



Uma análise comparativa entre bitcoin e ouro como reserva de valor

A comparative analysis between bitcoin, and gold as a reserve of value

DOI: 10.23925/1806-9029.36i2(66)68878

Autores: Daniel Santos da Silva, Economista do Sergipe Previdência. E-mail: danielsantosp91@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2002-7123> e Marco Antonio Jorge, Professor Titular do Departamento de Economia da Universidade Federal de Sergipe. Email: mjorge@gvmail.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7195-9364>.

Resumo

A reserva de valor é a capacidade que ativos têm de preservar seu poder de compra ao longo do tempo. Com a criação das moedas digitais, existe a dúvida se o bitcoin seria ou não uma boa reserva de valor; assim, o objetivo deste artigo foi analisar se o bitcoin pode ser considerado uma boa reserva de valor, comparando o desempenho da criptomoeda com o ouro. Também buscou-se compreender quais são os determinantes da demanda por bitcoin. A análise foi feita a partir de um painel de dados coletados de diversas fontes como o World Bank Data, FMI, coindance.com, entre outros, entre os anos de 2013 a 2021 para um grupo de 20 países, totalizando um corte temporal de nove anos. Os resultados mostram que o bitcoin preservou seu valor ao longo do tempo e que países com menos estabilidade econômica tendem a demandar mais bitcoin.

Palavras-chave: Bitcoin. Reserva de Valor. Dados em Painel.

Abstract

The reserve of value is the ability of assets to preserve their purchasing power over time. With the creation of digital currencies, there is a doubt as to whether bitcoin would be a good store of value; Thus, the objective of this article was to analyze whether bitcoin can be considered a good store of value, comparing the performance of the cryptocurrency with the gold. We also sought to understand what are the determinants of the demand for bitcoin. The analysis was made from data collected from various sources such as World Bank Data, IMF, coindance.com, among others, between the years 2013 to 2021 for a group of 20 countries, totaling a time cut of nine years. The results show that bitcoin has the function of preserving value over time and that countries with less economic stability tend to demand more bitcoin.

Keywords: Bitcoin. Reserve of Value. Panel Data.

JEL: B26, C15.



1. Introdução

As moedas digitais têm se popularizado com o passar dos anos, por vários motivos, o principal deles é a sua valorização que motivou grandes empresas a aceitarem criptomoedas como meio de pagamento, gerando uma maior adesão. O Bitcoin é a mais conhecida das criptomoedas, após a sua criação em 2009 o ativo valia em torno de US\$ 12, recentemente chegou a valer mais de US\$ 60 mil, atualmente o seu valor está na casa dos US\$ 40 mil dólares, segundo dados da coinmarketcap.com (2021), que ainda mostra que o valor de mercado de US\$ 1,1 trilhão do bitcoin supera o Produto Interno Bruto (PIB) de muitos países do mundo como o México, por exemplo, que possui um PIB de US\$ 1,09 trilhão (Coinmarketcap, 2021; World Bank, 2021).

Existem países que reconhecem as moedas digitais como meio de pagamento legítimo a exemplo da Alemanha e República Checa. Embora alguns países considerem essas moedas ilegais, como na China e Nigéria. Notícia recente e que causou grande impacto pelo mundo, foi o fato de El Salvador ter aprovado o bitcoin como moeda de curso legal no país, podendo ser usada em qualquer transação e qualquer empresa deverá aceitar o pagamento em Bitcoin, exceto aquelas que não possuam tecnologia para tal (New York Times, 2021).

A popularidade da moeda e os temores de algumas nações quanto ao efeito que essas moedas descentralizadas podem causar é um dos motivos para se estudar o assunto. Dessa forma, o objetivo deste artigo é investigar o uso das moedas digitais como reserva de valor e se seu retorno é maior do que outros ativos que servem para tal função como o ouro.

Para tanto, o artigo está dividido em quatro seções além desta breve introdução: a primeira traz uma revisão teórica sobre as funções da moeda e se o bitcoin e outros ativos exercem o papel de reserva de valor. A seção seguinte apresenta a base de dados e a metodologia utilizada no trabalho, enquanto na terceira seção são discutidos os resultados do modelo. Na última seção são tecidas as considerações finais do artigo.

