ter a perspectiva de proteger a propriedade privada, posse de ativos e a organização estrutural da sociedade em geral (*The Truth About Blockchain - Marco Iansiti and Karim R. Lakhani*).

Por toda a história, os estados nacionais e suas instituições subordinadas regularam contratos, títulos de posse e oficializaram transações entre indivíduos. Porém, apesar de

todo o aparato de controle e validação, essas instituições foram incapazes, em 20 anos de existência da Internet, de aplicarem esses mecanismos de controle. Coube a um agente privado, do qual nem mesmo se sabe a verdadeira identidade, a função de criar esse sistema.

A tecnologia Blockchain era o elo que faltava para que os indivíduos em geral pudessem confiar na internet a ponto de cogitar investir o próprio dinheiro em ativos digitais. Agora, existe uma tecnologia que consegue proteger a propriedade privada e os contratos no meio digital. Os contratos e transações podem ser datados e marcados de uma forma específica e imutável, o que permite a criação de um ambiente de previsibilidade e segurança para o patrimônio aplicado em forma de ativos digitais. De uma forma mais simples, o Blockchain grava e armazena transações entre duas partes de forma permanente (Marco Iansiti and Karim R. Lakhani).

Darei um exemplo genérico da importância da datação correta, quando um ativo é vendido, o novo dono adquire um certificado de posse com a data da compra, enquanto o dono antigo permanece com o seu certificado de posse com uma data anterior. Se for possível adulterar a data do documento, o antigo dono pode fraudulentamente tentar retomar a posse do ativo, por meio da adulteração da data do certificado. Por isso, é importante que seja impossível fazer tal modificação.

Como mostrarei mais a frente, a tecnologia Blockchain não é um fim em si própria, ela serve de base para diversas outras aplicações.

3-a-ii) Funcionamento

O Blockchain se baseia em cinco grandes preceitos que definem seu funcionamento e suas ‘regulações’: base de dados de amplo acesso, transmissão *peer-to-peer*, transparência com ‘pseudonimização’, irreversibilidade dos registros e lógica computacional (Marco Iansiti and Karim R. Lakhani). A seguir, explicarei cada um desses conceitos.

A base de dados que armazena todos os registros de transações e contratos é disponibilizado para todos os usuários da plataforma Blockchain. Obviamente, esse preceito é bastante básico e natural para uma plataforma que tem por objetivo regular a posse de ativos digitais. Não se pode identificar transações e datá-las se as informações desses contratos não são livremente disponibilizadas.

Transmissão *peer-to-peer* é uma das essências mais importantes do Blockchain. Toda a informação é transmitida entre os usuários, ou seja, é descentralizada. Enquanto muitos sistemas possuem um servidor central, por onde passa toda a informação utilizada, o Blockchain não possui centralização alguma, toda a sua base de dados circula livremente e está presente na rede mundial de computadores. A principal implicação disso é que nenhum indivíduo, grupo ou instituição tem o poder de exercer qualquer tipo de controle sobre o Blockchain. Ao mesmo tempo que isso gera segurança, também há quem diga que esse fato impede qualquer tipo de regulação, prejudicando a sociedade.

Transparência com ‘pseudonimização’ é um dos mais importantes pilares do Blockchain. Como já evidenciado anteriormente, todas as transações e contratos são apresentados de forma livre e difundida para todos os usuários do Blockchain. Além disso, os agentes envolvidos em cada transação também são divulgados livremente. A questão é que, as transações não são feitas entre pessoas, as transações são feitas entre endereços de Blockchain. Quando um indivíduo começa a usar a plataforma, ele recebe uma identificação única e individual em forma de uma sequência de números e letras. Pode-se fazer um paralelo aqui com o e-mail, já que o endereço de Blockchain define o recebimento e a partida de recursos em transações. O interessante é que qualquer um pode ver o histórico de operações de um endereço, ter acesso aos valores, nomes dos ativos transacionados e saldo final das operações. Ainda assim, não necessariamente é possível saber a identidade do usuário portador do endereço de Blockchain, sendo assim, uma ‘pseudonimização’.

O princípio de irreversibilidade dos registros também foi bastante exaurido anteriormente nessa monografia. Os registros das transações e contratos e suas respectivas identidades e datas não podem ser modificadas de maneira alguma. Esse princípio concede credibilidade e previsibilidade ao sistema, impedindo fraudes e tomada de posse indevida de ativos.

A lógica computacional é, talvez, o mais importante princípio. Isso porque de nada adianta ter a teoria, como a de Haber e Stornetta se não existem meios computacionais para botar essa teoria em prática. O Blockchain se baseia em sistemas bastante avançados e complexos de programação baseados em algoritmos e códigos longos. Essencialmente, é uma plataforma de programação.

3-a-iii) Importância para as criptos

O Blockchain em si foi proposto em outubro de 2008. Na época, seu objetivo era proporcionar um ambiente seguro e estável para a negociação de uma criptomoeda recém-criada: o Bitcoin. Tendo sido criado para permitir a negociação de uma criptomoeda, é óbvia a importância do Blockchain para a negociação de ativos digitais. Porém, ele não foi a primeira tentativa de fazer algo do tipo.

O conceito de moeda digital não surgiu com o Bitcoin em 2008. Já na década de 1990, diversos grupos de programadores e criptologistas tentavam desenvolver sistemas parecidos com o que hoje chamamos de criptomoedas. As bases para o funcionamento dessas criptomoedas primitivas eram oriundas do trabalho do cientista da computação americano David Chaum. Em 1983, Chaum publicou o artigo “*Blind Signatures for Untraceable Payments*”, onde definiu um sistema que permitiria a criação do que foi considerada a primeira criptomoeda do mundo. Seu sistema, chamado de “*Blind Signatures*”, tinha objetivos parecidos com os do Blockchain: regular transações digitais protegendo os seus participantes e suas propriedades, mas sem renunciar à privacidade, segurança e transparência.

Seu funcionamento se baseava em três pilares: impossibilidade de terceiros modificarem as informações das transações realizadas, requerimento de confirmação de identidade por parte dos usuários sempre que houver necessidade e bloqueio de contas reportadas como tendo sido roubadas ou invadidas. O funcionamento desse sistema se baseava em um método de verificação, ou assinatura, em que o remetente da mensagem só conseguia visualizar seu conteúdo após assinar e validar sua identidade. Esse processo de ‘assinatura’ consiste em decodificar a mensagem (Chaum, D. (1983)).

Porém, existiam alguns problemas nesse método, já que, além de haver espaço para fraude, esse método não era descentralizado nem transparente tal qual o Blockchain. Apesar disso, algumas criptomoedas foram criadas baseadas nesse sistema ou em variações dele, como o Bit Gold, B-Money, Hashcash, entre outras.

Nenhuma das criptomoedas pré-2008 foram bem-sucedidas, já que os sistemas vigentes não conseguiam garantir segurança e credibilidade o suficiente.

Isso mudou com a chegada do Blockchain e do Bitcoin, em 2008. Essa tecnologia revolucionou a forma com as quais os negócios digitais são conduzidos. Como já

explicado anteriormente, essa tecnologia trouxe a segurança necessária ao mercado para que as criptomoedas se tornassem viáveis. Começando pelo Bitcoin, todas as criptomoedas criadas a partir de 2008 utilizam o Blockchain como base para sua existência, ou seja, elas utilizam a tecnologia de arquivamento do Blockchain para controlar sua circulação e negociação.

A intuição do funcionamento das criptomoedas é mais ou menos o seguinte: os desenvolvedores criam uma quantidade inicial de sua moeda virtual e começam a negociá-la por meio do Blockchain. Ou seja, desde sua criação, a posse da moeda será registrada a cada transação em que ela é negociada. Sem essa possibilidade de registrar quem é o dono da moeda a cada período, torna-se impraticável a existência de um mercado para negociar esse ativo. Embora Blockchain e criptomoedas sejam coisas diferentes, as criptomoedas não podem existir sem o Blockchain.

3-a-iv) Evoluções recentes: NFTs

Recapitulando, o Blockchain revolucionou a internet permitindo a garantia da propriedade de ativos digitais, cuja existência é somente virtual. Intuitivamente, percebemos que essa tecnologia permite a negociação de muitos ativos além das criptomoedas. Os NFTs (*Non-fungible Token*) funcionam com as criptomoedas e são considerados variações das moedas digitais (Wang et al. (2021)). A principal diferença é que, enquanto as criptomoedas são ‘ativos’ padronizados, ou seja, iguais entre si dentro de cada moeda, os NFTs são únicos, cada um deles apresenta uma característica que os distingue dos demais. Isto é, não existem dois NFTs iguais, todos são diferentes entre si. Além disso, NFTs podem ser criados a partir de diversos formatos, como imagens, posts de redes sociais, fotos, imagens geradas por inteligência artificial, vídeos, entre outras coisas. Por último, os NFTs não possuem um preço padronizado como as moedas digitais, cada token possui o seu preço de acordo com a demanda por ele e o preço de reserva dos compradores.

Cada NFT, seja uma foto ou qualquer outra coisa, possuem um código único que os identifica e define seu dono, assim como as moedas. Vemos que esses dois mercados se assemelham bastante. Isso ocorre porque o mercado de NFTs surgiu a partir de variações de algumas criptomoedas (Wang et al. (2021)). Em especial, podemos citar o ‘*Ethereum Improvement Proposal*’. Não considero importante para esse trabalho caracterizar tecnicamente os chamados EIPs, o importante é notar que eles padronizaram códigos,

contratos e tipos de negociação dentro da plataforma da Ethereum, o que foi usado por criadores de NFTs posteriormente.

O padrão do mercado de NFTs se aproxima do mercado de arte: cada token é avaliado de acordo com a propensão das pessoas de pagar por ele. A volatilidade de preços é bastante grande e eles dependem de uma série de fatores, como estética do *token*, criador do *token*, se ele faz parte de uma coleção famosa ou o próprio preço anterior de compra dele.

Em geral, qualquer um com conhecimentos intermediários de programação pode criar um NFT. Agora, se ele terá valor monetário ou não, é outra coisa. A maioria dos NFTs tem valores muito baixos, mas os mais conhecidos e divulgados fazem parte de um pequeno conjunto de NFTs com preços exorbitantes, alcançando a casa dos milhões de dólares. Exemplos de coleções com valores altíssimos são: The Bored Ape Yatch Club, Cryptopunk, entre outros.

Em termos de composição do mercado de tokens, vemos que os NFTs de arte foram predominantes até meados de 2019, quando perderam bastante *share* tanto de volume quanto de número de transações. O setor de games, ou seja, ferramentas que o jogador pode comprar para usar em seu jogo, cresceu muito a partir de 2019, mas decaiu um pouco a partir da segunda metade de 2021. Um fato muito interessante que pode ser notado aqui é referente ao ‘metaverso’. Vemos que o número de transações é bem pequeno relativamente as outras categorias. Porém, quando analisamos o volume financeiro negociado, observamos que foi bem grande entre 2019 e 2021, chegando a representar metade do volume de NFTs negociados em 2019. Isso nos leva a conclusão de que o preço médio dos tokens relacionados ao ‘metaverso’ é consideravelmente maior que os dos outros tipos.

Atualmente, arte voltou a ser majoritária em termos de volume negociado, enquanto, em termos de número de transações, há uma divisão entre artes, colecionáveis e games.

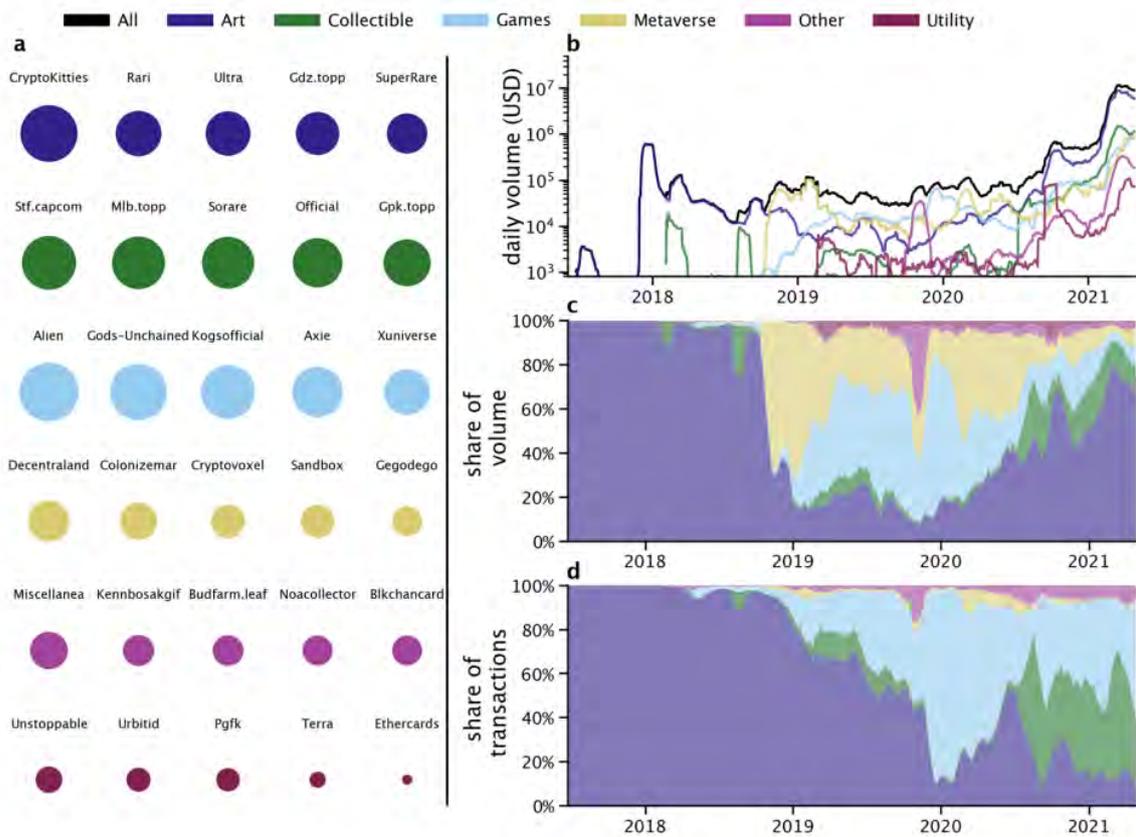


Figura 1: retirada do artigo “Mapping the NFT revolution: market trends, trade networks, and visual features - Matthieu Nadini, Laura Alessandretti, Flavio DiGiacinto, Mauro Martino, Luca Maria Aiello & Andrea Baronchelli”

3-b) História e características das principais criptos

Nesse capítulo, mostrarei a história de algumas criptomoedas que representam a quase totalidade das transações desse mercado. Além disso, evidenciarei as principais características de cada uma e os objetivos dos criadores. Todas essas informações vêm dos chamados *whitepapers* dessas criptomoedas. Esse documento se assemelha bastante a um prospecto, fazendo um paralelo com o mercado de IPOs das bolsas de valores. Um prospecto é um documento divulgado pela empresa que pretende fazer um IPO. Esse documento traz informações relevantes da empresa para a tomada de decisão dos investidores, como a história, missão, características estruturais, processos nos quais a empresa está envolvida, suas demonstrações financeiras etc. O *whitepaper* tem um objetivo não muito diferente do prospecto, ele se propõe a explicar a criptomoeda para possíveis investidores ou interessados no mercado de criptomoedas, mostra seu funcionamento, suas aplicações, objetivos e valores dos desenvolvedores.

3-b-i) Bitcoin

O *whitepaper* do Bitcoin foi divulgado em 2008 e foi escrito por Satoshi Nakamoto. A identidade desse indivíduo, ou desse grupo de indivíduos permanece um mistério, mas suas ideias são muito conhecidas. A ideia por trás do Bitcoin, segundo Satoshi, é criar um meio de pagamentos *peer-to-peer*, que não precise passar por nenhuma instituição financeira. Ou seja, os indivíduos podem realizar pagamentos e transações entre si de forma direta e sem intermediários, eliminando a presença de uma instituição financeira.

Satoshi faz uma crítica ao papel das instituições financeiras no mercado global. Para ele, o alto custo de transação nos bancos dificulta pequenos pagamentos do dia a dia entre pessoas e reduz a flexibilidade das movimentações de capital. Além disso, o sistema vigente, que é baseado em confiança nas instituições, é falho, pois as transações não são 100% irreversíveis e os bancos têm poder de interferir nesses processos. Com isso, o principal problema com o sistema bancário é a falta de confiança, já que pagamentos podem ser revertidos mesmo que tenham pago por serviços não reversíveis.

Esses dois problemas, de confiança e de custo de transação, podem ser resolvidos com pagamentos em dinheiro físico. Porém, na sociedade moderna, muitas transações precisam ser feitas a distância, sem que as duas partes efetivamente se encontrem. Não havia nenhum mecanismo de pagamentos à distância capaz de garantir segurança e ter baixo custo, o Bitcoin surgiu para preencher essa lacuna. O Blockchain substituiu a necessidade de confiança, agora algoritmos criptografados garantiriam a validade e legitimidade das transações entre duas partes. Além disso, o custo financeiro de se fazer uma transação de Bitcoin por meio do Blockchain é zero.

Para Satoshi, a necessidade do Blockchain vem do problema de *'double spending'*, quando dois indivíduos usam a mesma unidade de Bitcoin para gastar em algo. Esse problema é facilmente resolvido quando se introduz um sistema que registra cronologicamente as transações e torna essa identidade irreversível. Como já exposto, o Blockchain tem a capacidade de fazer isso.