2. Revisão teórica

As moedas digitais nasceram no ano de 2008 com a criação do Bitcoin (Btc) por Satoshi Nakamoto, pseudônimo do desenvolvedor da tecnologia e autor do artigo intitulado *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, onde mostra que o Bitcoin é uma forma de dinheiro, tal como o real ou o dólar, mas com o diferencial de ser digital e não poder ser emitido por nenhum governo no mundo. O valor do bitcoin é determinado pelo mercado (Nakamoto, 2008; Ulrich, 2014). É interessante notar que a partir da criação do bitcoin as discussões do que é e como se caracteriza a moeda voltaram à tona, além do impacto que uma moeda descentralizada pode gerar na economia. A primeira e principal discussão é se o bitcoin pode ser considerado uma moeda: para tanto, o bitcoin precisa cumprir três funções: unidade de conta, meio de pagamento e reserva de valor (Saisse, 2016).



2.1 Funções da moeda e suas características

Segundo Carvalho *et al.* (2001, p. 1), “a moeda é um objeto que responde a uma necessidade social decorrente da divisão do trabalho”. A divisão do trabalho fez com que os agentes econômicos se tornassem interdependentes, necessitando fazer várias compras e vendas em períodos curtos. Caso a sociedade não tivesse uma moeda, para conseguir o produto necessário um agente econômico teria que achar alguém disposto a aceitar uma troca entre produtos com excedentes, isso demandaria muito tempo e esforço. A moeda tem um papel facilitador, ou seja, uma economia em que um meio de pagamento é aceito para trocar qualquer mercadoria na hora desejada, facilitaria as trocas e acabaria com os desgastes que o escambo causava na sociedade (Carvalho *et al.*, 2001).

Já, Menger (s.d., apud Murphy, 2010) afirma que o dinheiro emergiu espontaneamente por meio de ações dos indivíduos buscando a dinamização das trocas. Para Menger algumas mercadorias tinham mais aceitação, por exemplo, o trigo e o sal, que se tornaram a mercadoria padrão (moeda) para economias da época.

Contraopondo a teoria de Menger, George Knapp, um dos nomes mais conhecidos da teoria cartalista da moeda, afirma que o dinheiro é uma criação do Estado, pois somente este poderia preservar o valor estável no tempo por meio de leis que iriam fixar a unidade de conta (apud Kroska E Rodrigues, 2018).

Diferentemente de Menger, para Knapp moeda não é primordialmente um meio de troca. Não obstante o autor considere que o conceito de moeda também incorpora a possibilidade da troca através de uma forma geral, socialmente reconhecida, necessária para evitar o problema de dupla coincidência de vontades, em linguagem moderna algo que diminua os custos de transação no processo de troca, esta não é a propriedade fundamental da moeda, como era para Menger. Para Knapp a moeda não pode ser definida apenas ou principalmente pela sua função de facilitadora de trocas, muito menos como uma mercadoria eleita entre todas as outras para cumprir este papel. (Aggio e Rocha, 2009, p. 156).

A moeda permitiu um sistema de trocas indiretas, facilitou as vendas de produtos e serviços para mais tarde comprar outros produtos com a moeda obtida pelo produto vendido. A moeda fez com que a economia circulasse numa velocidade nunca antes vista (Carvalho *et al.*, 2001). Outra função da moeda é ser unidade de conta, ou seja, na medida em que a liquidez de um bem monetário aumenta e se torna a principal moeda em uma economia, começará o processo de precificação dos produtos e serviços em função dessa moeda que é amplamente aceita em um território (Ulrich, 2014; Carvalho *et al.*, 2001).



A última função da moeda é ser uma reserva de valor: quando um bem ganha crescente liquidez no mercado, tem a tendência de ser entesourado como reserva de valor, para ser usado no futuro como meio de troca. Então, a reserva de valor dá ao agente detentor da moeda a possibilidade de reter recursos por grandes períodos sem que perca o valor de outrora; salvo em casos de economias que passam por um processo inflacionário onde reter a moeda corrente seria altamente custoso ao detentor, necessitando de alternativas à moeda local (Ulrich, 2014; Carvalho et al., 2001).

Para facilitar a manutenção do seu valor intrínseco e da capacidade de manter suas funções básicas, as principais características de uma moeda são: indestrutibilidade e inalterabilidade; homogeneidade; divisibilidade; transferibilidade; e facilidade de carregamento e manuseio (Carvalho et al., 2001; Previdi, 2014; Ulrich, 2014). Assim, a moeda deveria ser durável e manter seu valor inalterado durante um longo período de tempo, permitindo transmitir o mesmo valor em espaços e tempos diferentes. Deveria ser homogênea, ou seja, as moedas de mesmo valor devem ser iguais; divisível - possuir frações múltiplas para facilitar as transações de escalas diferentes -; transferível, facilitar a troca de posse para outros detentores de moeda e, por último, fácil de carregar e manusear. O ouro e a prata sempre foram boas moedas porque mesmo em pequenas quantidades possuíam grande valor (Lopes e Rosseti, 2008 apud Previdi, 2014).

2.2 Bitcoin é uma moeda?

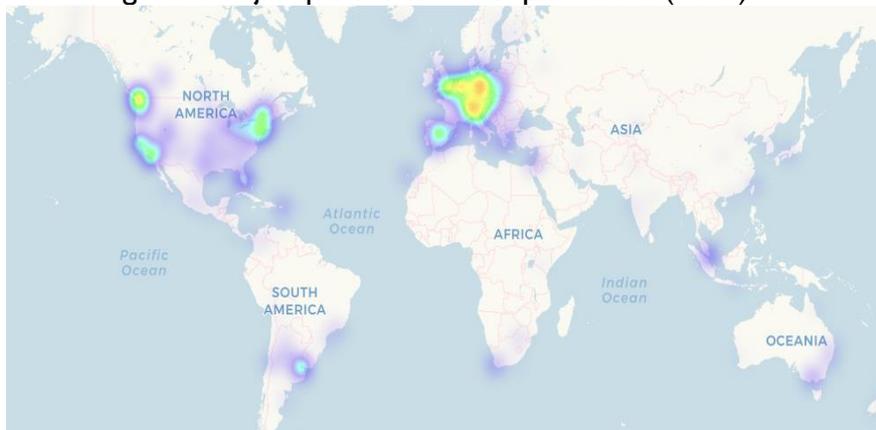
Precisamos deixar claro duas visões sobre a moeda: a primeira vem de Carl Menger e da Escola Austríaca de economia e pressupõe que a moeda nasceu espontaneamente a partir das interações sociais, sendo que o Estado não tem importância nessa criação, chegando ao ponto de o economista Friedrich Hayek teorizar uma economia onde múltiplos dinheiros não estatais poderiam coexistir perfeitamente na economia, em sua obra *Desestatização do Dinheiro*. Nessa perspectiva, todo ativo que exerce a função do meio de pagamento é dinheiro, inclusive o Bitcoin. Na outra ponta se encontram os cartelistas e de certo modo Keynes, onde se acreditava que a principal função da moeda era a de unidade de conta, onde o Estado tinha um papel fundamental na escolha do meio de troca que era reconhecido como moeda. Consequentemente, o Bitcoin não seria reconhecido como moeda (Kroska e Rodrigues, 2018; Hayek, 1964).

Também é necessário analisar se o Bitcoin possui as características enumeradas na seção anterior, sendo capaz de cumprir com as funções da moeda. Quanto à indestrutibilidade e inalterabilidade o Bitcoin não sofre alteração espacial ou temporal por conta de ser intangível e digital, diferentemente da moeda tradicional. O bitcoin só seria ameaçado num improvável caso de inexistência da internet; também não houve casos de falsificação até o momento (Nakamoto, 2008; Ulrich, 2014 apud Previdi, 2014). O Bitcoin cumpre com o atributo da homogeneidade, pois tem uma formação matemática e digital, então todas as unidades monetárias são idênticas (Ulrich, 2014). Sua divisibilidade ocorre já que a criptomoeda pode ser fracionada em oito casas decimais, ainda é possível o aumento do fracionamento caso o preço das frações alcance valores altos (Ulrich, 2014 apud Previdi, 2014).

Vale lembrar que uma criptomoeda é diferente de moeda digital, no sentido de que a criptomoeda necessita de uma chave criptografada, gerada por uma combinação de caracteres irreproduzível e inalterado. Embora haja um registro centralizado de transações identificadas, a possibilidade de os indivíduos ocultarem seu IP e das transações ocorrerem *peer-to-peer* implica em registros descentralizados, o que demanda a autenticação das transações por parte de mineradores, gerando um custo adicional (Calderon, 2017). Já a moeda digital é toda moeda que pode ser ofertada e assegurada por meios digitais, bancos centrais em todo o mundo já transacionam moedas digitais a exemplo do dólar e do real.