Com isso, podemos dizer que o Bitcoin foi um sucesso na década seguinte e apresentou um crescimento expressivo em todos os indicadores importantes, como *market capitalization*, volume negociado, preço, como pode ser visto nos gráficos a seguir:

Gráfico 1:

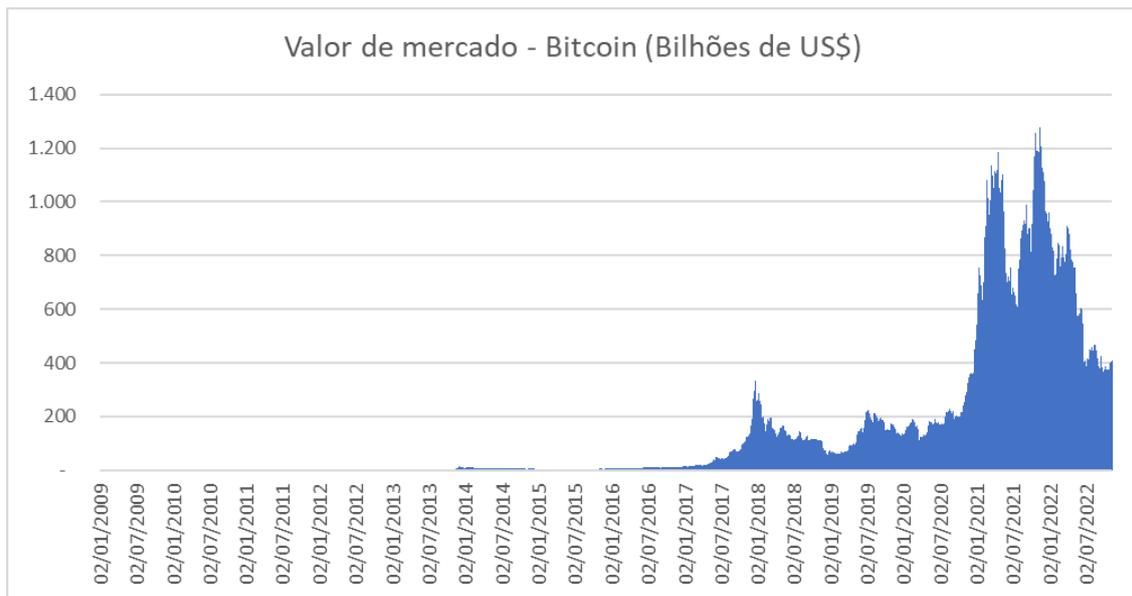


Gráfico 2:



Gráfico 3:

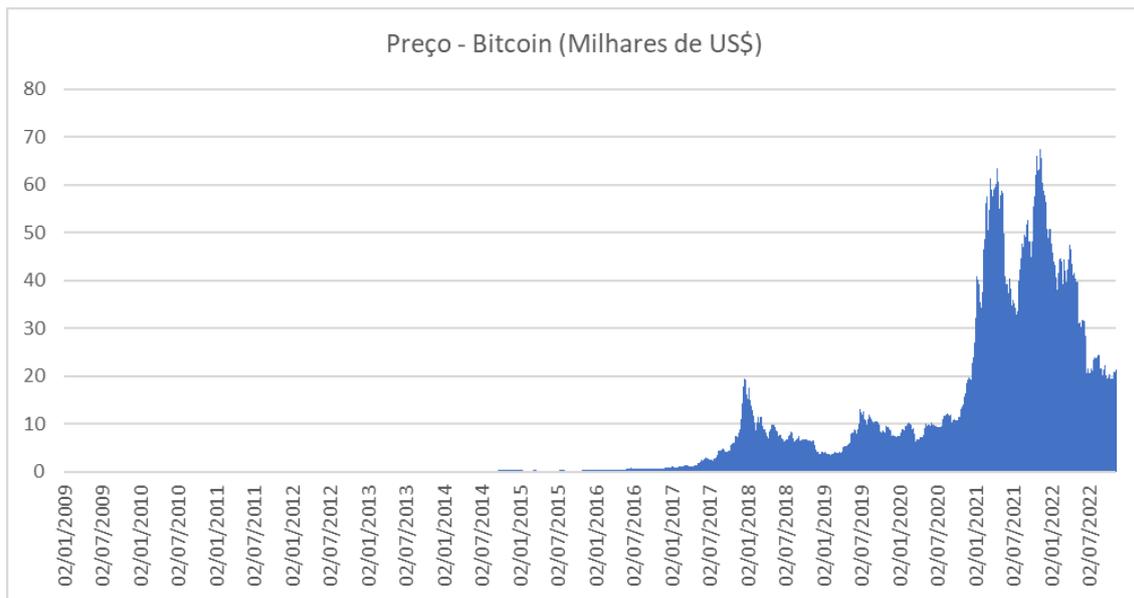
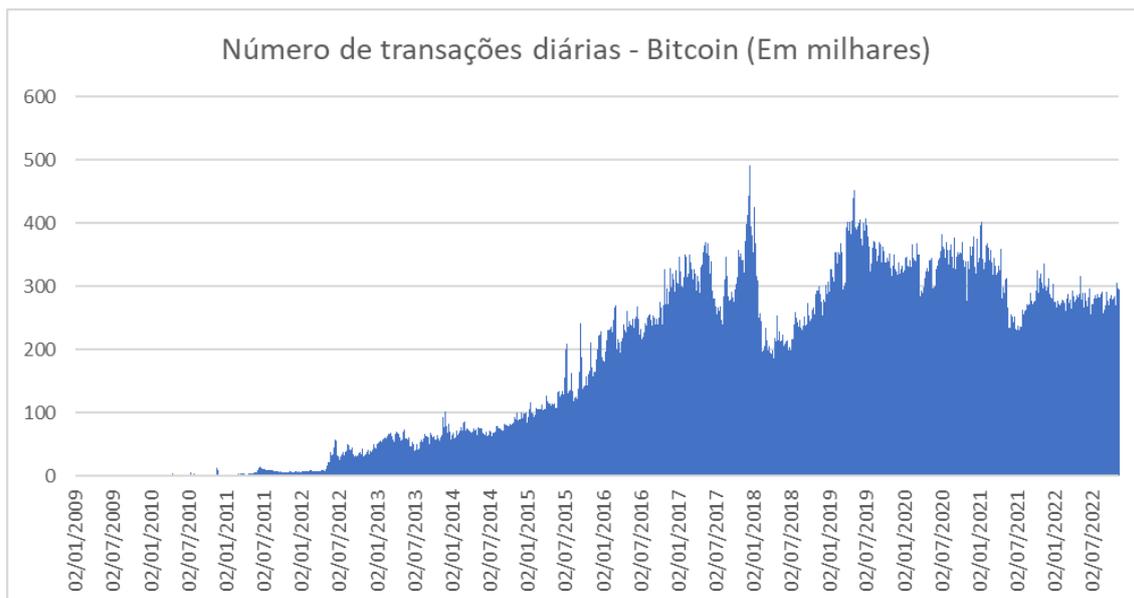


Gráfico 4:



Como pode-se observar, existiram dois momentos bastante marcantes na história do Bitcoin, com características bem distintas entre si. O primeiro veio com a primeira onda de disseminação, já no fim de 2017. Essa ‘onda’ se refletiu em um aumento exponencial de preço, valor de mercado e número de transações. O preço do Bitcoin saiu de menos de US\$ 1.000 para quase US\$ 20.000 ainda em 2017. Esse aumento extraordinário foi apontado por muitos como sendo uma bolha especulativa. Mais à frente nesse estudo, esse período será analisado com maior profundidade.

3-b-ii) Ethereum

O Ethereum foi efetivamente lançado em 2015, 7 anos após o surgimento do Bitcoin. O *whitepaper* dele foi divulgado um pouco antes, já em 2014, pelo programador russo-canadense Vitalik Buterin. Uma curiosidade sobre o Ethereum é que, ao contrário do Bitcoin, a identidade dos seus cofundadores é conhecida.

O objetivo dos fundadores ao criar o Ethereum era desenvolver uma alternativa mais avançada e aplicável que o Bitcoin, para que o mercado de criptomoedas fosse menos concentrado em uma só moeda. Assim como o Bitcoin, o Ethereum utiliza o Blockchain como sua base de funcionamento. Ou seja, ela também se utiliza das propriedades de armazenamento e identificação dessa tecnologia para basear todo o seu sistema. A principal inovação do Ethereum em relação ao Bitcoin foi o método em que foi desenvolvido, com a criação de um software que permitiu a introdução de linguagens de programação dentro do Blockchain, o que deu origem a uma plataforma também batizada de Ethereum. Para fins de esclarecimento e eliminação de qualquer dúvida, Ethereum se refere tanto a uma plataforma dentro do Blockchain quanto a uma criptomoeda nativa dessa plataforma. Ou seja, para criar a moeda Ethereum, os fundadores primeiro desenvolveram essa plataforma de programação dentro do Blockchain, que por conveniência, também foi batizada de Ethereum.

O mais inovador desse sistema é a possibilidade de se criar, utilizando essa linguagem de programação embutida, novas regras de propriedade e modelos de transações. Na prática, esse fato permite que qualquer um com conhecimento de programação crie uma criptomoeda ou ativo digital como os NFTs por meio da plataforma do Ethereum. Por esse motivo, veremos que uma quantidade considerável de criptomoedas que surgiram posteriormente foi desenvolvida dentro da plataforma do Ethereum no Blockchain. A exemplo disso, podemos citar o [opensea.com](https://opensea.io), que é a maior plataforma de compra e venda de NFTs e foi desenvolvida dentro da plataforma Ethereum.

Entrando em um assunto mais voltado para o mercado de criptomoedas, observa-se que o Ethereum foi a moeda mais importante criada após o Bitcoin. Desde 2016, um ano após ser criada, a moeda assumiu a segunda colocação em termos de proporção de volume e valor de mercado, perdendo apenas para o Bitcoin, é claro. Até o presente momento, o Ethereum é a segunda maior criptomoeda e uma das mais importantes, representando uma forte alternativa ao Bitcoin. Em 2022, de janeiro a julho, o Ethereum representou cerca

de 20% do valor de mercado total das criptomoedas, com o Bitcoin representando 40% e o resto pulverizado entre diversas moedas pequenas e menos relevantes.

A seguir, esse estudo analisará a evolução de alguns indicadores do Ethereum, como valor de mercado, volume negociado e preço. Os gráficos a seguir demonstram esses dados:

Gráfico 5:

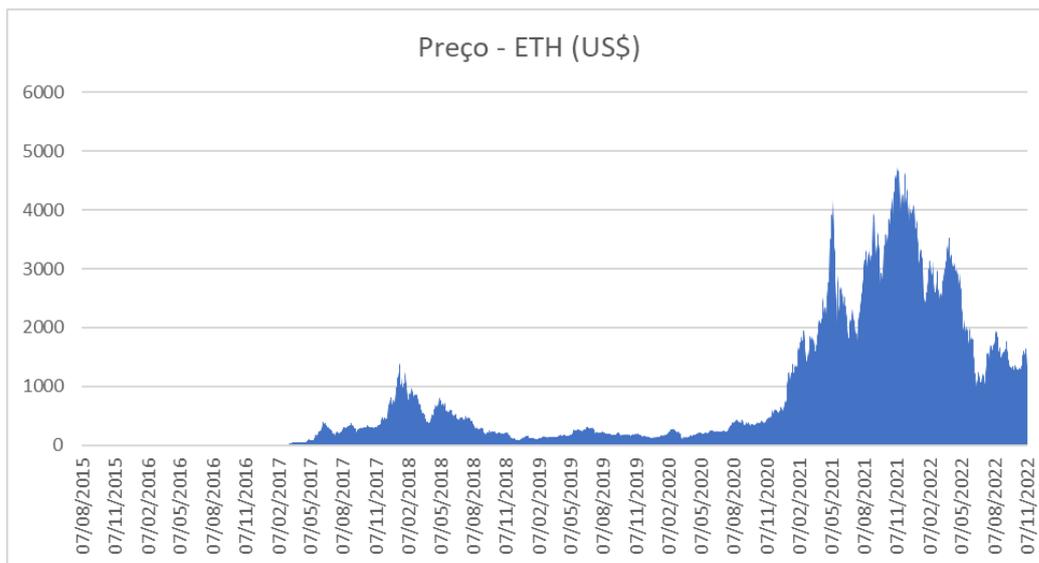


Gráfico 6:

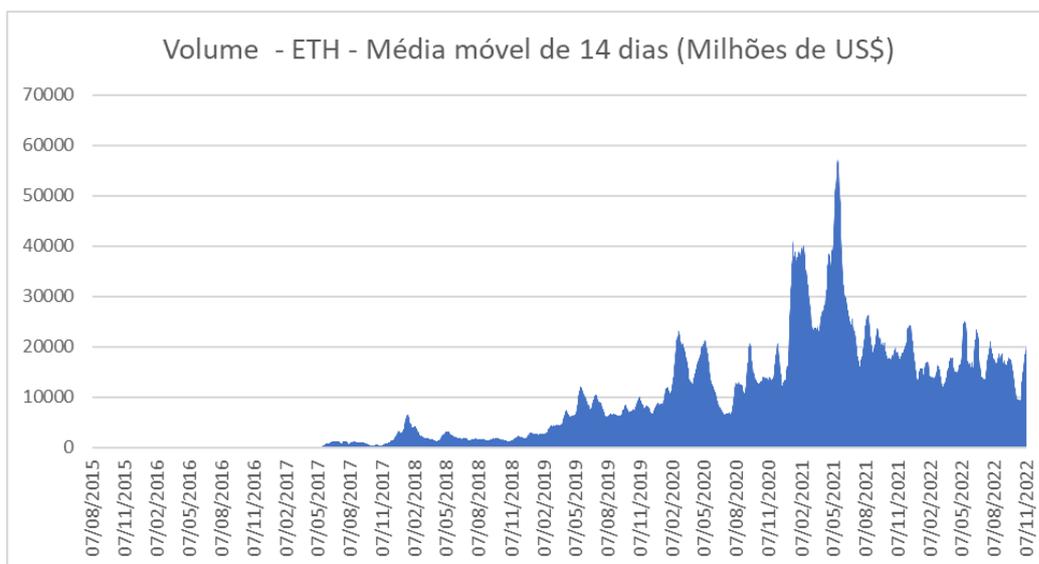
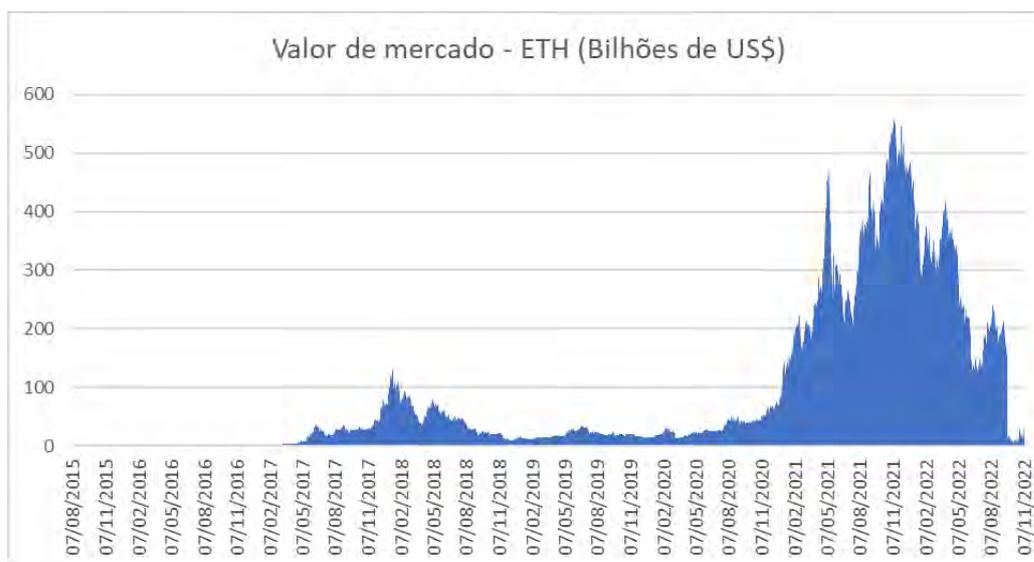


Gráfico 7:



Como é possível observar nos gráficos acima, os movimentos do Ethereum lembram muito os do Bitcoin. O Ethereum teve duas fases bastante distintas: uma primeira fase de expansão e queda no fim de 2017, que coincidiu com a Bolha do Bitcoin e uma segunda fase de expansão e queda, dessa vez mais longa, indo do fim de 2020 até os dias atuais.

3-b-iii) XRP

O XRP começou a ser desenvolvido em 2011 pelos engenheiros David Schwartz, Jed McCaleb e Arthur Britto. A ideia deles era criar uma alternativa melhor para o Bitcoin e seu foco ao desenvolver o XRP foi resolver alguns problemas de desperdício do Bitcoin, criando uma criptomoeda mais sustentável para se realizar transações. Para os engenheiros que fundaram o XRP, o Bitcoin consumia uma quantidade insustentável de energia, e isso, conseqüentemente, tornaria essa moeda inviável à medida que mais pessoas transacionem com ela. Segundo o *whitepaper* do XRP, em 2019, a energia consumida pela mineração do Bitcoin seria suficiente para abastecer um país como Portugal por um ano inteiro. Tendo isso em mente, os fundadores do XRP liberaram de início 1 bilhão de XRPs para circulação, o que eliminaria a necessidade de mineração. Para efeitos de comparação, o Bitcoin possui apenas 21 milhões de unidades, somando as já existentes e as que ainda serão mineradas, ou seja, muito mais escasso. Essa escassez artificial poderia prejudicar a função de moeda de troca do Bitcoin, segundo os autores. Isso porque os investidores iriam tender mais a ‘guardar’ seus Bitcoins, esperando que a escassez combinada a uma crescente demanda aumentasse seu valor. Ou seja, o foco dos investidores de Bitcoin seria reserva de valor, e não meio de troca. Já o XRP não é escasso

e seu preço é muito pequeno, o que facilita a utilização da moeda como um meio de troca em detrimento de reserva de valor.

Sem a necessidade de mineração, o XRP foi capaz de permitir um sistema mais simples, rápido e sustentável em comparação ao Bitcoin. Enquanto as transações da última demoram minutos para serem validadas, as transações com XRP demoram poucos segundos, o que diminui o custo temporal da transação.

Apesar de todas essas inovações e vantagens comparativas, o XRP não conseguiu se consolidar no mercado como o Bitcoin e Ethereum fizeram e hoje ocupa apenas o sétimo lugar em termos de valor de mercado. Entretanto, sua importância histórica foi grande e por isso ela foi tratada individualmente nesse estudo.

É interessante observar que a volatilidade do XRP tende a ser maior em relação ao Bitcoin e ao Ethereum. Como se pode ver nos gráficos abaixo, os movimentos no geral são parecidos com os das outras moedas, mas a magnitude desses movimentos é muito maior para o XRP. A exemplo disso, podemos citar a bolha das criptomoedas de 2017. Nesse período, o Bitcoin apresentou um crescimento de aproximadamente 2000% até chegar no topo, enquanto o Ethereum chegou a crescer 1400% no mesmo período. Já o XRP cresceu no mesmo período mais de 50.000%, caindo vertiginosamente logo depois.