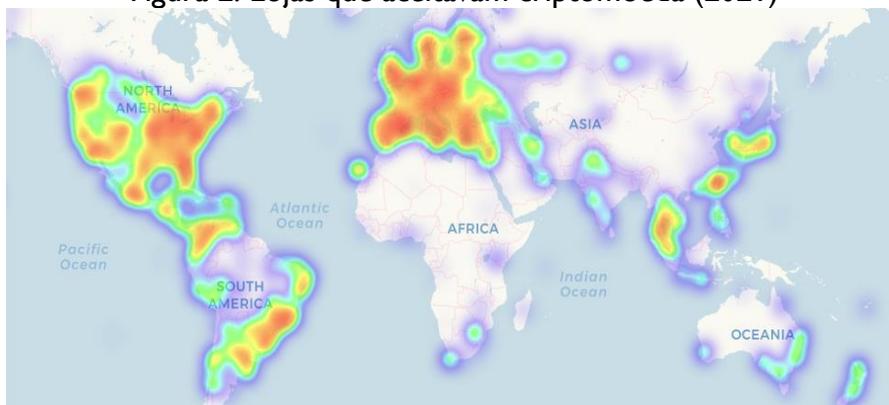
Na Figura 1 temos outra evidência de que o bitcoin se transformou num meio de pagamento: segundo dados da coinmap.org (2021), no fim de 2013, havia 759 lojas que aceitavam a criptomoeda como meio de pagamento. Já, em fevereiro de 2021, 20.094 lojas aceitavam o bitcoin como forma de pagamento, mostrando a evolução dessa moeda como meio de troca (Figura 2).

Figura 1: Lojas que aceitavam criptomoeda (2013)



Fonte: Coinmap.org (2021).

Figura 2: Lojas que aceitavam criptomoeda (2021)



Fonte: Coinmap.org (2021).



Quanto à unidade de conta, a discussão se torna mais complexa, pois há diferentes visões em pauta. Brito e Castillo (2013, p. 18, tradução nossa) nos dizem que “se o Bitcoin fosse utilizado apenas como reserva de valor ou unidade de conta, a volatilidade da moeda poderia de fato colocar em perigo seu futuro. [...] Mas quando o Bitcoin é utilizado como meio de troca a volatilidade é um problema menor”.

A transferibilidade é encontrada nas transações de baixo custo e rapidez que o bitcoin disponibiliza. O único empecilho seria que essas transações só são permitidas através da internet (Ulrich, 2014 apud Previd, 2014). O bitcoin é fácil de carregar e de manusear, já que é digital e qualquer *smartphone* ou computador pode armazená-lo. O manuseio pode ser um problema para pessoas que não possuem tanto conhecimento de internet, por isso pode ser um empecilho no curto prazo (Ulrich, 2014).

Podemos notar que o bitcoin possui todas as características da moeda, levando ao questionamento quanto a se ele também cumpre todas as funções. Para que um bem exerça a função de meio de troca, ele precisa ser um intermediário para trocas indiretas, a atuação do bitcoin como meio de troca vem crescendo com o passar dos anos, logo ele seria uma moeda, porém menos líquida do que as moedas tradicionais (Ulrich, 2014). O bitcoin tem crescido exponencialmente como um meio de troca, a partir do momento que começou a ser mais aceito em diversos países: segundo a Blockchain.info (2021), o bitcoin começou com apenas 104 transações por dia em 2009, chegando a uma média de 350 mil transações por dia dez anos depois.

Então a volatilidade é um problema para exercer a função de unidade de conta, Mises tenta esclarecer como uma moeda que mantém seu poder de compra ao longo do tempo afetaria as funções de reserva de valor e unidade de conta:

Para o bom funcionamento do cálculo econômico, basta evitar flutuações grandes e abruptas na oferta de dinheiro. O ouro e, até meados do século XIX, a prata, atenderam muito bem às necessidades do cálculo econômico. As variações na relação entre a oferta e a demanda destes metais preciosos e as consequentes alterações no poder de compra foram tão lentas que o cálculo econômico dos empresários podia desprezá-las sem correr o risco de grandes desvios (Mises, 2010, p. 276 apud Ulrich, 2014).

Para Ulrich (2014) enquanto houver uma volatilidade grande, dificilmente o bitcoin cumprirá a função de unidade de conta. Porém, o aumento de sua liquidez e aceitação fará com que o bitcoin também seja uma moeda em que os produtos e serviços são precificados e com o qual é realizado o cálculo econômico, tornando o bitcoin completo. Assim, o bitcoin entrará no seu estágio mais avançado de desenvolvimento, no exato momento em que ele for capaz de cumprir as três funções básicas da moeda.



2.3 Características da reserva de valor

A reserva de valor é caracterizada como uma proteção contra as variações do mercado, ou seja, consiste na manutenção do poder de compra do ativo com o passar do tempo. Para que uma moeda funcione como reserva de valor ela precisa ser estável diante dos preços dos bens e serviços, as moedas que não são estáveis perdem o poder de compra à medida que a inflação cresce. Baur e Dimpfl (2021) mostram que, embora o bitcoin seja dez vezes mais volátil que o dólar, no longo prazo essa volatilidade se reduz, o que o transforma em uma excelente reserva de valor em horizontes longos, mas não no curto prazo. Tal constatação implica que, em termos de reserva de valor, o bitcoin deve ser comparado com ativos de carteira, como o ouro, e não com moedas como o dólar. A escassez é outra característica da reserva de valor, assim como o ouro que é escasso e é a principal e mais longínqua reserva de valor da economia (Ulrich, 2014; Carvalho et al., 2001; Al-Kazhali et al., 2018).