Nos gráficos abaixo, é possível observar essa volatilidade, com muitos movimentos muito bruscos de altas e quedas:

Gráfico 8:

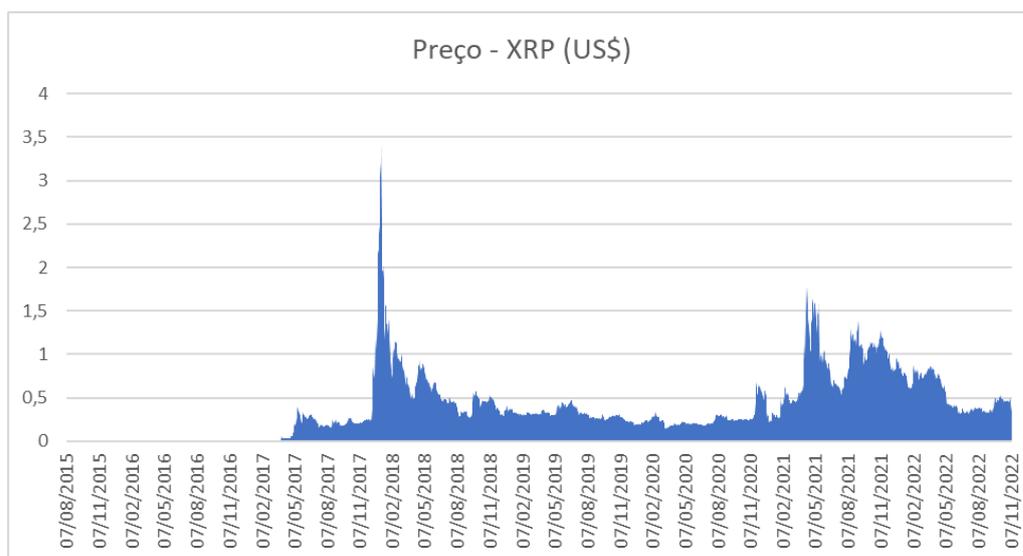


Gráfico 9:

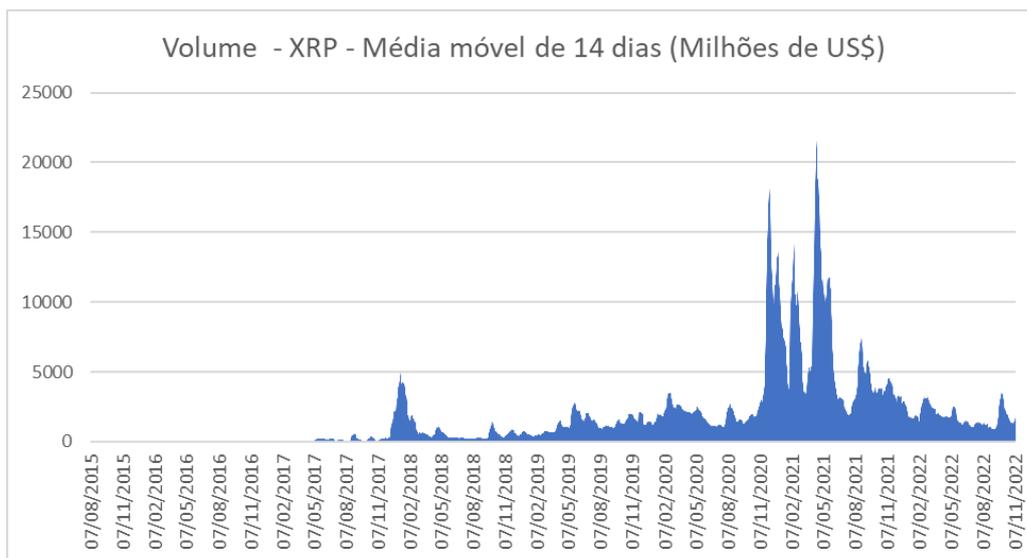
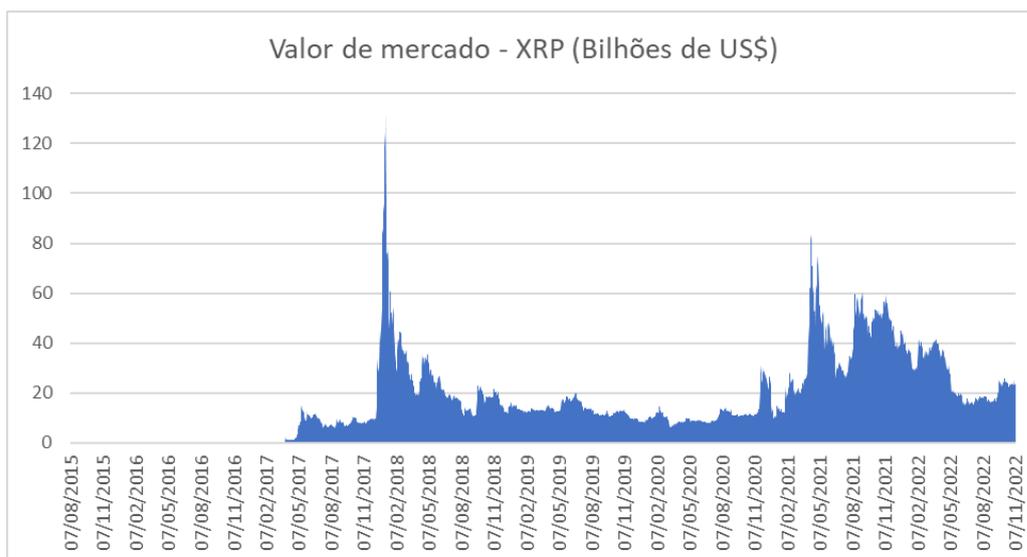


Gráfico 10:



3-b-iv) Dogecoin

A Dogecoin tem uma história bastante interessante e que a difere das criptomoedas tradicionais. Primeiramente porque ela compõe um grupo de criptomoedas chamadas pejorativamente de *memecoins*, que significa uma piada, ou uma paródia. O objetivo da DOGE é exatamente esse: parodiar o Bitcoin e seu crescimento meteórico. Na época da criação da moeda, havia um meme bastante famoso, o de um cachorro da raça Shiba Inu chamada de Kabosu, como pode ser visto a seguir:



Figura 2: Imagem retirada do site do G1 (<https://g1.globo.com/economia/noticia/2021/08/24/dogecoin-a-moeda-meme-saiba-o-que-e-e-os-riscos-de-investir.ghtml>)

Esse cão virou o símbolo e a imagem da Dogecoin. Até o nome ‘Doge’ é uma piada pois se baseia na palavra em inglês para designar ‘cachorro’ (*dog*).

Ao contrário do que se imaginaria acerca de um ativo ‘piada’, a Dogecoin ganhou bastante notoriedade, apesar de isso ter acontecido apenas alguns anos após sua criação. Como se pode ver nos gráficos abaixo, houve um boom nessa moeda a partir do início de 2021, com crescimentos astronômicos de preço, valor de mercado e volume diário negociado.

Gráfico 11:



Gráfico 12:

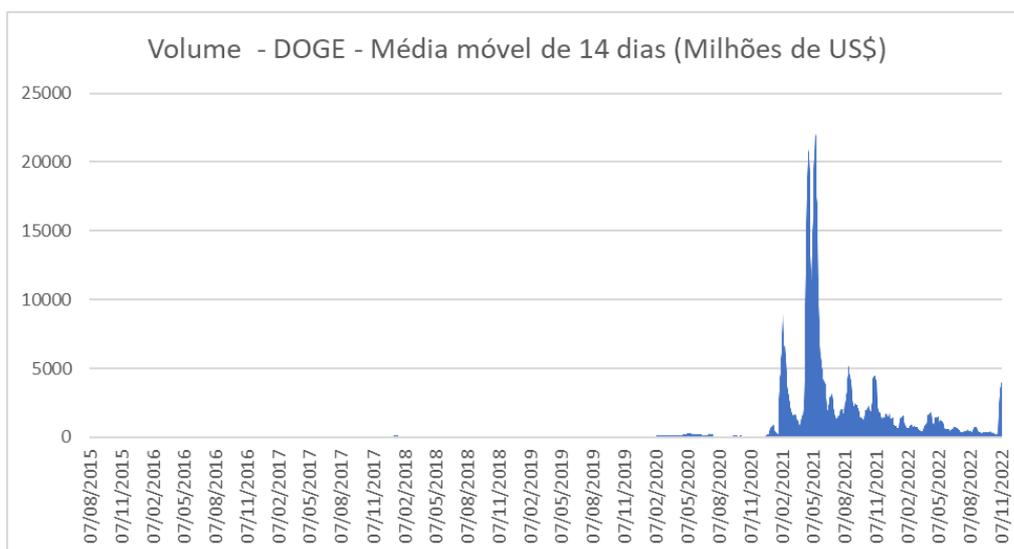
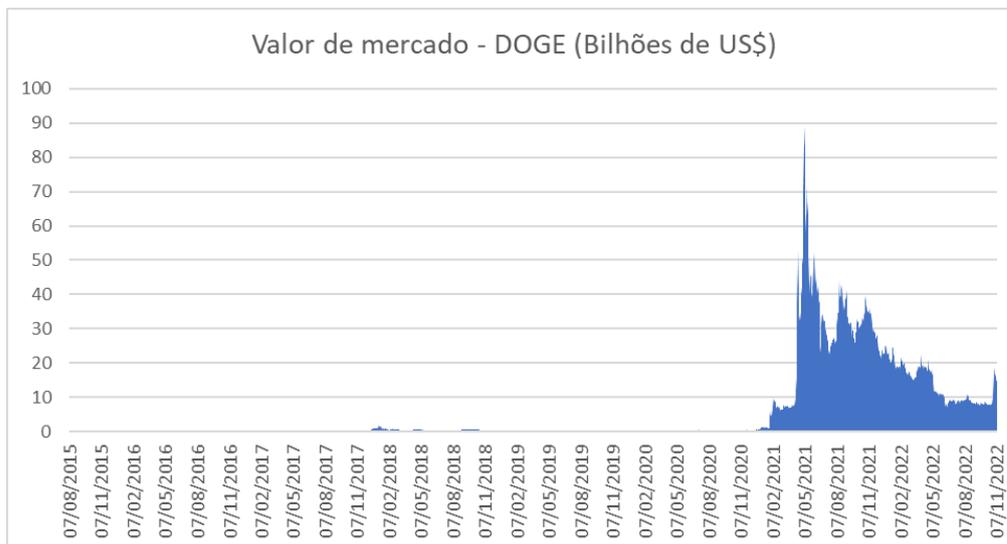


Gráfico 13:



Porém, essa ascensão meteórica não teria sido possível sem que mais pessoas confiassem nessa ‘piada’. E alguns expoentes do ramo de tecnologia ajudaram bastante nesse processo. Notadamente esse foi o caso de Elon Musk, grande empreendedor dono de diversas empresas e que se tornou um ativo entusiasta da Dogecoin, principalmente por meio de postagens no Twitter.

Em termos técnicos, a Dogecoin é um pouco mais arriscada de se investir se comparada a moedas tradicionais como Bitcoin e Ethereum. Isso ocorre por dois motivos principais. O primeiro deles é a falta de complexidade de seu código fonte e o fato dele ser de acesso público. Além disso, não existe um limite máximo para a quantidade de moeda a ser ‘criada’, o que dificulta a precificação e aumenta o risco de quedas de preço acentuadas e sem aviso, ou seja, causa uma volatilidade maior no preço.

Mais à frente, será analisado o papel da Dogecoin na tentativa de provar que há efeito manada nas criptomoedas e que os aspectos comportamentais são prevalentes nesse tipo de ativo.

3-b-v) Shiba Inu

Assim como a Doge, a Shiba Inu representa mais uma das chamadas ‘*memecoins*’, ou seja, criptomoedas que foram criadas como memes, ou piadas. Ela foi desenvolvida dentro da plataforma Ethereum, já no ano de 2020. O objetivo principal era ser um competidor da Dogecoin e continuar o legado do meme do Shiba Inu. Os criadores da moeda não são conhecidos, mas seus objetivos sim: criar uma moeda que resolvesse os problemas de segurança da Dogecoin. Entretanto, essa moeda está sob um risco inerente, já que os fundadores doaram 50% das moedas Shiba para o fundador do Ethereum, Vitalik Buterin, que teoricamente tem o poder de, sozinho, colapsar o mercado de Shiba Inu vendendo suas moedas.

Como visto nos gráficos abaixo, a Shiba teve um crescimento exponencial a partir da metade de 2021 e principalmente no fim de 2021. Porém, em 2022 ela já perdeu a maior parte desse crescimento.

Gráfico 14:

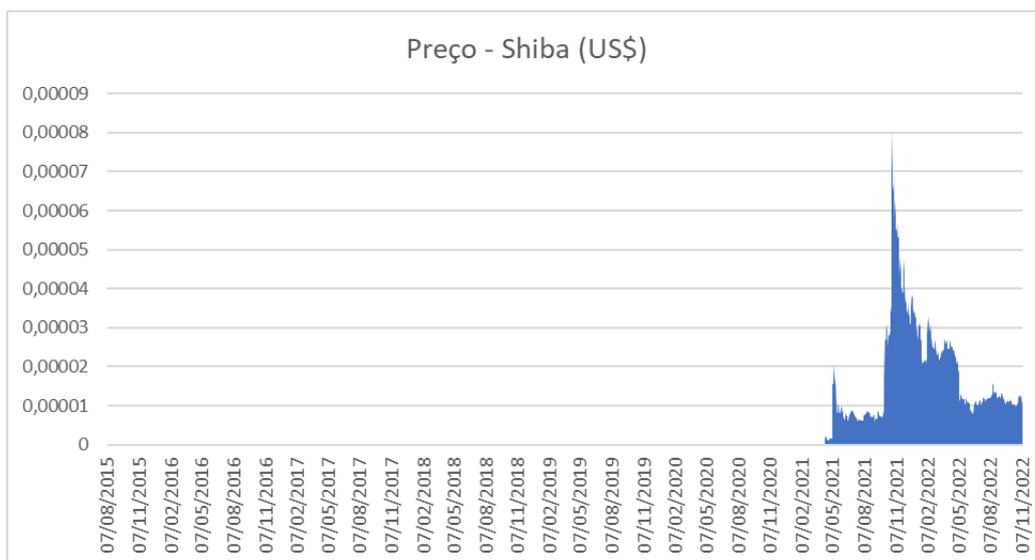


Gráfico 15:

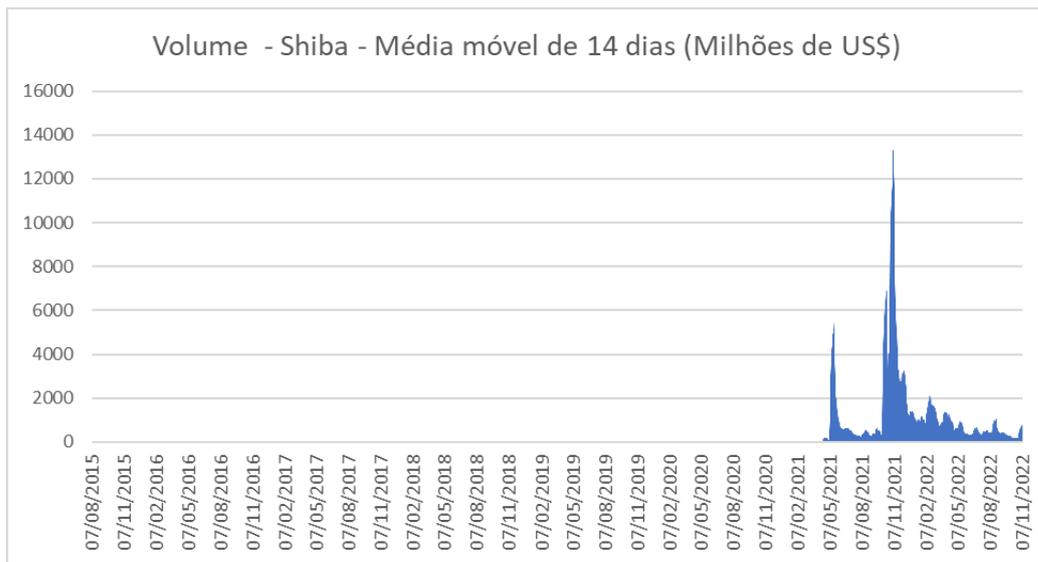
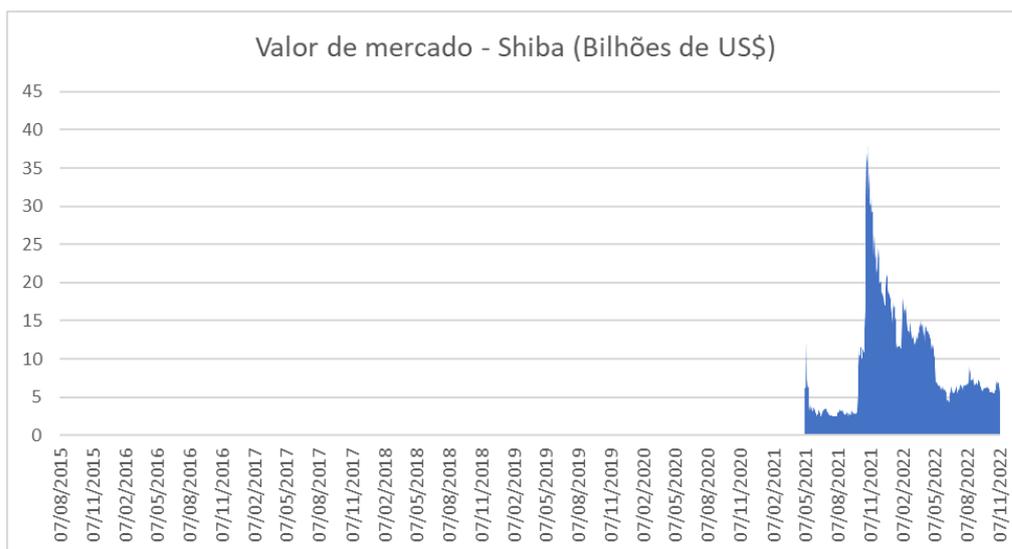


Gráfico 16:



4- Mercado global de criptomoedas

4-a) Bitcoin, Altcoins e Stablecoins: os tipos de criptomoedas

Antes de entrar na análise do mercado global de criptomoedas, é preciso introduzir alguns conceitos muito importantes para o entendimento dele. Assim sendo, é preciso entender que o Bitcoin foi a moeda pioneira e até hoje é, de longe, a mais importante. Por isso, as classificações de criptomoedas levam isso em conta. Altcoins é a denominação que se dá a criptomoedas diferentes do Bitcoin. Ou seja, qualquer criptomoeda que não seja o Bitcoin é considerada uma Altcoin. Dentro das Altcoins, existe um outro grupo de criptomoedas, as que são lastreadas em algum ativo que possua valor intrínseco. Apesar da grande maioria das moedas digitais não possuírem lastro em coisa alguma, existem algumas que são. Um grande exemplo disso são as moedas lastreadas no Dólar americano, como por exemplo a Tether, a principal Stablecoin e que tem paridade de 1 para 1 com a moeda americana, servindo quase como um dólar digital informal, a Binance USD e a USD Coin.

De maneira geral, o comportamento do Bitcoin é geralmente parecido com as Altcoins que não tem lastro em termos de volatilidade e riscos. Já o comportamento das Stablecoins é particularmente estável, já que elas são conversíveis ao ativo de lastro a uma taxa fixa em geral. Por exemplo, o Tether possui uma paridade com o dólar que deve ser mantida, e é isso que vemos nos gráficos a seguir. Apesar do valor de mercado, ou seja, do dinheiro investido na moeda aumentar, seu preço permanece fixo em US\$1.