Como o ouro, os Bitcoins são classificados como commodity pela *US Commodity Futures Trading Commission*, "minado", não controlado por uma autoridade política central, escasso com uma oferta limitada, à prova de inflação. (Al-Kazhali et al., 2018, p. 2, tradução nossa).

O bitcoin é escasso porque tem uma oferta de moeda determinada de forma competitiva e paulatina, a uma taxa já preestabelecida e limitada a 21 milhões de unidades. Assim, o bitcoin e o ouro têm muita semelhança, principalmente em termos de escassez, já as moedas nacionais estão sujeitas a políticas governamentais e autoridades monetárias, podendo ocorrer uma tendência inflacionária dependendo do governo em questão. Assim, o papel moeda é o ativo que tem menor escassez (Al - Khazali, 2018).

2.4 Ouro e bitcoin como reserva de valor

Em países onde há desordem financeira, desvalorização da moeda corrente e inflação descontrolada, o bitcoin poderia servir como porto seguro para se proteger da máquina pública. Para Ulrich (2014) os cidadãos preferem a volatilidade do bitcoin como reserva de valor do que a volatilidade das moedas nacionais depreciadas.

Incertezas do mercado e crises econômicas são fatores importantes para o aumento do preço do bitcoin; segundo Weber (2014 apud Bouri et al., 2017), a crise de 2008 gerou uma desconfiança na estabilidade do sistema bancário, o bitcoin lucrou com esse ambiente de incerteza que se manteve após a crise e se acentuou a cada nova crise que surgia, tornando a criptomoeda cada vez mais popular, aumentando o seu valor no momento em que muitos a enxergaram como um abrigo para incertezas.



Um estudo que buscou analisar empiricamente se as incertezas do mercado geram impacto positivo no bitcoin mostrou que em horizontes de investimento de curto prazo e quando o mercado tem bom desempenho, o bitcoin serve como proteção contra as incertezas globais (Bouri et al., 2017). Em épocas de crise os investidores procuram ativos que protejam os seus investimentos (Kumar, 2020).

Baur e Lucey (2010) propuseram definições testáveis de hedge, diversificador e reserva de valor e confirmaram a propriedade de reserva de valor do ouro contra o mercado de ações flutuantes. Mais tarde, Reboredo (2013) descobriu que o ouro era um diversificador e porto seguro contra o dólar. No entanto, recentemente as criptomoedas foram identificadas como um potencial instrumento de reserva de valor. Bouri et al. (2017) foram os primeiros a identificar o potencial do Bitcoin como um instrumento diversificador e porto seguro, empregando o GARCH, um modelo de regressão baseado em Ratner e Chiu (2013 apud Kumar, 2020).

Outro estudo que analisa o impacto de choques macroeconômicos sobre o bitcoin e o ouro mostra que este possui uma melhor característica de reserva de valor, enquanto o bitcoin reage como um ativo de risco (Al-Khazall et al., 2018). Bouri et al. (2017) descobriram que o Bitcoin pode atuar como um porto seguro contra estresse financeiro. Nos últimos anos muitos pesquisadores tentaram determinar se o Bitcoin pode atuar como um porto seguro contra as incertezas globais, avaliando a correlação entre as mudanças entre seu preço e os retornos de outras classes de ativos durante tempos de estresse, e mostrando que os investidores recorrem ao Bitcoin para diminuir sua exposição a perdas em períodos altamente incertos (Bouoiyour e Selmi, 2016).

Todos os investidores iniciais de bitcoin que adquiriram e armazenam o ativo como uma **reserva de valor** tiveram lucro. Desde que o bitcoin existe, apenas pessoas que o compraram entre 2 de fevereiro e 23 de maio de 2021 tiveram prejuízo (COINMARKET.ORG, 2021).

3. Metodologia e dados

A presente pesquisa se caracteriza como descritiva explicativa, o método utilizado foi o indutivo, além disso, foi usada uma abordagem quantitativa: para comprovar as hipóteses levantadas, foram usados dados de diferentes países. Foi feita uma análise descritiva dos dados no curto, médio e longo prazo para comparar os ativos e suas performances e também foi estimado um modelo de regressão com dados em painel, para avaliar os determinantes da demanda por Bitcoin. O recorte temporal usado foi o período em que a base de dados de compra e venda de bitcoins está disponível para consultas.

3.1 Base de dados

Os dados utilizados são oriundos de quatro fontes: *World Bank*, Fundo Monetário Internacional (FMI), *coindance.com* e *investing.com*. A primeira fonte se refere ao *DataBank*, principal conjunto de dados do *World Bank*; é uma ferramenta de análise e



visualização que contém séries temporais sobre diversas estatísticas de desenvolvimento mundial. Já, o FMI disponibiliza um conjunto de dados estatísticos que abrange os países membros e alguns países não membros de certa relevância mundial, incluindo dados referentes à economia monetária, desenvolvimento mundial e contas nacionais.

A *Coin Dance* tem como principal objetivo coletar informações sobre o bitcoin e compartilhar com a comunidade, é uma plataforma online de estatísticas e serviços relacionados ao Bitcoin, disponibilizando dados sobre volume de negociações, preços atualizados e outras estatísticas relacionadas ao criptoativo. Por fim, para os dados de rentabilidade de várias bolsas de valores espalhadas pelo mundo, foi usada a base de dados da *investing.com*, a qual oferece dados de cotações de mercado, informações sobre ações, análises e *commodities*.

3.2 Selecionando as variáveis

O período de análise deste estudo abrange o intervalo entre 2013 e 2021, totalizando nove anos, dividimos a amostra em meses a fim de captar informações mais precisas e avaliar as variações mensais.

A seleção dos países teve como critério a relevância, diversificação de regiões, além de incluir países em diferentes situações: países desenvolvidos e em desenvolvimento, países passando por crises econômicas e países com estabilidade econômica. Foram selecionados 19 países e 1 conglomerado de países representados pela União Europeia, sendo eles: África do Sul, Argentina, Brasil, Canadá, Chile, China, Colômbia, Coreia do Sul, Emirados Árabes Unidos, Estados Unidos da América, Zona do Euro, Grã-Bretanha, Índia, Japão, México, Nigéria, Rússia, Suíça, Turquia e Ucrânia.

Para avaliar os determinantes da demanda por Bitcoin este trabalho utiliza-se das seguintes variáveis:

a) Quantidade de Bitcoin

A variável dependente do modelo proposto será a quantidade transacionada por mês em cada país, os dados provêm do *Coindance.com*. A ideia é que a quantidade seja determinada pela situação em que o país se encontra, ou seja, países com problemas econômicos e desvalorização cambial têm uma maior tendência a demandar maior quantidade de bitcoin que países mais estáveis e com menores problemas econômicos. No presente estudo, a quantidade de bitcoin se restringe às transações pelo sistema *peer-to-peer* (P2P), ou seja, transações feitas diretamente por usuários de carteiras de criptomoedas sem a necessidade de um intermediário.

Como o *peer-to-peer* é um modelo de investimento novo não há uma orientação única ou padronizada de como se deve declarar as operações do P2P Lending para fins de tributação. Além disso, as transações podem ser irrastráveis, logo o contribuinte deveria ter a vontade de declarar, o que em grande parte das transações o torna isento. Por essa razão, embora o tratamento tributário influencie a demanda por ativos de carteira não foi incluída uma variável relativa à tributação no modelo.



b) Preço do bitcoin em dólar

Para evitar problemas com endogeneidade, foi feita uma defasagem de um período para que o preço do bitcoin como variável explicativa não afete a variável dependente.

c) Câmbio

O câmbio tem um papel importante, pois espera-se que um país com a moeda desvalorizada tenda a comprar mais bitcoins para se proteger dos efeitos da desvalorização. Os dados sobre o câmbio foram retirados das estatísticas do FMI.

d) Inflação

O índice de preços ao consumidor é usado para mensurar as tendências de inflação, o índice mede a mudança de preços em uma cesta de consumo que representa o custo de vida médio para a população. Os dados foram retirados do banco de dados do FMI e *World Bank*.

e) Taxa de Juros

A taxa de juros básica representa as oscilações da política monetária de um país, além de representar também a remuneração aplicada a um empréstimo. Os dados provêm do FMI.

f) Rentabilidade das Bolsas de valores

A rentabilidade dos mercados financeiros tem importância porque ela pode atrair investimentos que seriam alocados em bitcoins, assim, a relação com a quantidade de bitcoins é negativa. Os dados foram extraídos do site *investing.com*.

g) PIB *per capita*

O produto interno bruto é o somatório dos valores brutos incorporados pelos produtores que residem em um país acrescentado aos impostos e redução dos subsídios, dividido pela população do país. Os dados foram retirados do banco de dados do *World Bank* e se encontram em dólares correntes sem paridade do poder de compra.