Gráfico 17:

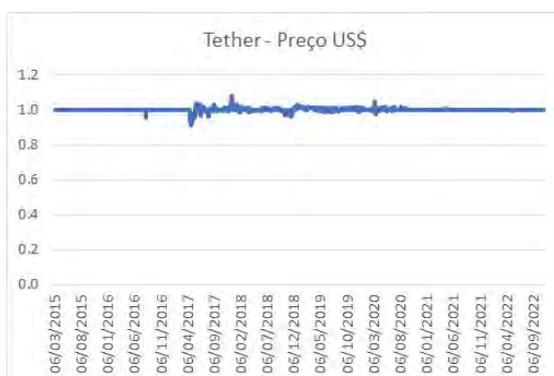


Gráfico 18:



Porém, mesmo sendo mais ‘seguras’, as Stablecoins não estão livres de risco, como se viu com a LUNA. Essa criptomoeda, baseada na plataforma Terra, é uma Stablecoin um pouco diferente das tradicionais, pois é focada tanto em estabilidade de preço quanto crescimento. Ou seja, a proposta é que o preço varia, mas com uma baixa volatilidade. Essa estabilidade é alcançada por meio de um sistema que, quando o preço se desvia muito do alvo, aplica uma pressão sobre o mercado para que ele volte ao patamar original. A LUNA não é lastreada em uma moeda, mas sim muitas, como o dólar, Euro, Libra etc., o que, em teoria, conferiria mais estabilidade e confiabilidade a ela.

Todos esses mecanismos da Stablecoin não conseguiram impedir que houvesse um evento extremo de perda de valor. Isso porque, em maio de 2022, a LUNA ‘quebrou’, ou seja, perdeu quase todo o seu valor em um curtíssimo período, com seu valor de mercado caindo mais de 99% em apenas alguns dias. O motivo desse derretimento de valor foi causado por uma falha no mecanismo que deveria garantir a estabilidade de preço da Luna, gerando uma sobre oferta da moeda que a desvalorizou. Como se pode ver nos gráficos a seguir, a desvalorização foi brutal:

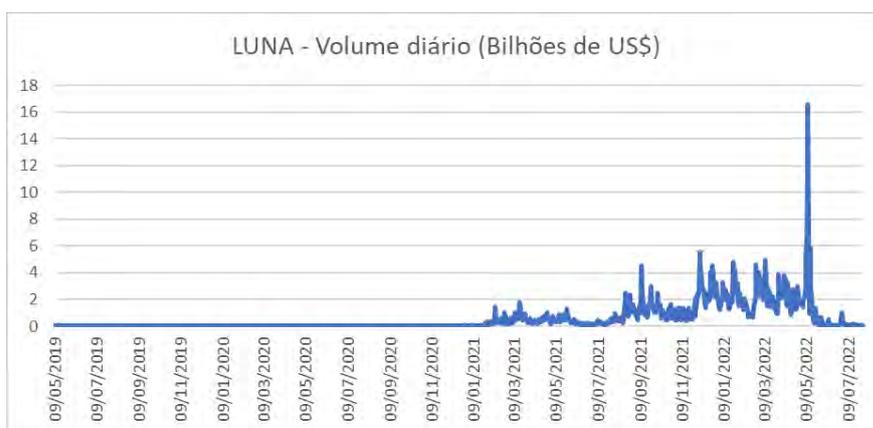
Gráfico 19:



Gráfico 20:



Gráfico 21:



4-b) Visão geral acerca do mercado

O mercado de criptomoedas vem se desenvolvendo muito nos últimos anos e, apesar de passar por alguns reveses, ainda possui mais de US\$ 1 trilhão de valor de mercado, mais que todas as empresas da B3 somadas. Como se pode ver no gráfico abaixo, houve dois momentos de boom distintos, seguidos por quedas bastante fortes. O primeiro deles foi a bolha de 2017, primeira ‘onda’ de disseminação das criptomoedas puxada principalmente pelo Bitcoin. A partir do estouro da bolha, houve uma pulverização maior no mercado,

com o Bitcoin perdendo espaço para novas moedas, como o Ethereum. De 2018 a 2021 houve uma certa calma no mercado, sem crescimentos exorbitantes e perdas excessivas. A partir do início de 2021, um novo boom se iniciou, com muitas moedas apresentando crescimentos astronômicos e o surgimento das chamadas memecoins. Entretanto, desde o início de 2022, o mercado de moedas digitais vem sofrendo bastante, com o Bitcoin caindo 55%, Ethereum caindo 45% e o mercado em geral perdendo mais de 50% de seu valor.

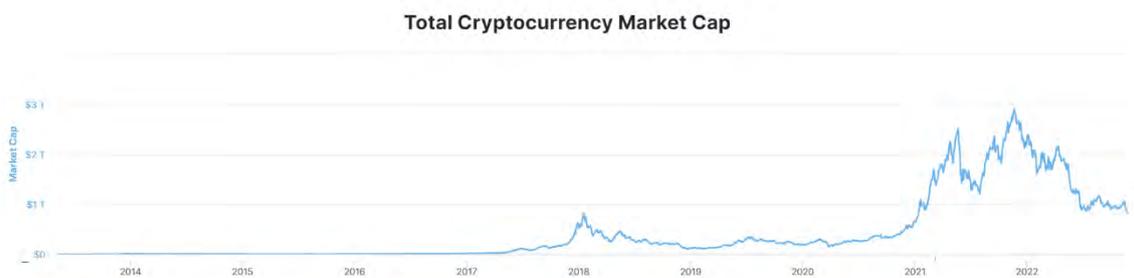


Figura 3 - Fonte: <https://coinmarketcap.com/charts/>

Em termos de participação por criptomoeda por valor de mercado, vemos no gráfico abaixo que o Bitcoin se mantém como a mais importante, tendo uma participação de cerca de 40% atualmente, seguido por Ethereum, com quase 20%. Ou seja, as duas principais moedas concentram 60% desse mercado. Apesar disso, o Bitcoin já teve uma participação muito maior, até 2017 ele possuía uma fatia de mais de 80%. Isso mudou com o estouro da Bolha do Bitcoin no final de 2017, quando sua participação caiu para menos de 40%. A principal conclusão desse gráfico é que, apesar de ser um mercado muito concentrado em dois ativos, já houve uma concentração muito maior.

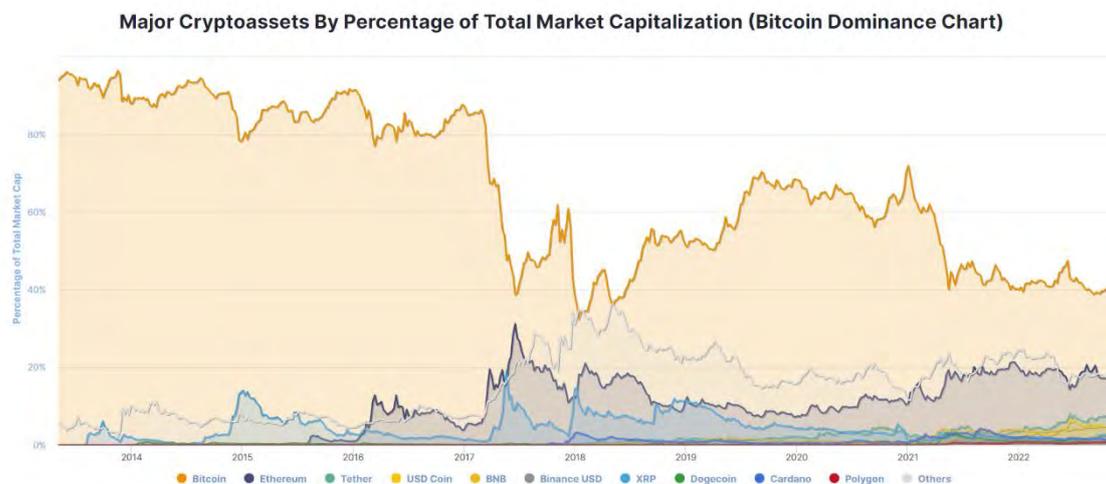


Figura 4 - Fonte: <https://coinmarketcap.com/charts/>

4-c) A questão da regulamentação

Por todo o desenho do sistema por trás das criptomoedas e pelo fato delas terem sido criadas por agentes privados dificulta ao extremo qualquer tipo de regulamentação do setor. Por ser totalmente novo e disruptivo, tal setor não se adequa aos meios tradicionais de regulamentação do sistema financeiro. Por isso, os governos de todo o mundo possuem muita dificuldade em criar legislação efetiva para esse mercado. Nos EUA, por exemplo, a regulação se concentra muito mais nos ativos tradicionais derivados das criptos, como os ETFs, além de mecanismos que previnem lavagem de dinheiro e financiamento de atividades ilegais. Tal modelo se repete na Europa como um todo.

A China é um caso emblemático, já que houve uma rígida proibição da mineração e das transações com criptomoedas. Apesar de ter diminuído a atividade desse mercado no país, ela não cessou, o que mostra que nem mesmo governos ultra autoritários consegue eliminar totalmente esses ativos.

Como dito anteriormente, a regulação nos países desenvolvidos é muito focada em prevenir terrorismo e lavagem de dinheiro. Porém, esses não são os únicos problemas a que estão sujeitas as criptomoedas. Sabidamente, esse setor é muito propício a bolhas especulativas, manipulação, fraudes e pirâmides. É preciso que se criem regras e leis específicas para prevenir essas falhas de mercado, como é feito na maioria dos mercados que contam com ativos tradicionais.

E essa necessidade não é teórica, recentemente se observaram alguns exemplos do que ocorre quando um mercado se desenvolve sem nenhuma interferência nem regulação. Primeiro, podemos voltar ao caso da LUNA, uma criptomoeda que apresentava uma estrutura de péssima qualidade e suscetível a problemas, mas que não encontrou problemas para ser amplamente negociada.

Além disso, podemos citar o caso da FTX, até então a quarta maior corretora de criptomoedas do mundo. A empresa sediada em Bahamas se promovia como o site mais seguro para se investir em criptomoedas e era respeitado pela maioria dos investidores da área. A empresa era tão consolidada que até mesmo anunciou no *Super Bowl* desse ano.

Entretanto, esse império começou a ruir no início de novembro desse ano, quando documentos vazados lançaram dúvida acerca da idoneidade e até da honestidade da

empresa, que fez mau uso do dinheiro de clientes e foi extremamente irresponsável na relação com a empresa-irmã Alameda, do mesmo dono da FTX.

A partir daí, uma espécie de corrida bancária tomou conta de diversas corretoras, principalmente a FTX, que, como qualquer banco tradicional em momentos de estresse extremo, se tornou insolvente e colapsou, levando consigo bilhões em depósitos de clientes que simplesmente sumiram.

Fato é que, nesse mercado, as empresas não tem supervisão alguma e acabam fazendo o que bem entendem, gerando esse tipo de evento catastrófico. Mais uma vez, fica evidenciada a necessidade urgente de maior regulação mundial nesse setor.

5- Mercado brasileiro de criptomoedas: Bitcoin

5-a) visão geral

Se encontrar dados globais de criptomoedas já não é uma tarefa muito fácil, achar esses dados específicos para o Brasil é quase impossível. Existe apenas um site que disponibiliza esse tipo de dado e ele só possui uma base, referente ao Bitcoin. Trata-se do cointradermonitor.com.

Qualitativamente, observa-se que o mercado de criptomoedas brasileiro é muito menor e mais recente se comparado aos outros países onde o movimento das criptomoedas se iniciou mais cedo. Até 2019, o volume negociado era tão pequeno que não existem dados desse período. Ao longo de 2019 o volume cresceu e atingiu alguns bilhões de reais. Porém, a disseminação mais forte desses ativos se deu apenas a partir do fim de 2020.

Além disso, mais recentemente, surgiu uma nova forma de se investir em criptomoedas no Brasil, os chamados ETFs, que são negociados na bolsa brasileira e serão tratados com mais profundidade mais à frente.

Devido à escassez extrema de dados, o próximo subcapítulo irá se debruçar na evolução de volume e número de corretoras do Bitcoin.

5-b) Volume de negociações e histórico de corretoras

Em relação ao volume, podemos observar que, a partir do fim de 2020, há um vertiginoso aumento, que dura até o início de 2022, quando o mercado de criptomoedas entra em um forte *'bear market'*. Já em termos de número de corretoras, observa-se que, em 2020, concentrou-se o principal aumento, já que esse indicador ficou estável na maior parte do tempo.

Tudo isso indica que o ano de 2020 foi marcante para as criptomoedas no Brasil, com uma forte disseminação do Bitcoin e da proliferação de corretoras dedicadas ao mercado de moedas digitais.

Gráfico 22:

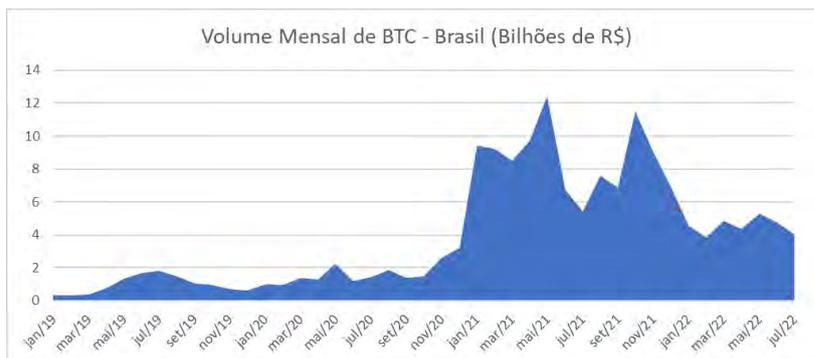


Gráfico 23:



5-c) ETFs de criptomoedas na B3

A sigla ETF (*Exchange Traded Funds*) já indica a sua finalidade e as suas características, são fundos de investimento que são negociados em bolsas, ou seja, suas frações podem ser compradas e vendidas como se fossem ações ou FIIs. Esse tipo de investimento não possui nada de novo, mas permitiu uma importante inovação no mercado de criptomoedas: ETFs focados em moedas digitais.

Esse ativo traz uma série de benefícios ao investidor, como a facilidade de negociação, exposição à diversas criptomoedas no mesmo ativo, preço acessível e benefícios no imposto de renda. Porém, alguns argumentam que esse tipo de ETF tira o sentido das criptomoedas, ou seja, descentralização, anonimização, ser um meio de troca etc.

De qualquer maneira, esses ativos estão se popularizando cada vez mais e, desde 2021, cinco ETFs ligados a criptomoedas são negociados na B3. Os três mais importantes são da gestora Hashdex, focada em moedas e ativos digitais, sendo que o mais importante em patrimônio líquido é o HASH11. A seguir são apresentados alguns dados acerca desses ETFs:

Gráfico 24:

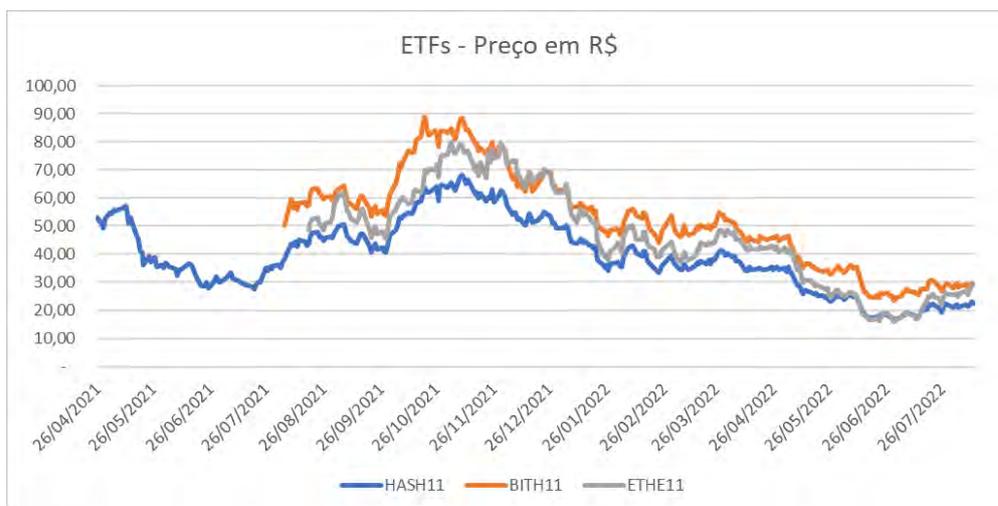
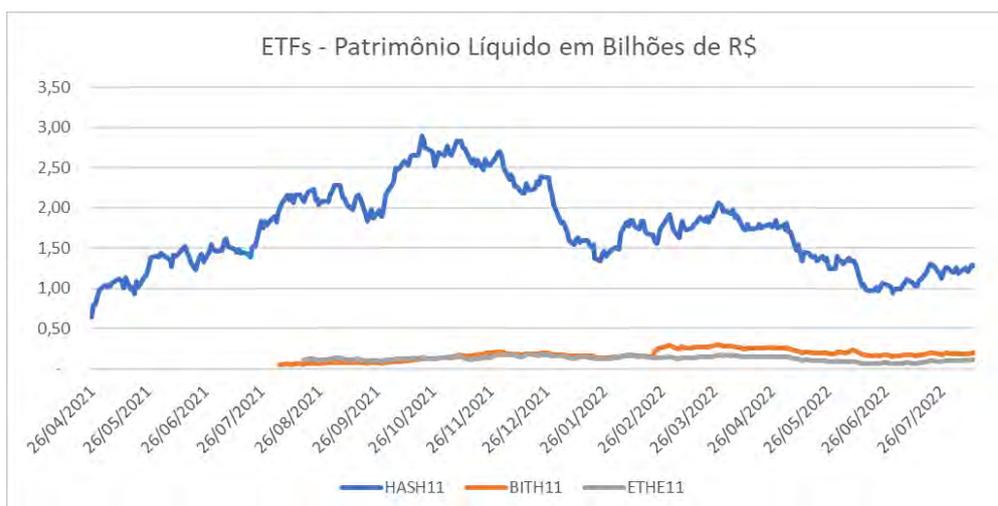


Gráfico 25:



O padrão observado nos três ETFs é um crescimento de preço e PL ao longo de 2021 e queda a partir do final do ano. Além disso, observa-se que a correlação de preço entre esses fundos é muito grande, chegando a 0,99. Por último, vale observar que o patrimônio líquido do HASH11 é muito superior aos demais, evidenciando sua importância no mercado de ETFs de moedas digitais.

6- Revisão Bibliográfica

Em termos de estudos empíricos e análise de casos, esse trabalho foca em duas frentes distintas, mas interconectadas entre si. A primeira delas é a influência do comportamento e do sentimento de mercado nos fluxos e preços dos criptoativos. Já a outra frente diz respeito à relação que as criptomoedas possuem com outros ativos e suas influências mútuas. O objetivo desse capítulo é apresentar as principais contribuições para esse assunto nos últimos anos.

6-a) Finanças comportamentais e criptomoedas

A literatura acerca de finanças comportamentais aplicada a criptomoedas não é tão extensa como se imagina. Por ser um mercado relativamente recente, o meio acadêmico ainda não o absorveu o suficiente para produzir análises mais numerosas acerca de suas diferentes esferas. Nesse contexto, a maioria dos artigos tenta encontrar evidências de que os investidores de cripto são influenciados por suas emoções e se isso pode causar efeito de horda e maior volatilidade no mercado e boa parte deles chegam a conclusões parecidas.

Em primeiro lugar, é preciso definir e generalizar o comportamento dos diferentes tipos de investidores. O artigo Barber et al., 2009 prova empiricamente que investidores individuais, ou seja, não profissionais são mais propensos a agirem com a emoção na hora de decidir onde alocar seu capital em comparação com gestores profissionais. Com esse estudo realizado nos EUA, os autores provam que o efeito de horda, objeto de estudo dessa monografia, é muito mais suscetível em um meio com maior proporção de investidores individuais.

O artigo Kaiser, Lars & Stöckl, Sebastian, 2020 tenta analisar exatamente isso, se há efeito de horda nas criptomoedas, o que poderia explicar a grande volatilidade dos ativos. Por meio de experimentos e hipóteses formuladas pelos autores, o artigo chega à conclusão de que, sim, existe um forte componente de horda nas criptomoedas, ou seja, preço tem correlação com sentimento de mercado. Para os autores, esse efeito causa uma volatilidade grande por dois motivos: alta presença de investidores não profissionais, o que faz com que o efeito de horda seja amplificado (evidência de Barber et al., 2009) e a

falta de lastro em algum ativo de valor. Em síntese, o mercado de criptomoedas fornece as condições ideais para que efeitos de horda sejam muito fortes, segundo os autores.

O artigo Vasileios Kallinterakis, Ying Wang, ‘*Do investors herd in cryptocurrencies – and why?*’ complementa a ideia do artigo Kaiser, Lars & Stöckl, Sebastian, 2020 ao caracterizar as criptomoedas como ativos suscetíveis à efeito manada. Na tentativa de mensurar esse efeito, os autores mostram que ele é mais forte quando os preços estão subindo, com baixa volatilidade de preços, alto volume e com moedas de menor valor de mercado ganhando espaço.

Já o artigo AL-MANSOUR, B. Y. (2020) chega a uma conclusão muito interessante e bastante similar, a de que bolhas e efeito de horda são muito propícios no mercado de criptomoedas. Um dos resultados do estudo é que os investidores de criptomoedas são influenciados pela decisão de outros investidores na hora de escolher qual criptoativo adquirir. Isso é importante pois abre uma brecha para que haja propensão a bolhas e efeito manada. Isso porque, se alguns investidores começam a investir em determinada moeda, outros investidores irão segui-los e outros virão, mesmo que não exista nenhum fundamento racional para se investir no ativo. Isso pode inflar demasiadamente o preço e gerar uma bolha. Isso pode funcionar de maneira semelhante em um contexto de *bear market*: Se alguns investidores começam a vender determinada criptomoeda, outros irão segui-los e mais seguirão estes, ou seja, gerando uma queda bastante acentuada no preço do ativo mesmo que não exista razão racional para vendê-lo. Portanto, movimentos gerados puramente por sentimentos e observação dos outros pode gerar variações grandes no mercado de criptomoedas.

Por último, o artigo Gurdgiev, C., & O’Loughlin, D. (2020) complementa os anteriores dando base empírica ao argumento de que investidores de criptomoedas agem com base em suas emoções e sentimentos acerca do mercado. Os autores fazem um experimento muito interessante: eles utilizam comentários em um grande fórum sobre bitcoin como uma proxy para o sentimento geral dos investidores acerca das perspectivas do ativo. Ou seja, se a grande maioria dos comentários é de ordem negativa/pessimista, então assume-se que o sentimento geral acerca do mercado é ruim. Da mesma forma, quando os comentários são positivos ou otimistas, a hipótese é que o sentimento geral dos investidores é positivo. Com base nesses dados e nas variações de preço do Bitcoin, observou-se que há correlação entre momentos de *bull market* com comentários positivos e de *bear market* com predominância de comentários negativos. Porém, vejo alguns

problemas nas hipóteses de identificação desse artigo. Primeiro, não há garantias que os participantes desse fórum representam de maneira adequada os investidores de Bitcoin. Além disso, o autor assume uma relação de causalidade que não é clara, a de que os sentimentos negativo ou positivo influenciam o mercado. Entretanto, o exato oposto pode ocorrer: situação do mercado afeta o sentimento geral que é refletido no fórum. De qualquer forma, é interessante ver essa correlação entre situação do mercado e a percepção dos investidores acerca dele.

Além desses, existem artigos que focam em um aspecto mais quantitativo e analítico, mas possuem o mesmo objetivo de provar que há efeito manada e que as criptomoedas são suscetíveis ao comportamento dos investidores e suas emoções. O meio pelo qual esses artigos fazem isso é, principalmente, medindo o contágio e as correlações entre as criptomoedas em momentos de estresse, além de variações de preço e volume.

O artigo de Nikolaos Antonakakis, Ioannis Chatziantoniou, David Gabauer (2019), por exemplo, tenta mensurar o efeito contágio entre 9 das principais criptomoedas. Esse efeito consiste no contágio e na conexão entre diferentes criptomoedas e suas respectivas correlações. Com dados que vão de 2015 a 2018, o artigo mostra que em períodos de maior volatilidade, há uma correlação maior entre as criptomoedas, indicando, segundo o autor, que há mais especulação e irracionalidade nesses períodos. Nos períodos de ‘*bear market*’, a correlação entre as criptomoedas fica altíssima, evidenciando um efeito manada, onde os investidores acabam vendendo por causa de pessimismo acerca do mercado. Isso corrobora alguns resultados dos outros artigos: Investidores são influenciados por sentimento de mercado e, por isso, são propícios a efeito manada.

Já em Papadamou, S., Kyriazis, N. A., Tzeremes, P., & Corbet, S. (2021), os autores medem o efeito contágio entre 216 criptomoedas em dois cenários distintos: *bull market* em 2017 antes da queda vertiginosa dos criptoativos e o período pós estouro que compreende o final de 2017 e parte de 2018, quando as criptomoedas sofriam altas quedas em seus preços, em especial o Bitcoin. Eles encontraram uma convergência muito forte entre as moedas no período de *bull market*, com forte correlação de Preços. Segundo os autores, isso indicaria que o efeito manada é mais forte em períodos de crescimento de preços. Um outro resultado bastante interessante é que as chamadas Stablecoins não apresentaram convergência com as outras criptomoedas, indicando que elas são bem menos suscetíveis a efeito manada e outros efeitos comportamentais. Isso pode ser

explicado pelo fato de que esse tipo de criptomoeda possui lastro em algum outro ativo de valor, o que diminui consideravelmente o componente especulativo do seu preço.

6-b) Correlação entre criptomoedas e outros ativos

A literatura focada nesse assunto é bastante escassa, e os artigos existentes apresentam análises menos profundas e abrangentes em relação ao que será feito nesse trabalho. Possivelmente, o fato de o mercado de criptomoedas ser bastante novo pode explicar essa escassez. Além disso, quem estuda as criptomoedas mais a fundo são os *traders* que negociam esse tipo de ativo e não indivíduos do meio acadêmico. Portanto, a academia ainda não absorveu por completo o surgimento e a consolidação das criptomoedas. Os artigos existentes focam muito em definir se as criptomoedas são '*safe heavens*' para o mercado de ações, e a quase totalidade deles afirma que sim, as criptomoedas funcionam como substitutas para as ações. Esse é um resultado um pouco contraintuitivo, já que as criptomoedas são consideradas ativos de altíssimo risco e com grau especulativo e que, em momentos de crise, os investidores buscam ativos mais seguros, e será testado por esse trabalho mais a frente.

O objetivo do artigo Dwita Mariana, Ekaputra, Husodo (2021) é analisar se o Bitcoin e o Ethereum são '*safe havens*' para o mercado de ações em períodos de estresse, especialmente durante o início da pandemia de COVID-19. Utilizando dados de preços das criptomoedas citadas e de alguns índices de ações como o S&P 500 e o Nasdaq, os autores concluem que tanto Ethereum quanto Bitcoin atuaram como *safe havens* para as ações durante a pandemia. Ou seja, parte dos investidores que venderam suas posições nas bolsas durante a queda em 2020 migraram para essas duas criptomoedas. Uma ressalva a ser feita aqui é a janela temporal utilizada para a análise. Os autores focam completamente em efeitos de curtíssimo prazo, ou seja, eles acabam captando uma correlação imediata de curto prazo entre os ativos e não levam em consideração o efeito de longo prazo.

O artigo Bouri, Shahzad, Roubaud, Kristoufek, Lucey, 2020, tenta fazer algo parecido. Tradicionalmente, o ouro e as commodities em geral absorvem investidores das bolsas em momentos de tensão nos mercados, agindo como '*safe heavens*'. Os autores tentam comparar esses '*safe heavens*' tradicionais ao Bitcoin em momentos de turbulência no mercado, utilizando dados de bolsas de desenvolvidos, de emergentes e da china. O

estudo não encontra efeitos fortes para Bitcoin, sendo ele o destino mais fraco de capital em momentos ruins. Já as commodities apresentaram fortes indícios de serem o destino mais comum entre esse fluxo. Portanto, o artigo difere do primeiro, já que não encontra evidências de que o Bitcoin é um substituto para ações em momentos de turbulência.

Em síntese, esse assunto possui poucos estudos mais profundos e muitas divergências nos resultados, o que abre uma oportunidade para um estudo acerca do tema.

7-Viés especulativo das criptomoedas na perspectiva de finanças comportamentais: uma revisão do assunto

7-a) Introdução ao tema

De maneira bastante simples, enquanto a teoria tradicional de finanças não admite que o comportamento e as emoções dos investidores afetam o preço dos ativos, o ramo de finanças comportamentais prevê que decisões não racionais de indivíduos em grupo podem sim ter influência nos preços de determinados ativos. Segundo o artigo “*Behavioral Finance*”, de Jay Ritter, a teoria tradicional de finanças tem um viés bastante neoclássico: cada indivíduo toma suas decisões racionalmente com o objetivo de maximizar sua função de utilidade e eles estão inseridos em um contexto de mercado eficiente. A teoria de finanças comportamentais ‘quebra’ esses dois paradigmas citados. Isso porque, nem sempre os indivíduos tomarão suas decisões de maneira racional e o mercado nem sempre funciona de forma eficiente, ou seja, podem surgir ineficiências.

A teoria tradicional não comporta surgimento de ineficiências, sendo esse um ponto de divergência entre as duas teorias. A teoria comportamental explica que essas ineficiências, ou seja, a valoração incorreta de ativos, pode ser causada por fatores comportamentais e psicológicos de determinado grupo, além de desequilíbrios na relação entre oferta e demanda.

A teoria de finanças comportamentais tem dois pilares muito importantes, sendo eles a análise da psicologia humana e como ela afeta o comportamento das massas e a arbitragem presente em mercados ineficientes. Além disso, outro pressuposto muito importante é o de que nem sempre os indivíduos agem de forma racional. Isso pode ocorrer devido a preferências individuais ou até mesmo por crenças erradas baseadas em informações incompletas, falsas ou por desconhecimento.

Mesmo admitindo ineficiências, a teoria comportamental prevê que elas serão corrigidas pela arbitragem. Por exemplo, se um ativo está sobrevalorizado e os investidores têm noção disso, então eles irão ‘apostar’ na queda desse ativo, por meio de operações de ‘*short-selling*’ por exemplo. À medida que mais investidores tomam posições de ‘*short-selling*’, o preço do ativo será corrigido e essa sobrevalorização será eliminada, com o ativo indo a um equilíbrio de preço onde ele será menor. É importante observar que é necessário que exista algum mecanismo ou operação que permita aos investidores

tomarem posições de vendido, ou seja, apostarem na queda do ativo. Caso não exista algum mecanismo do tipo, a correção do preço pode levar muito tempo ou até mesmo nem ocorrer! (Ritter, 2003).

No caso do Bitcoin, esses mecanismos não existiam na sua fase inicial. Como será tratado no item 7-c), isso pode ter causado as primeiras bolhas da moeda e explicariam sua demora para correção de preço.

Concluindo, o objetivo desse estudo é mostrar que a teoria comportamental se aplica muito bem ao contexto das criptomoedas, em especial o Bitcoin, que será o objeto de estudo.

7-b) Existe efeito manada nas criptomoedas?

Como já exposto no capítulo 6, existe um certo consenso entre os artigos que tratam do assunto de que sim, existe efeito manada nas criptomoedas e esse mercado é, muitas vezes, guiado por fatores psicológicos e comportamentais.

No centro dessa questão, está a diferença entre investidores profissionais/institucionais e investidores individuais. Como já exposto nesse estudo, o mercado de criptomoedas nasceu e floresceu por meio de investidores individuais que muitas vezes não tinham conhecimentos de finanças e investimentos, mas que eram entusiastas de programação e Blockchain. Sabidamente, esse tipo de investidor amador não tem conhecimento nem experiência no mundo dos investimentos. Portanto, eles tendem a ser mais propensos a agir irracionalmente e baseados em fundamentos errados ou em efeitos puramente psicológicos e coletivos. Assim, ativos com maior proporção de investidores individuais, em teoria, seriam mais expostos à efeitos comportamentais e efeito manada, o que seria o caso das criptomoedas que, apesar de verem um crescimento de investidores institucionais e profissionais, ainda tem grande proporção de agentes amadores.

Portanto, com uma ampla literatura apoiando a teoria de que há efeitos psicológicos e comportamentais, é, no mínimo, desnecessário reproduzir toda a teoria e os argumentos já feitos por outros artigos. Esse estudo tomará uma abordagem mais empírica, na tentativa de confirmar ou rejeitar esse ‘consenso’ de que há componentes comportamentais nas criptomoedas. Isso se dará por meio de três estudos empíricos separados. O primeiro tenta traçar causas e efeitos da bolha do Bitcoin em 2017 e relacionar esse acontecimento a algumas teorias da economia comportamental. Depois, o

estudo focará no aspecto irracional do preço da Dogecoin, seja por tweets de Elon Musk ou pelo anúncio da compra do Twitter pelo empresário.

7-d) Evidência empírica: o “estouro da bolha” do Bitcoin

A partir do meio ano de 2017, como já foi exposto nesse estudo, houve um cenário de crescimento muito forte do Bitcoin, que posteriormente foi caracterizado como uma bolha especulativa. Nesse ano, o preço do Bitcoin saiu de US\$ 1.000 em janeiro para mais de US\$ 19.000 ao final de dezembro, logo antes do estouro da bolha. Isso representa um crescimento de mais de 1.800% em menos de 12 meses. O gráfico abaixo demonstra a trajetória de preço do Bitcoin nos anos 2017 e 2018.



Figura 5: Bolha do Bitcoin

Em vermelho, está indicado o período em que houve o ‘estouro’ da bolha, que vai do dia 18 de dezembro de 2017 até o dia 5 de fevereiro de 2018. Nesse período, o preço saiu de US\$ 19.100 para US\$ 6.950, uma queda de 65% em apenas dois meses. Essa queda representa uma perda de valor de mercado de aproximadamente US\$ 200 bilhões.

Existem algumas teorias acerca do motivo do estouro da bolha, a teoria mais forte diz que o início da negociação de índices futuros do Bitcoin foi o gatilho para o início da queda. Até 2017, não havia nenhuma maneira de ‘shortear’ o Bitcoin nem arbitrar uma possível sobrevalorização de preço de maneira ordenada, como se faz no mercado de renda

variável. No dia 18 de dezembro desse mesmo ano, iniciou-se a negociação de contratos futuros para o Bitcoin. O timing acaba por dar mais evidências de que esse foi o real motivo, já que o dia 18 de dezembro marca o início do *'bear market'* do Bitcoin, que duraria até o dia 5 de fevereiro de 2018.

Isso é totalmente condizente com a teoria de finanças comportamentais, como foi exposto no item 7-a). Quando não há um mecanismo que permita a arbitragem de preços, como os contratos futuros, a correção de desvios no valor de ativos em geral fica prejudicada. Como se viu, no momento que foi introduzido tal mecanismo no mercado de Bitcoin, o seu preço começou a cair de forma contínua por dois meses.

Ainda assim, mesmo sabendo o gatilho, não se consegue explicar por que o Bitcoin perdeu US\$ 200 bilhões em valor de mercado. Claramente, os investidores tinham a percepção de que ele estava sobrevalorizado. A questão é, o Bitcoin não tem lastro nem valor intrínseco, ou seja, não é possível fazer um *'valuation'* desse ativo, a moeda vale o que os indivíduos estão dispostos a pagar por ela. Então o ponto chave é entender por que os investidores não achavam que o preço da moeda digital naquele momento era o justo. Portanto, entendemos o mecanismo pelo qual se iniciou a queda, mas nada se sabe ainda sobre as suas causas e o que levou os investidores de modo geral a se comportarem dessa maneira. Por algum motivo, alguns deles viam, em dezembro de 2017, que o Bitcoin não deveria valer US\$ 20.000.

Esse motivo não necessariamente precisa ser desvendado para que se possa analisar possíveis efeitos manada na precificação do Bitcoin. Existe um conceito em finanças comportamentais referente à psicologia chamado de *'fear of missing out'*, ou seja, medo de ficar de fora, ser excluído. O especialista em finanças comportamentais Shari Greco Reiches definiu muito bem tal conceito em uma matéria publicada pelo veículo de imprensa americano CNBC. Para ele, o conceito diz respeito a um 'medo' que investidores tem de serem excluídos de potenciais ganhos (ou de prevenção de perdas) por inação deles. Por exemplo, se um ativo apresenta um crescimento exponencial em determinado período, muitos investidores menos profissionalizados vão tender a investir nesse ativo, mesmo que ele já esteja em um patamar de preço alto e sem nenhum fundamento para fazê-los crer, de forma racional, que irá subir mais. Eles apresentam esse comportamento pois tem medo de ficar de fora, ou seja, tem medo de perderem mais uma oportunidade de ganhar dinheiro com esse ativo, já que não investiram nele antes da subida exponencial. Como pode ser observado, esse efeito psicológico faz com que a

tomada de decisão dos investidores seja irracional e a variação de preço do ativo decorrente desse comportamento é causada por fatores psicológicos e não fundamentalistas.

Esse conceito pode explicar a grande subida de preço do Bitcoin em 2017. Isso porque, muitos investidores entraram nesse mercado mesmo depois de o preço do ativo subir bastante, provavelmente com medo de ficar de fora da próxima subida de cotação. À medida que o preço do Bitcoin aumentava, mais e mais investidores amadores compravam a moeda porque não queriam ficar de fora dos ganhos, fazendo com que o preço aumentasse ainda mais. Com isso criou-se um ciclo ‘virtuoso’, onde aumentos de preço do Bitcoin causavam a entrada de investidores amadores, que por sua vez, causavam um aumento ainda maior no preço, incentivando mais amadores a entrar nesse mercado. Isso é uma explicação bastante coerente acerca do movimento de subida de preços em 2017, mas falta explicar a queda abrupta a partir de dezembro de 2017.

Provavelmente, antes da queda já existia um grupo de investidores de fora do mercado de criptomoedas que achavam o preço do Bitcoin muito acima do que ele deveria ser. No dia 18 de dezembro de 2017, dia em que começou a negociação dos contratos futuros do Bitcoin, esse grupo viu uma oportunidade de fazer arbitragem com a sobrevalorização do Bitcoin. Com isso, houve uma queda inicial, que provavelmente começou a assustar os investidores. Isso porque, desde o início de dezembro, já se veiculava na imprensa em geral que muitos especialistas viam uma bolha no mercado de criptomoedas, então já havia certa apreensão. Com essa queda abrupta a partir do dia 19, entrou em ação o medo de ficar de fora, ou, nesse caso, o medo de ser o último a vender, já que as previsões de bolha pareciam se concretizar.