3.3 Método

No primeiro momento será feita uma análise descritiva e comparativa entre o Bitcoin, ouro e o dólar, analisando graficamente as performances dos três ativos em quatro intervalos de tempo, buscando mostrar se o valor usado para comprar esses ativos foi preservado no longo, médio e curto prazos desde 2013 até 2021, além de compararmos as volatilidades dos três ativos.

Já, para se avaliar os determinantes da demanda por bitcoin, o modelo escolhido foi o de dados em painel que é composto por uma combinação dos modelos de *cross section* e de série temporal, ou seja, o modelo tem a capacidade de juntar dados de $i = 1,2,3... n$ unidades e $t = 1,2,3... t$ períodos de tempo, logo o modelo tem sua fórmula escrita desta maneira:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \epsilon_{it}$$



São gerados dois modelos, um com efeitos fixos e outro de efeitos aleatórios, a escolha entre eles é feita através do teste de Hausman. Os dois modelos são estimados a partir das hipóteses relativas à possível correlação entre as variáveis explicativas e o termo de erro (Duarte e Belmiro, 2018; Gujarati e Porter, 2011). O modelo de efeitos aleatórios considera a correlação entre os erros de cada unidade (Duarte e Belmiro, 2018). Neste tipo de modelo a equação assume que o intercepto de regressão é o mesmo para todas as unidades transversais e está inserido no termo de erro, tal que:

$$Y_{it} = \beta X_{it} + v_{it} \text{ e}$$

$$v_{it} = \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

Já com o modelo de efeitos fixos pode ser apresentado desta maneira:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \varepsilon_{it}$$

Onde α_i é um vetor de variáveis para cada unidade da amostra, a principal característica desse modelo é considerar α_i como variáveis não observadas e relacionadas com algum X_{it} (Duarte e Belmiro, 2018; Gujarati e Porter, 2011).

Wooldridge (2002) argumenta que para se decidir entre os modelos citados, o principal determinante é o efeito não observado α_i , onde no modelo de efeitos fixos o α_i tem que ser correlacionado com algumas variáveis explicativas, já para se escolher o modelo de efeitos aleatórios o α_i não é correlacionado com as variáveis explicativas.

Segundo Greene (2003) o teste de Hausman é o teste mais indicado para se saber se existe correlação entre α_i e as variáveis explicativas, onde a hipótese nula mostra que não existe correlação e a hipótese alternativa é quando há correlação. Caso H_0 seja rejeitado, os estimadores diferem e a conclusão é de que os efeitos fixos são os mais adequados para o modelo. Se não for possível rejeitar H_0 então é preferível usar o modelo de efeitos aleatórios. No caso do presente trabalho, o teste de Hausman indicou a rejeição da hipótese nula e, conseqüentemente, a utilização do modelo de efeito fixo ($\chi^2(6) = 291,50$; $\text{Prob} > \chi^2 = 0.0000$).

Além disso, quando se faz uma análise de dados em painel, alguns problemas podem comprometer a confiança nos resultados estimados, para isso não acontecer é necessário fazer alguns testes para comprovar que o modelo é confiável.

A multicolinearidade acontece quando as variáveis explicativas têm um alto grau de intercorrelação. Geralmente o R^2 é alto, mas nenhuma variável é estatisticamente significativa. (Maddala, 1998 apud Fernandes, 2014). O método para se detectar a multicolinearidade é o de fatores de inflação de variância, ou apenas VIF. Quando o valor do VIF não ultrapassa o valor de 10 considera-se que o grau de multicolinearidade é aceitável. No caso do presente modelo, todas as variáveis apresentam VIF inferior a 5, como podemos ver na Tabela I

Tabela 1: Teste dos fatores de inflação da variância

Variáveis	VIF	I/VIF
Juros	4.21	0,2376
Inflação	4.17	0,2397
PIB <i>per capita</i>	1,34	0,7448
Câmbio	1,14	0,8749
Preço defasado do btc	1,02	0,9823
Rentabilidade das bolsas	1,01	0,9922
Média VIF	2,15	

Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados na pesquisa.

Também foi realizado o teste de heterocedasticidade de Breusch-Pagan, onde os resíduos precisam ter variância constante nos dois sentidos: haverá heterocedasticidade se os resíduos tiverem variância constante ao longo do tempo para cada unidade, mas vai ser irregular entre as unidades. Quando se rejeita H_0 , temos um problema de heterocedasticidade.