Com isso, os investidores em geral formam uma horda vendedora que causa uma queda ainda maior no preço, incentivando cada vez mais investidores irracionais a venderem o Bitcoin, levando a uma queda mais profunda do preço.

Assim, pode-se observar que a teoria comportamental explica perfeitamente o movimento do Bitcoin em 2017, evidenciando de maneira muito clara o comportamento de manada nesse ativo.

7-f) Evidência empírica: Tweets de Elon Musk e variação de preços das criptomoedas

Não é nenhum segredo que o empresário Elon Musk é fã do mundo das criptomoedas, em especial da Dogecoin. O dono da Tesla já se manifestou diversas vezes a favor da moeda e costuma brincar e fazer piadas com ela. Por ser um agente muito poderoso e midiático, Elon atrai muitos seguidores, que acabam por idolatrá-lo e seguir todas as suas sugestões e ideias. Por vezes, simples citações são capazes de movimentar preços de ativos e evidenciar um forte componente comportamental neles.

Essa parte do estudo pretende provar o carácter especulativo e comportamental das criptomoedas por meio de uma análise da Dogecoin. Para isso, o estudo se baseia em algumas suposições. A primeira delas é bastante factível e de senso comum: as pessoas que se interessam por criptomoedas e tecnologia acabam tendendo a acompanhar mais de perto a vida e a trajetória de Elon Musk, herói dos aficionados por inovação, tecnologia e programação. Portanto, muitas pessoas que investem em criptomoedas seguem as ideias de Elon Musk. Apesar desse efeito provavelmente estar presente na maioria das moedas digitais, é mais adequado fazer essa análise nas *memecoins*, como a Doge. Isso porque o Bitcoin e as moedas mais tradicionais possuem uma quantidade considerável de investidores profissionais e institucionais, que acabam diluindo e disfarçando a influência dos investidores individuais, que agem de maneira irracional por vezes e deixam as emoções influenciarem suas decisões de investimento.

Tendo isso em vista, foram coletados 15 tweets de Elon Musk se referindo direta ou indiretamente à Dogecoin, sempre de maneira positiva, no período que vai de julho de 2020 até os dias atuais. Essas postagens são exibidas abaixo:

Figura 6: Conjunto de tuítes de Elon Musk



Elon Musk @elonmusk · 27 de mai

Tesla merch can be bought with Doge, soon SpaceX merch too

13,8 mil 22,3 mil 203,3 mil

Elon Musk @elonmusk · 25 de jan

I will eat a happy meal on tv if @McDonalds accepts Dogecoin

30,1 mil 65,7 mil 414,5 mil

Elon Musk @elonmusk · 14 de dez de 2021

Tesla will make some merch buyable with Doge & see how it goes

53 mil 65,5 mil 359 mil

Elon Musk @elonmusk · 31 de out de 2021

Tuition is in Dogecoin & u get a discount if u have a dog

25,2 mil 24,5 mil 237,7 mil

Elon Musk @elonmusk

Floki Frunkpuppy



10:41 PM · Oct 3, 2021 · Twitter for iPhone

34.9K Retweets 4.966 Quote Tweets 209.6K Likes

Elon Musk @elonmusk · Seguir

Doge Barking at the Moon



1:33 AM · 15 de abr de 2021

319,4 mil Responder Compartilhar

Elon Musk @elonmusk



7:47 PM · Jul 28, 2021 · Twitter for iPhone

95K Retweets 12.2K Quote Tweets 422K Likes

Elon Musk @elonmusk · Follow

Do you want Tesla to accept Doge?

Yes	78.2%
No	21.8%

3,922,516 votes · Final results

5:13 AM · May 11, 2021

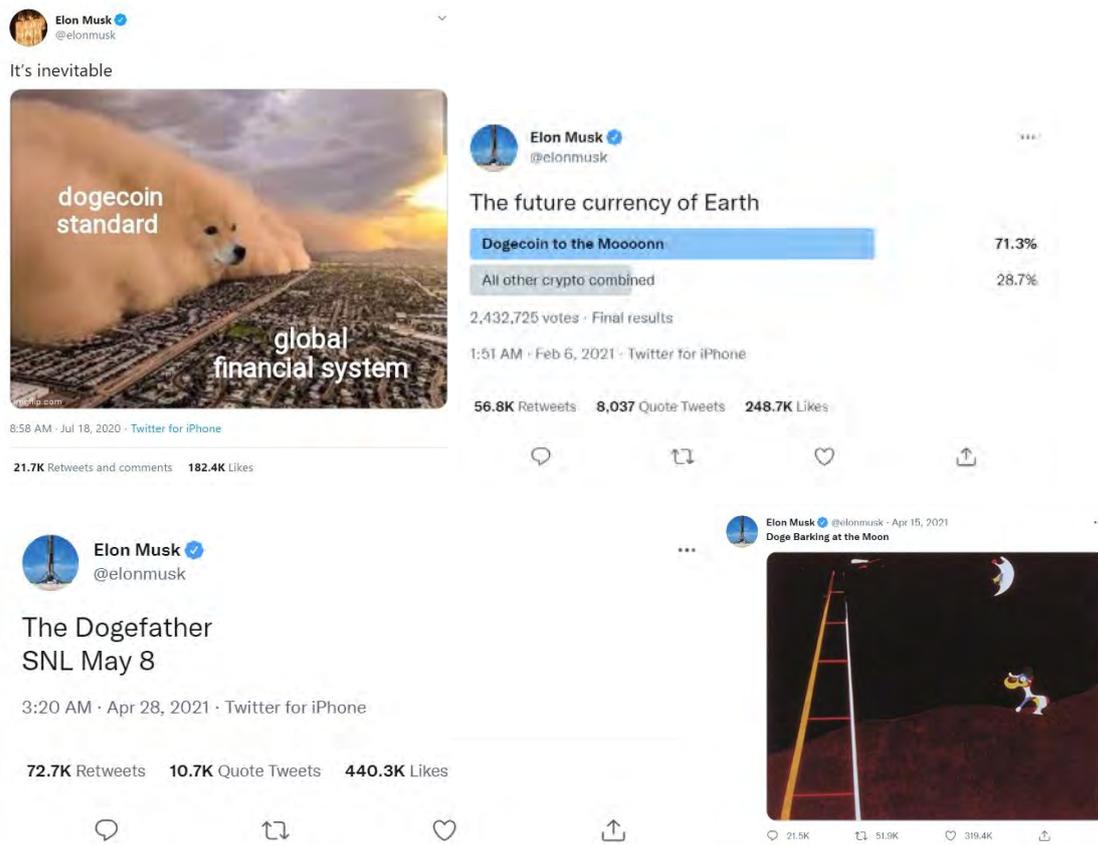
388.3K Reply Share

Elon Musk @elonmusk · 12 de set de 2021

Floki has arrived



19,8 mil 20,8 mil 321,4 mil



É possível observar que nenhuma dessas postagens traz informações que possam aumentar o valor intrínseco da Dogecoin, todos esses *tweets* são piadas, paródias e emissões de opiniões pessoais do Elon Musk que nada podem mudar na realidade da moeda diretamente e instantaneamente. Por isso, o fato desses tweets modificarem o comportamento de preços da moeda digital pode evidenciar que há um viés comportamental nos investidores que é capaz de influenciar preço e volume. Por exemplo, se um indivíduo vê uma postagem de Musk de um cachorro da raça Shiba Inu, inspiração para a Dogecoin, e decide comprar mais da moeda, isso certamente não pode ser considerado um comportamento racional.

O teste em si consiste na comparação das características da variação diária do preço, volume e valor de mercado da Dogecoin entre os períodos em que há tweets e nos que não há. Ou seja, para o teste são definidos dois grupos de análise: um grupo de dias em que houve postagens (grupo B) e um outro grupo de dias em que não houve (Grupo A). Para cada grupo, é calculada a média de variação e a mediana das variações. Os resultados são mostrados na tabela a seguir:

	A: Variações diárias Ex. Tweets	B: Variações diárias - Tweets
Preço		
Média	0.001%	43.1%
Mediana	-0.16%	17.1%
Volume		
Média	12.3%	452.0%
Mediana	-5.07%	145.6%
Valor de Mercado		
Média	0.01%	43.1%
Mediana	-0.15%	17.1%

Claramente, há uma fortíssima correlação entre a presença de postagem no dia e a variação da Dogecoin nesse dia. Todas as três métricas, preço, volume e valor de mercado apresentam uma discrepância imensa entre os dois grupos, com os dias do grupo B, em que há postagens, apresentando sempre um crescimento muito grande e bastante superior ao do grupo A, que, por vezes, apresenta resultados negativos. Esse resultado é uma evidência forte de que as postagens de Elon Musk citando a Dogecoin afetam positivamente preço e volume.

Além disso, como pode-se observar na tabela abaixo, existe um efeito semelhante com o Bitcoin, o que indicaria o fenômeno de *spillover* entre as criptomoedas. Ou seja, nos dias de aumento da Doge decorrente dos tweets, o Bitcoin também apresentou aumentos acima da média, mesmo que com uma discrepância menor. Isso indica um *spillover*, ou uma contaminação de preço entre as criptomoedas decorrente de efeitos psicológicos e comportamentais nos investidores.

BTC	A: Variações diárias Ex. Tweets	B: Variações diárias - Tweets
Preço		
Média	0,1%	1,2%
Mediana	0,3%	0,2%
Volume		
Média	14,6%	25,7%
Mediana	-1,5%	14,3%
Valor de Mercado		
Média	0,1%	1,5%
Mediana	0,2%	1,2%

Porém, somente esse resultado não prova definitivamente relação de causalidade entre tweets de Elon Musk e variação no preço da Doge, além do *spillover*. Pode haver endogeneidade e outros problemas, como o fato de Elon Musk tuitar sobre a Dogecoin porque viu que, naquele dia, ela está subindo de preço. A tabela acima apenas traz uma evidência de que pode haver uma relação de causalidade entre os tweets e as variações. Para fazer uma análise mais criteriosa e que seja mais eficaz em detectar causalidade, o estudo fará uma análise cronológica específica nos dias de alguns tweets.

Vale notar que a hora dos tweets de Elon coletados estão no horário de Brasília, que corresponde a UTC-3. A negociação de criptomoedas acontece ininterruptamente 24 horas por dia, sete dias por semana. Os dias utilizados para delimitação de tempo nos dados coletados estão no horário UTC. Para transformar o horário de Brasília em UTC, basta adicionar três horas.

A seguir, o estudo irá analisar a cronologia dos tweets e irá sobrepor essas informações com as variações de preço. Como não existem dados por hora disponíveis para datas passadas, a solução encontrada foi selecionar tweets feitos nas últimas ou primeiras horas de determinado dia e observar as variações dos dias próximos. Desse modo, é mais fácil notar se a variação positiva da Doge causou o tweet ou se foi o oposto.

Começaremos por um tweet de 3 de outubro, feito às 22:41 horário de Brasília. Em UTC, esse tweet seria do dia 4 de outubro, a 01:41 da madrugada. À direita da imagem, está uma tabela mostrando a variação da cotação da Dogecoin.



	02/10/2021	03/10/2021	04/10/2021	05/10/2021
Varição de Preço	-1.75%	1.19%	8.66%	4.61%

Pode-se observar que essas informações corroboram a tese de que os tweets causam os aumentos de preço da moeda. Isso porque Elon fez seu *tweet* logo no início do dia 4, sendo que a variação no dia 3 foi relativamente pequena, ou seja, não houve crescimento expressivo de preço nos dias anteriores. Já ao fim do dia 4, o preço da Dogecoin havia subido mais de 8% e continuou subindo no dia 5 (4%). Portanto, o tweet foi anterior ao aumento e não posterior a ele.

Pode-se testar a mesma hipótese com outro *tweet*, dessa vez do dia 28 de abril de 2021. O *tweet* foi publicado no início do dia, por volta de seis horas da manhã, sendo que no dia anterior a variação de preço havia sido de somente 0.55%. Portanto, mais uma vez o *tweet* precedeu o aumento vertiginoso de preço.



	26/04/2021	27/04/2021	28/04/2021	29/04/2021
Varição de preço	7.81%	0.55%	18.92%	-5.72%

Com isso, é possível concluir com alguma certeza que os pronunciamentos de Elon Musk no Twitter possuem um papel relevante na explicação de alguns movimentos de preço. A questão é que tais tweets nada contribuem para adicionar valor ao ativo em si, são todos referentes à piadas, especulações, emissão de opinião e até mesmo fotos do cachorro de Musk, que é da raça homenageada pela Dogecoin. Portanto, a conclusão desse estudo é de que há forte componente comportamental no preço das criptomoedas, refletindo o efeito manada que grupos específicos e homogêneos possuem. Nesse caso, tal grupo é o dos seguidores e entusiastas de Elon Musk.

7-g) Anúncio da compra do Twitter pelo Elon Musk e a valorização do DOGE (05/04/2022).

Nessa parte do estudo, a análise será focada em outro aspecto ligado à Elon Musk, chamado de ‘Dogefather’, se referindo a seu papel de fiador e apoiador incondicional à moeda desde seu início. Talvez essa análise evidencie de forma ainda mais clara o aspecto comportamental dos investidores e seu comportamento de manada.

No dia 5 de abril de 2022, Elon Musk anunciou sua intenção de comprar o Twitter, em uma operação de aproximadamente US\$ 44 bilhões. À primeira vista, não há nenhum motivo para deduzirmos que esse fato exerça alguma influência no mercado de criptomoedas. Isso porque o Twitter não possuía relação alguma com criptomoedas e nem havia perspectiva de possuir.

No início da tarde do dia 4 de abril, horário de Brasília, circulava em alguns meios de comunicação que Elon Musk havia adquirido 9.2% das ações do Twitter. A partir do

final da tarde do dia 4 (Horário de Brasília), essa informação se disseminou nos principais veículos de imprensa e começou a se espalhar mais entre as massas. Começou também a se veicular que Musk queria aumentar ainda mais sua participação acionária para participar do conselho da empresa e da tomada de decisões. Na prática, o que se falava era que Musk iria comprar o Twitter. Portanto, o estudo irá considerar que essa informação só foi amplamente divulgada ao final do dia 4.

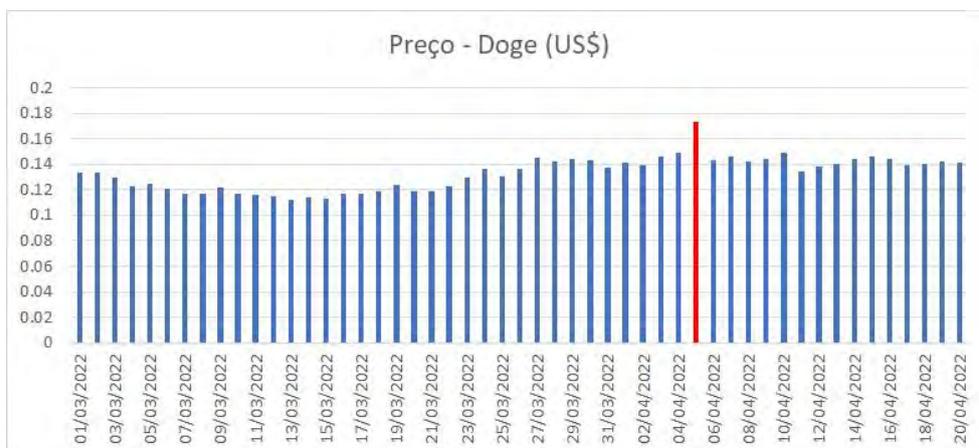
No dia 5 de abril, a Dogecoin apresentou um crescimento totalmente anormal para a média do período, como visto na imagem a seguir:

Gráfico 26:



Para se ter uma noção mais clara da magnitude desse movimento, segue o mesmo gráfico, mas referente ao preço absoluto, com o dia 5 de abril em vermelho:

Gráfico 27:



Como é possível observar nos dois gráficos, esse movimento foi muito brusco e totalmente discrepante da tendência do período. Como não houve nenhum outro evento

marcante nesse dia, é natural concluir que o anúncio da compra do Twitter exerceu papel central para explicar esse movimento. É interessante observar que praticamente todo o ganho de preço do dia 5 foi revertido no dia 6.

Concluindo, não há outra explicação plausível para o substancial aumento de preço no dia 5 senão uma mudança na percepção de um grupo de investidores que interpretou de maneira irracional o movimento feito por Elon Musk. Mais uma vez, fica evidenciado o aspecto comportamental e efeito manada.

8- Estudo empírico: testando correlações entre criptomoedas e ativos tradicionais

8-a) objetivos e metodologia

Os testes a serem realizados consistem em sua maioria em analisar o comportamento ao longo do tempo das correlações lineares entre os diferentes ativos analisados. Dividi esse estudo empírico em três partes. A primeira delas tem como objetivo medir e interpretar a evolução da correlação de preço e volume entre as principais criptomoedas da atualidade. Em seguida, analisa-se a correlação de preço e volume entre o Bitcoin e alguns ativos de renda variável, como ações e índices de ações. Por último, o estudo se dedica a observar a evolução da correlação entre o Bitcoin e alguns ativos seguros, chamados de *safe havens*, tais como dólar, ouro e títulos do tesouro americano.

Como pode-se observar, o Bitcoin foi utilizado para representar os criptoativos como um todo na segunda e na terceira parte. Essa simplificação torna-se aceitável por dois motivos: o Bitcoin é, de longe, a maior criptomoeda em volume e valor de mercado e, como veremos adiante, há uma correlação fortíssima entre as criptomoedas, com os movimentos delas sendo bastante parecidos em direção e magnitude.

O objetivo principal desse estudo é, de forma bastante sucinta, definir o lugar que as criptomoedas ocupam no processo de alocação de capital e criação de um portfólio e como elas são vistas pelos investidores. A ideia é que, à medida que sobrepusermos os resultados dos diferentes testes, será possível definir o tipo de ativo em que as criptomoedas se encaixam, se representam ativos de especulação, ativos de risco ou *safe havens* para momentos em que a renda variável tradicional esteja sofrendo um *bear market*. Além disso, será possível concluir se houve alguma mudança nesse perfil ao longo do tempo e do período em que as criptomoedas se popularizaram.

Porém, a principal pergunta que esse estudo pretende responder é se os investidores veem as criptomoedas como uma alternativa às ações ou um complemento a elas como forma de diversificação do portfólio e *hedging*.

Os dados utilizados foram extraídos de diversas fontes, todas confiáveis, tais como Yahoo Finance, Refinitiv, Coinmarketcap.com, macrotrends.com e a base de dados da Nasdaq. O método consiste em calcular a correlação entre as variações das variáveis de interesse. Dessa maneira, é possível filtrar características dos valores absolutos. Portanto, se a

correlação é positiva, as duas variáveis tendem a se modificar na mesma direção. Ou seja, se o preço de X cresce, o preço de Y tende a crescer também caso as variações de X e Y sejam correlacionadas positivamente.

Aqui temos um *trade-off* entre quantidade de observações para calcular as correlações e a capacidade de fragmentar o tempo. Isso é, fazer correlações para períodos longos, por exemplo, um ano, é melhor para o cálculo do que fazer uma média móvel de 90 dias, por exemplo. Isso porque, quando a amostra é muito pequena, o coeficiente de correlação deve ser bastante alto em módulo para que seja significativo. Por esse motivo, foquei em correlações de mais longo prazo, mesmo que as correlações de 90 dias também sejam mostradas.

8-b) Testes e gráficos

8-b-i) Correlação entre criptomoedas

Primeiramente, o estudo focará em testar as correlações entre as diferentes criptomoedas. O estudo selecionou dois tipos de criptomoedas para fazer essa análise: as mais antigas e tradicionais, representadas por Bitcoin, Ethereum e XRP, e as *memecoins*, representadas por Dogecoin e Shiba Inu. Os dados coletados para a análise são diários e oriundos do Reuters Refinitiv, Coinmarketcap.com e da base de dados da Nasdaq. Será apresentada nos gráficos a correlação diária com média móvel de 90 dias para preço e volume. A seguir, são apresentados os gráficos:

Gráfico 28:



Gráfico 29:



Primeiro em relação a correlação entre Bitcoin e Ethereum, as duas principais moedas digitais em circulação, podemos observar que ela é bastante alta, principalmente a partir de março de 2018. Tanto o preço quanto o volume das duas criptomoedas possuem altas correlações de cerca de 0.8. Economicamente, isso significa que os dois ativos são complementares quase perfeitos, ou seja, são investimentos de perfil semelhante e exposto a um público de investidores parecidos.

Gráfico 30:



Gráfico 31:



Quando comparamos o Bitcoin com uma criptomoeda um pouco menos tradicional e difundida, vemos que a correlação continua alta, mas um pouco abaixo do nível de correlação entre Bitcoin e Ethereum, em cerca de 0.7. Isso pode ser um reflexo da maior difusão e popularidade de Bitcoin e Ethereum, que ocupam papel central no mercado de criptomoedas e dominam as métricas de volume e market cap.

Gráfico 32:



Gráfico 33:



O comportamento das correlações de preço e volume entre Ethereum e XRP se assemelham à análise entre Bitcoin e XRP: correlações altas, mas um pouco abaixo do nível de correlação encontrado entre Ethereum e Bitcoin.

Gráfico 34:



Em relação à Dogecoin, a situação muda de figura. O padrão do gráfico, parecido entre as outras criptos mais tradicionais não é mais visto. A correlação entre o Bitcoin e a Dogecoin tende a ser mais baixa e mais volátil. Uma possível explicação para isso vem do fato da Dogecoin ser um ativo mais especulativo, com menos investidores qualificados e mais pessoas físicas sem fundamentos de investidores. Essa diferença fundamental no público-alvo de cada uma das moedas pode explicar essa correlação mais baixa ou até mesmo falta de correlação em alguns períodos.

De forma geral, as moedas digitais mais tradicionais e estabelecidas tendem a ter uma correlação bastante alta e positiva, de cerca de 0.8-0.9 tanto em preço quanto volume. Além disso, vale ressaltar que, desde 2018, esse alto nível de correlação positiva vem se mantendo relativamente estável, com algumas variações que serão exploradas mais à frente. Porém, as chamadas *memecoins*, mais populares entre especuladores e investidores amadores, não possuem uma correlação tão alta e persistente, ela é mais baixa em geral e varia bastante, ficando, inclusive, negativa em alguns períodos. Esse resultado pode ser mais facilmente visualizado nos gráficos a seguir, que mostram correlações anuais de preço e volume:

Gráfico 35:

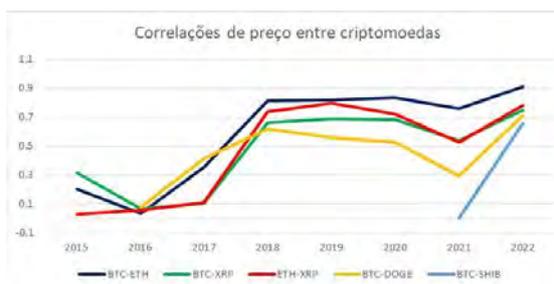


Gráfico 36:



Nos gráficos acima ficam claros os dois principais resultados. Primeiro, *memecoins* (Dogecoin e Shiba Inu) e moedas menos tradicionais (XRP) tendem a ter uma correlação menor com as moedas mais tradicionais (Bitcoin e Ethereum), seja de preço ou volume. Segundo, houve uma evolução no mercado. Hoje em dia as correlações são altas entre as criptomoedas, mas nem sempre isso foi assim. Até 2017, as criptomoedas não tinham uma correlação tão significativa, tanto de preço quanto de volume.

Essa quebra estrutural ocorrida em 2018 chama bastante atenção. Os motivos desse aumento de correlações não possuem uma resposta definitiva e absoluta, portanto nos resta formular hipóteses acerca desse tema.

8-b-ii) Correlação com ativos de maior risco (renda variável)

Nesse subcapítulo, será tratada a evolução da correlação entre o Bitcoin, representando as criptomoedas, com alguns ativos e índices de renda variável, tais quais S&P 500, Nasdaq 100, Apple e Tesla. A ideia aqui é trazer alguns ativos considerados de risco e compará-los ao Bitcoin em termos de correlação com o objetivo de se chegar a alguma hipótese acerca do papel que o Bitcoin ocupa no mundo dos investimentos.

Para esse subcapítulo, as correlações a serem feitas serão somente de preço, pois não havia dados de volume diário disponíveis para a maior parte dos ativos. Entretanto, como será mostrado mais a frente, esse fato não prejudica as conclusões do estudo, que podem ser observadas claramente apenas com as correlações de preço.

Primeiramente, vamos comparar o Bitcoin com dois índices muito tradicionais dos Estados Unidos: o S&P 500 e a Nasdaq 100. Ambos os índices são compostos por empresas de vários setores e o peso de cada uma delas no índice é equivalente ao seu valor de mercado, ou *market capitalization*. A principal diferença entre elas é o perfil médio das empresas que compõem os respectivos índices. Enquanto o S&P 500, em geral, abrange empresas mais tradicionais e antigas, de setores bem consolidados, o Nasdaq Composite se concentra bastante em empresas de tecnologia, como visto no gráfico a seguir.

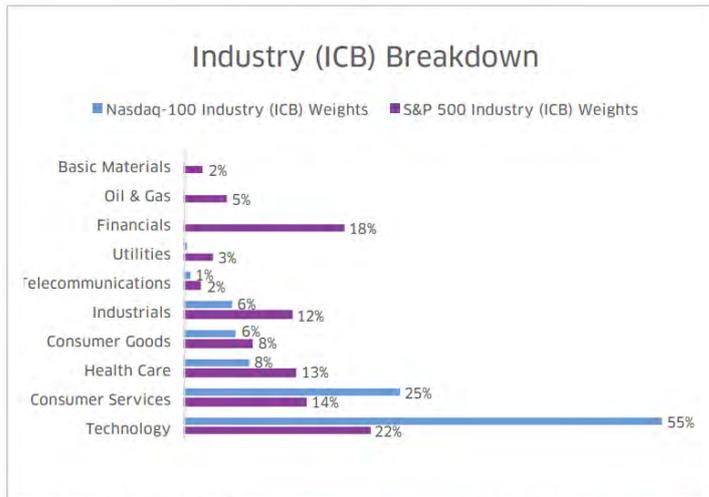


Imagem retirada do site da Nasdaq (https://indexes.nasdaqomx.com/docs/NDX-vs-SPX_2%20pager.pdf)

Em teoria, a hipótese a priori é, se houver correlação positiva desses índices com o Bitcoin, a da Nasdaq provavelmente seria maior, já que as empresas que compõe esse índice são mais próximas em termos de setor das criptomoedas e da internet em si. Mais à frente, testaremos a validade dessa hipótese.

A seguir, seguem os gráficos de correlação diária com média móvel de 90 dias:

Gráfico 37:



Gráfico 38:



É possível se fazer algumas observações acerca desses gráficos. Primeiramente, observa-se que, até 2019, a correlação do Bitcoin com o S&P e com o Nasdaq 100 não era significativamente positiva, apresentando altos e baixos, ficando, inclusive, negativa em alguns momentos. A partir do final de 2019, as correlações entre o Bitcoin e os índices começam a crescer, em um movimento que dura até o presente. Ou seja, se antes não havia uma correlação clara entre as criptomoedas e os mais importantes índices de ações, agora essa correlação se tornou positiva e significativa, atingindo um patamar de 0.6.

Para se fazer uma comparação mais precisa e limpa, apresentarei o gráfico com a correlação anual para as mesmas comparações feitas anteriormente:]

Gráfico 39:



O gráfico acima confirma e mostra de forma muito clara que a correlação entre o Bitcoin e os dois índices de ações analisados está aumentando. É interessante observar que as

correlações entre Bitcoin e Nasdaq e Bitcoin e S&P 500 é bastante próxima. Porém, há uma leve tendência que leva a correlação com a Nasdaq ser um pouco maior. Nos nove anos analisados, a correlação com o S&P só foi maior que a correlação com a Nasdaq em dois anos, sendo um deles 2021 e o outro 2015. Esse fato confirma a hipótese feita no início desse subcapítulo de que, como a Nasdaq possui mais empresas do setor de tecnologia e internet, mais próximos das criptomoedas e mais expostos ao risco, então sua correlação com o Bitcoin seria maior que a correlação do S&P 500 com o Bitcoin. Vale ressaltar que essa é uma tendência recorrente, mas não muito significativa, pois as correlações são sempre muito próximas.

A principal conclusão dessa análise acima é a de que o Bitcoin está cada vez mais correlacionado aos principais índices de ações. A literatura e os dados sobre a composição dos tipos de investidores de criptomoedas são praticamente inexistentes, o que impossibilita uma análise mais assertiva acerca dos motivos desse movimento. Porém, é possível a formulação de hipóteses baseadas em conhecimento comum acerca do mercado de criptomoedas. À medida que as criptomoedas se consolidavam e os indivíduos observavam seus altos retornos, uma maior proporção de investidores profissionais e institucionais passaram a alocar seu capital em criptomoedas. Se até 2019 as moedas digitais eram vistas como párias no mercado financeiro, como ativos sem valor e puramente especulativos, nos últimos anos as criptos passaram a ser vistas como uma opção de diversificação de portfólio em ativos de alto risco e volatilidade, mas que nada tinham a ver com a renda variável tradicional. Com um maior contingente de investidores que estavam presentes também em bolsas de ações investindo em criptomoedas, é natural esperar que a correlação entre os dois tipos de ativos apresente alguma mudança e se afaste de zero dependendo da visão que os investidores têm dos criptoativos, e foi o que aconteceu.

A correlação entre as criptomoedas e as ações mudou, e mudou para se tornar mais positiva, como visto nos resultados do estudo. Isso pode significar uma série de coisas, mas há uma hipótese que aparenta ser mais forte e faz mais sentido em termos de movimentos de mercado observados nos últimos cinco anos ou mais. Essa hipótese é a de que os investidores mais profissionalizados que adentraram o mercado de criptomoedas veem esse tipo de ativo digital como um complemento à sua carteira de ativos de risco, normalmente renda variável, ou seja, ações. Com isso, ações e

criptomoedas se tornam complementares para esses agentes, ou seja, vão se movimentar na mesma direção e ter uma correlação com sinal positivo.

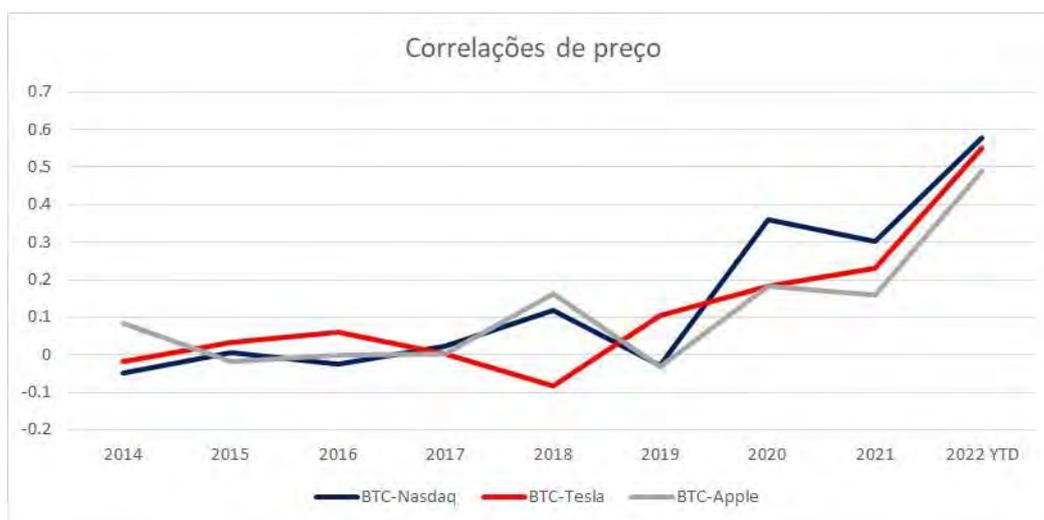
Por último, feita a análise mais geral do perfil de investimento do Bitcoin, o estudo foca em um outro tipo de análise, que é mais eficaz e certa em separar o efeito na correlação por tipo de investidor. Isso é, o objetivo aqui é isolar ao máximo o efeito de quaisquer grupos específicos que possam ser identificados como predominantes em algum ativo de renda variável tradicional.

Nesse caso, o estudo irá tentar isolar o efeito de investidores amadores ‘pessoa física’ na correlação entre o Bitcoin, representando as criptomoedas, e as ações. Para isso, serão utilizadas duas ações que compõem o índice Nasdaq 100: Apple e Tesla. O motivo da escolha dessas duas empresas é simples: as duas possuem uma proporção de investidores individuais (pessoa física) muito acima da média da Nasdaq.

Segundo o banco americano Morgan Stanley, os investidores individuais compreendem cerca de 10% do mercado de ações americano, o que inclui a Nasdaq 100 e o S&P 500. Segundo o site da Nasdaq, 41% das ações da Apple são de propriedade de investidores individuais e do público em geral. Já quanto a Tesla, segundo a CNN Money, a fatia representada pelos investidores individuais é de 20%.

A seguir, são expostas as correlações entre o Bitcoin e os ativos citados acima:

Gráfico 40:



Observando o gráfico acima percebe-se um padrão. Sabidamente, como exposto anteriormente, a Apple possui maior proporção de investidores individuais, seguida por

Tesla e, por fim, pela Nasdaq em geral. Desde 2020, o padrão anteriormente mencionado é visto, e ele nos leva a concluir que existe uma relação inversa entre proporção de investidores individuais e correlação desse ativo com o Bitcoin. Isso porque, consistentemente nos últimos 3 anos, a correlação entre Bitcoin e Nasdaq tem sido maior que a do Bitcoin com a Tesla, que por sua vez tem sido maior que a correlação entre a criptomoeda e a Apple.

Claro que não se pode inferir relações de causalidade baseadas apenas em correlações. Porém, inegavelmente há uma semelhança muito profunda entre Apple, Tesla e os ativos negociados na Nasdaq.

Essa parte do estudo não permite chegar a conclusões concretas e identificação de causalidades, porém, ela traz evidências de que há uma correlação negativa entre proporção de investidores pessoa física e correlação com o Bitcoin.

8-b-iii) Correlação com ativos seguros (“*Safe Havens*”) e commodities

Por último, o estudo traz um estudo de correlações entre o Bitcoin, representado as criptomoedas em geral, e alguns ativos considerados *safe havens*, ou seja, ativos seguros que servem de destino para os investidores como o dólar e o ouro, além de títulos do tesouro americano. Além disso, o estudo também fará o mesmo estudo para a principal commodity: o petróleo.

Começando pelos ativos *safe havens*, é preciso definir especificamente as fontes de dados e a metodologia. Para o dólar, foram coletados dados diários do índice de dólar futuro DXY, com dados oriundos do Refinitiv Eikon, assim como os dados acerca do título americano de 10 anos, o *10-year treasury*. Por fim, em relação ao ouro, os dados diários provem do Yahoo Finance.

As correlações apresentadas a seguir seguem o mesmo modelo das apresentadas no subcapítulo “Correlação com ativos de maior risco (renda variável)”, ou seja, primeiro serão apresentadas as correlações diárias com média móvel de 90 dias e, em seguida, as correlações anuais.

A seguir, serão apresentados os gráficos com correlação diária com média móvel de 90 dias para cada um dos ativos comparados ao Bitcoin, que, de novo, representará as criptomoedas como um todo.

Gráfico 41:



Gráfico 42:



Com relação aos dois gráficos acima, que correlacionam o Bitcoin e o título do tesouro americano com prazo de 10 anos, um *benchmark* em termos de ativos seguros, podemos observar uma mudança importante a partir de 2020. Até 2019, a correlação entre a moeda e os títulos eram aproximadamente nulas, variando em torno de zero, sempre no intervalo entre 0.1 e -0.1. A partir de 2020, inicia-se uma clara tendência

de queda na correlação entre os dois ativos, que se torna bastante negativa e atinge cerca de -0.18 em 2022. Esse movimento é de difícil percepção no gráfico com média móvel de 90 dias, provavelmente pelo curto intervalo de medição e pela volatilidade que esse método permite. Com a análise anual, pode-se limpar esses ruídos de curto prazo e observar a correlação para um período mais longo. Com isso, a verdadeira tendência se mostra.

Gráfico 43:



Gráfico 44:



Com o dólar, vê-se que há um movimento parecido com o da correlação do Bitcoin e dos *treasuries*: a correlação começa a cair a partir de 2020. Graficamente, existem quedas anteriores, porém, até 2020, a correlação entre a criptomoeda e o dólar variava no intervalo 0,05 a -0,05, que representa exatamente os limites do intervalo de significância da correlação. Ou seja, se a correlação foi, em módulo, menor que 0,05, ela não é relevante. Isso é um tipo de regra de bolso para o estudo de correlações. Assim sendo, pode-se dizer que até 2020 não havia uma correlação significativa entre os dois ativos analisados, mas que, a partir desse ano, a correlação cai e se torna significativamente negativa.

Gráfico 45:



Gráfico 46:



Por último, tem-se a correlação entre o Bitcoin e o Ouro, um tradicional ativo de segurança para períodos de instabilidade nos mercados internacionais. Até 2019, a correlação entre eles não era significativa, rodava muito próxima de zero. Assim como nos casos anteriores, esse cenário muda a partir de 2020, quando a correlação entre a criptomoeda e o ouro começa a ficar bastante negativa. Apesar dessa tendência ser revertida em 2021, vê-se que ela retorna em 2022.

Em síntese, percebe-se que a correlação do Bitcoin com os principais ativos de baixo risco tendeu a diminuir nos últimos anos, se tornando significativamente negativa. Isso sugere uma inclusão do Bitcoin no grupo de ativos de risco passíveis de alocação de capital como um investimento. Se antes o Bitcoin era independente desses ativos, ou seja, não possuía correlação com eles, agora há uma relação inversa de preço entre eles, indicando que são ativos complementares.

Gráfico 47:

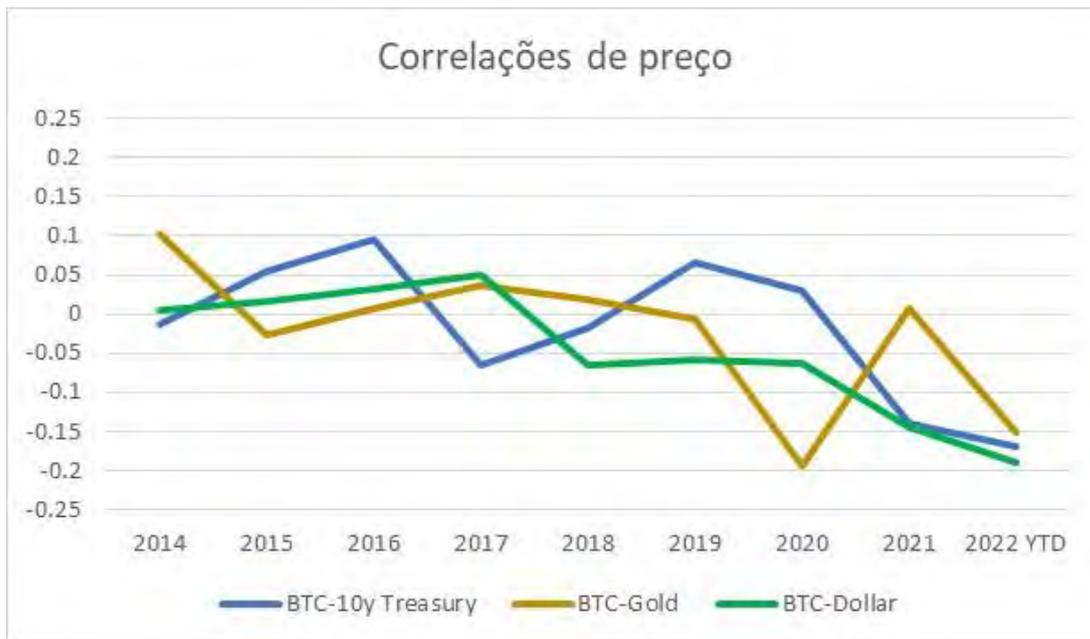


Gráfico 48:



8-c) Resultados e interpretação

Esse estudo chegou a dois resultados interessantes. Primeiro, as criptomoedas passaram a ser bastante correlacionadas entre si a partir do fim de 2017, com correlações de preço e volume que chegam a 0.9. Além disso, as criptomoedas passaram por uma importante mudança nos últimos anos,

elas agora ‘se transformaram’ em um investimento mais viável e em um destino de alocação de capital menos estigmatizado.

Em relação ao primeiro resultado, vale repetir os gráficos de correlação entre criptomoedas abaixo. Neles, estão condensados os principais resultados do estudo: Quanto menos tradicional e mais especulativa é a criptomoeda, menor é a sua correlação com as moedas digitais mais tradicionais como o Bitcoin e o Ethereum. Além disso, quando esse mercado surgiu, não havia uma correlação evidente entre as criptomoedas, ela surgiu e se consolidou a partir de 2018 e permaneceram em um patamar alto desde então.

Gráfico 35:

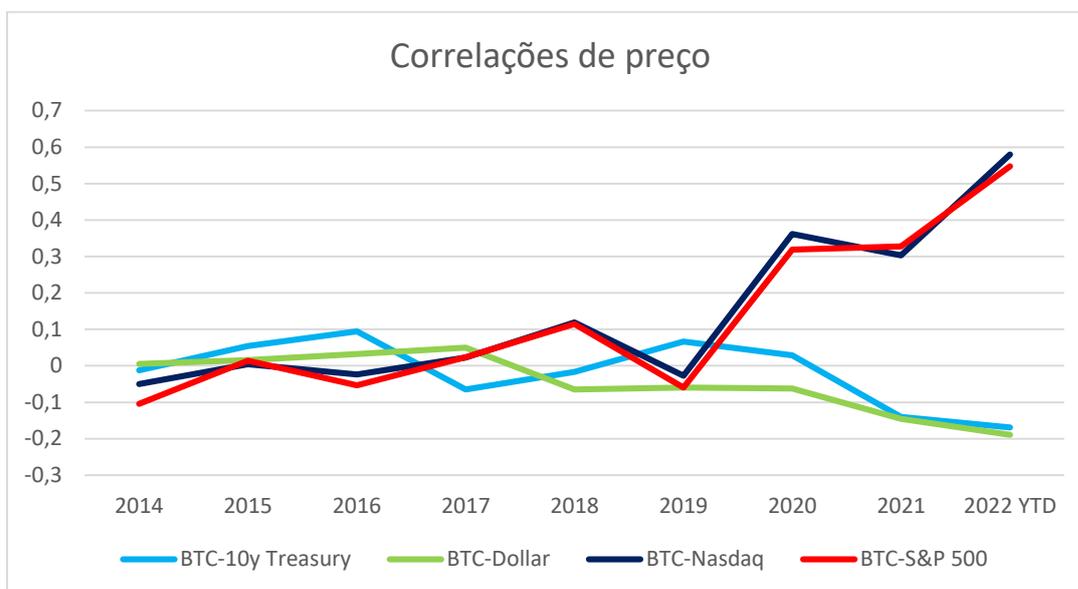


Gráfico 36:



Em relação aos resultados dos subcapítulos 8-b-ii e 8-b-iii, consegue-se afirmar que as criptomoedas vêm, desde 2020, passando por uma profunda transformação aos olhos dos investidores. Elas estão se tornando cada vez menos ativos isolados de especulação pura e se tornando cada vez mais complementos à renda variável, com o propósito de diversificação de carteira. A ‘boca de jacaré’ vista no gráfico abaixo é o principal resultado desse estudo, pois mostra a mudança de perfil do Bitcoin e das criptomoedas em geral em relação a outros ativos, o que será explicado de forma mais profunda nos próximos parágrafos.

Gráfico 49:



Até 2020, o Bitcoin não apresentou nenhuma correlação significativa com nenhum ativo de renda variável, como a S&P e a Nasdaq. Isso simplesmente significa que as criptomoedas e os índices de ações se moviam de forma independente, ou seja, não se correlacionavam nem positivamente nem negativamente. Uma possível interpretação econômica para isso pode ser o fato de serem dois mercados independentes. Ou seja, os investidores de ações não alocam seu capital em criptos e vice-versa. Essa hipótese corrobora uma outra hipótese acerca do mercado: Nos últimos anos, o Bitcoin se tornou um ativo mais bem visto e investidores mais profissionalizados e institucionais, que já investiam nas bolsas, passaram a alocar parte de seu capital nele. Isso explica o porquê do aumento da correlação entre o Bitcoin e os índices de ações: agora as criptomoedas são vistas como ativos de risco complementares às ações. Quando um investidor quer aumentar sua fatia de ativos de risco, o faz comprando ações e criptomoedas e, de maneira similar, quando quer diminuir sua exposição ao risco, vende suas ações e suas criptomoedas. Esse mecanismo de ajuste, de maneira óbvia, tende a fazer

com que as moedas digitais e as ações tenham uma correlação de preço com sinal positivo.

Outro fato importante tem relação com os ativos seguros, os *safe havens*, como o dólar americano e os títulos do governo americano de 10 anos. Até 2020, não havia correlação alguma entre as criptomoedas e esses ativos, o que corrobora a tese do parágrafo anterior de que os grandes alocadores de capital e gestoras, bem como investidores profissionais, não alocavam seu capital em criptomoedas e os mercados eram independentes.

Em síntese, o principal resultado aqui é que as criptomoedas foram incluídas de vez no mercado de alocação de capital e criação de portfólios, sendo um ativo complementar à renda variável, dando uma possibilidade de diversificação nos ativos de risco para além das ações.

Mas se antes o mercado de criptomoedas funcionava de forma independente, quem eram os investidores de criptoativos? Alguns *papers* tentam responder a essa pergunta e a maioria deles chega a mesma conclusão. Por exemplo, o artigo ‘*Characteristics of Bitcoin Users: An Analysis of Google Search Data*’ de Matthew Wilson e Aaron Yelowitz foi feito ainda em 2015 e encontrou resultados interessantes: os principais usuários de Bitcoin eram programadores ou entusiastas de programação e pessoas voltadas para atividades ilegais. Ou seja, zero relação com objetivos de investimentos.

Portanto, percebe-se que, cada vez mais, o Bitcoin vem saindo do nicho específico de programadores e entusiastas e entrando nos eixos globais de investimentos e alocação de capital.

9- Conclusão

O saldo final desse trabalho foi bastante positivo, tendo ele alcançado várias conclusões importantes acerca das criptomoedas em diversos aspectos. Primeiro, evidenciou-se que o surgimento desses ativos reflete o progresso tecnológico da própria internet, com a possibilidade de se construir um sistema como o Blockchain. Tal sistema revolucionou a forma com a qual os indivíduos realizam transações online e ainda possui um potencial muito grande de impacto positivo na sociedade. Um ponto interessante é que, ao contrário do observado na história, o estado não foi capaz de organizar esse mercado de forma a permitir o surgimento das criptomoedas, um agente privado e desconhecido ocupou esse papel.

Segundo, vê-se que o Bitcoin ainda domina o mercado, com uma fatia de mais de 40% em relação ao valor de mercado de todas as moedas digitais somadas. Isso pode ser explicado pelo fato de a moeda ser a pioneira do setor e ser a mais conhecida aos olhos dos entusiastas e dos investidores.

Além disso, o estudo evidencia e prova empiricamente que existem fatores irracionais nos movimentos de preço das criptomoedas, principalmente das chamadas *memecoins*, como a Dogecoin. O fator que determina um componente emocional forte nos preços é a maior presença de investidores individuais e amadores, mais suscetíveis a comportamentos ‘errados’ e influenciados por emoções.

Por último, vale lembrar o resultado do estudo de correlações, que concluiu que, nos últimos anos, houve uma mudança significativa no perfil das criptomoedas. Se antes esses ativos constituíam um mercado independente daquele de investimentos, agora as moedas digitais foram incluídas nesse círculo do mercado financeiro como um ativo substituto à renda variável e complementar à renda fixa e aos ativos de menor risco. Essa mudança reflete

um ganho de importância dos ativos digitais e de uma maior presença de investidores profissionais e institucionais.

Para concluir, é preciso dizer que, mesmo com mais investidores profissionais, as criptomoedas ainda sofrem bastante preconceito do mercado financeiro e de alguns investidores proeminentes. Apesar de algumas dessas críticas serem justificáveis, o saldo final das moedas digitais é positivo, já que permitem uma série de avanços na maneira de transacionar por meios digitais. Portanto, pode-se criticar, mas nunca ignorar as criptomoedas.

10- Bibliografia

<https://finance.yahoo.com/>

<https://cointradermonitor.com/relatorios>

<https://coinmarketcap.com/>

<https://data.nasdaq.com/search?query=blockchain>

Reuters Refinitiv Eikon

<https://som.yale.edu/centers/international-center-for-finance/data/stock-market-confidence-indices/united-states>

<https://hbr.org/2017/01/the-truth-about-blockchain#:~:text=Blockchain%E2%80%94peer%2Dto%2D,transferring%2Downership%2C%20and%20confirming%20transactions.>

Nofer, M., Gomber, P., Hinz, O. et al. Blockchain. *Bus Inf Syst Eng* 59, 183–187 (2017).

<https://doi.org/10.1007/s12599-017-0467-3>

Davidson, Sinclair and De Filippi, Primavera and Potts, Jason, *Economics of Blockchain* (March 8, 2016). Available at

SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2744751> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2744751>

K. Wüst and A. Gervais, "Do you Need a Blockchain?," 2018 Crypto Valley Conference on Blockchain Technology (CVCBT), 2018, pp. 45-54, doi: 10.1109/CVCBT.2018.00011

Blockchain technology overview

D Yaga, P Mell, N Roby, K Scarfone

Non-fungible token (NFT): Overview, evaluation, opportunities and challenges, Q Wang, R Li, Q Wang, S Chen - arXiv preprint [arXiv:2105.07447](https://arxiv.org/abs/2105.07447), 2021 - arxiv.org

Chaum, D. (1983). Blind Signatures for Untraceable Payments. In: Chaum, D., Rivest, R.L., Sherman, A.T. (eds) *Advances in Cryptology*. Springer, Boston, MA.

Mapping the NFT revolution: market trends, trade networks, and visual features
 - Matthieu Nadini, Laura Alessandretti, Flavio DiGiacinto, Mauro Martino5,
 Luca Maria Aiello6 & Andrea Baronchelli

The Truth About Blockchain - Marco Iansiti and Karim R. Lakhani

Pedro Chaim, Márcio P. Laurini, Is Bitcoin a bubble?, *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, Volume 517, 2019, Pages 222-232, ISSN 0378-4371,
<https://doi.org/10.1016/j.physa.2018.11.031>.

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378437118314481>)

<https://g1.globo.com/economia/noticia/2021/08/24/dogecoin-a-moeda-meme-saiba-o-que-e-e-os-riscos-de-investir.ghtml>

Kristoufek, Ladislav, On the Role of Stablecoins in Cryptoasset Pricing Dynamics (December 4, 2020). Available at

SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3672909> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3672909>

L.A. Smales, Bitcoin as a safe haven: Is it even worth considering?, *Finance Research Letters*, Volume 30, 2019,

<https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.11.002>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1544612318305695>)

Pavlova, I. (2021), "Blockchain ETFs: dynamic correlations and hedging capabilities", *Managerial Finance*, Vol. 47 No. 5, pp. 687-702. <https://doi.org/10.1108/MF-11-2019-0565>

CUNHA, Adrialysson da Silva. O mercado de criptomoedas no Brasil: uma análise das perspectivas dos estabelecimentos que recebem criptomoedas como meio de pagamento. 2018. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Finanças) - Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Fortaleza, 2018.

Jay R Ritter, Behavioral finance, *Pacific-Basin Finance Journal*, Volume 11, Issue 4, 2003, Pages 429-437, ISSN 0927-538X, [https://doi.org/10.1016/S0927-538X\(03\)00048-9](https://doi.org/10.1016/S0927-538X(03)00048-9).

<https://www.cnbc.com/2021/08/24/avoid-fomo-while-investing.html>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S106294082030173X>

https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3505953

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1544612317307419>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1544612318306846>

Christy Dwita Mariana, Irwan Adi Ekaputra, Zaäfri Ananto Husodo, Are Bitcoin and Ethereum safe-havens for stocks during the COVID-19 pandemic?, *Finance Research Letters*, Volume 38, 2021, <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101798>.

Elie Bouri, Syed Jawad Hussain Shahzad, David Roubaud, Ladislav Kristoufek, Brian Lucey, Bitcoin, gold, and commodities as safe havens for stocks: New insight through wavelet analysis, *The Quarterly Review of Economics and Finance*, Volume 77, 2020, Pages 156-164, <https://doi.org/0.1016/j.qref.2020.03.004>.

Characteristics of Bitcoin Users: An Analysis of Google Search Data, Matthew Wilson and Aaron Yelowitz, 2015

<https://www.reuters.com/business/retail-traders-account-10-us-stock-trading-volume-morgan-stanley-2021-06-30/#:~:text=Business-,Retail%20traders%20account%20for%2010%25%20of,stock%20trading%20volume%20%2D%20Morgan%20Stanley>

<https://www.nasdaq.com/articles/what-kind-of-investors-own-most-of-apple-inc.-nasdaq%3Aaapl-2021-04-06>

<https://money.cnn.com/quote/shareholders/shareholders.html?symb=TSLA&subView=institutional>

<https://money.cnn.com/quote/shareholders/shareholders.html?symb=GOOG&subView=institutional>

Kaiser, Lars & Stöckl, Sebastian, 2020. "Cryptocurrencies: Herding and the transfer currency," *Finance Research Letters*, Elsevier, vol. 33(C).

AL-MANSOUR, B. Y. (2020) "Cryptocurrency Market: Behavioral Finance Perspective," *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*. Korea Distribution Science Association, 7(12), pp. 159–168. doi: 10.13106/JAFEB.2020.VOL7.NO12.159.

Nikolaos Antonakakis, Ioannis Chatziantoniou, David Gabauer, Cryptocurrency market contagion: Market uncertainty, market complexity, and, dynamic portfolios, *Journal of*

International Financial Markets, Institutions and Money, Volume 61, 2019, Pages 37-51, ISSN 1042-4431, <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2019.02.003>.

Vasileios Kallinterakis, Ying Wang, Do investors herd in cryptocurrencies – and why?, Research in International Business and Finance, Volume 50, 2019, Pages 240-245, ISSN 0275-5319, <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2019.05.005>.

Tiwari, A. K., Adewuyi, A. O., Albulescu, C. T., & Wohar, M. E. (2020). Empirical evidence of extreme dependence and contagion risk between main cryptocurrencies. The North American Journal of Economics and Finance, 51, 101083.

Gurdgiev, C., & O'Loughlin, D. (2020). Herding and anchoring in cryptocurrency markets: Investor reaction to fear and uncertainty. Journal of Behavioral and Experimental Finance, 25, 100271.

King, T., & Koutmos, D. (2021). Herding and feedback trading in cryptocurrency markets. Annals of Operations Research, 300(1), 79-96.

da Gama Silva, P. V. J., Klotzle, M. C., Pinto, A. C. F., & Gomes, L. L. (2019). Herding behavior and contagion in the cryptocurrency market. Journal of Behavioral and Experimental Finance, 22, 41-50.

Stavroyiannis, S., & Babalos, V. (2019). Herding behavior in cryptocurrencies revisited: Novel evidence from a TVP model. Journal of Behavioral and Experimental Finance, 22, 57-63.

Papadamou, S., Kyriazis, N. A., Tzeremes, P., & Corbet, S. (2021). Herding behaviour and price convergence clubs in cryptocurrencies during bull and bear markets. Journal of Behavioral and Experimental Finance, 30, 100469.

Bouri, E., Gupta, R., & Roubaud, D. (2019). Herding behaviour in cryptocurrencies. Finance Research Letters, 29, 216-221.

Shrotryia, V. K., & Kalra, H. (2021). Herding in the crypto market: a diagnosis of heavy distribution tails. Review of Behavioral Finance.

Kyriazis, N. A., & Prassa, P. (2019). Which cryptocurrencies are mostly traded in distressed times?. Journal of Risk and Financial Management, 12(3), 135.

Amina Amirat & Wafa Alwafi | (2020) Does herding behavior exist in cryptocurrency market?, Cogent Economics & Finance, 8:1, 1735680,
DOI:10.1080/23322039.2020.1735680