O teste nos indicou a rejeição da hipótese nula ($\chi^2(20) = 1.105,67$; $\text{Prob}>\chi^2 = 0.0000$), logo há um problema de heterocedasticidade. Assim, para se corrigir os problemas de heterocedasticidade e autocorrelação, foi usada a abordagem robusta, usando o método de Huber-White *sandwich* que é utilizado para corrigir os problemas de heterocedasticidade e autocorrelação de resíduos.

O modelo tratado por este estudo, a partir das variáveis expostas anteriormente, compreende de março de 2013 até dezembro de 2021, e foi estruturado da seguinte forma:

$$\text{Log_Qntd} = \alpha_i + \beta_1 \cdot \text{llog_Preçobtc}_{it} + \beta_2 \cdot \text{log_câmbio}_{it} + \beta_3 \cdot \text{log_pibpc}_{it} + \beta_4 \cdot \text{juros}_{it} + \beta_5 \cdot \text{inflação}_{it} + \beta_6 \cdot \text{Rent}_{it} + \varepsilon_{it}$$

Onde: llog_Preçobtc representa o log do preço do bitcoin defasado em um período de tempo - a utilização dos logs se faz necessária porque com variáveis em nível poderia haver um aumento da variância e contribuir para não significância de alguma delas, já para as variáveis em percentuais (juros, inflação e rentabilidade das bolsas) não se faz necessário o uso dos logs. Trata-se de um modelo de efeito fixo, com correção de possíveis erros de heterocedasticidade e autocorrelação.

4. Resultados

A reserva de valor funciona como uma proteção contra as incertezas econômicas e tem como característica manter o poder de compra do ativo com o passar do tempo, assim, o investidor estaria protegido de crises econômicas e oscilações do mercado. A rentabilidade do bitcoin e do ouro foi analisada em quatro períodos de tempo: no longo prazo - período de 9 anos, de janeiro de 2013 até dezembro de 2021 -, para o médio prazo foram usados dois períodos; um de 6 anos que se inicia em janeiro de 2016 até dezembro de 2021 e outro de 3 anos, do início de 2019 até o fim de 2021, já para o

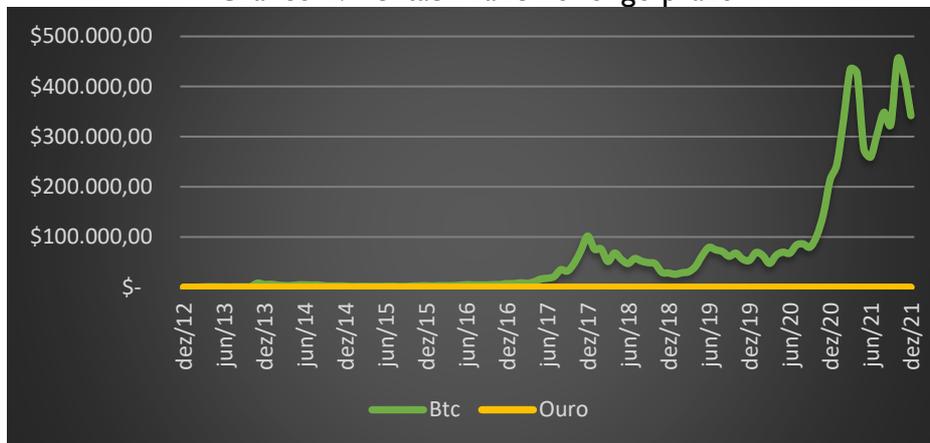
curto prazo, utilizou-se o intervalo representado pelo último ano completo analisado por este trabalho. A rentabilidade foi testada a partir da hipótese de qual ativo teria preservado o valor de US\$ 100 se fosse investido no mesmo período de tempo.

4.1 Longo prazo

No período de janeiro 2013 a dezembro de 2021 ambos os ativos mantiveram retornos positivos, protegendo o investidor, como mostra o Gráfico 1.

O bitcoin teve a melhor performance, os US\$ 100 iniciais se transformaram em quase US\$ 342 mil ao final de 2021, a maior variação ocorreu em novembro de 2013, mês em que o bitcoin apresentou uma variação positiva de 470,94% e a menor variação foi em fevereiro de 2014, onde a moeda caiu 38,87% naquele mês.

Gráfico 1: Rentabilidade no longo prazo



Fonte: Elaboração própria.

Já o ouro teve uma desvalorização nos primeiros anos do intervalo, mas se recuperou e finalizou o período em alta, a maior variação ocorreu em dezembro de 2014, quando o ouro teve um aumento de 13,63% no seu valor, já a menor variação foi em junho de 2013, onde o ouro perdeu 12,12%. No fim do período estudado o ouro se recuperou e quem investiu US\$ 100 em ouro no começo de 2013, acabou com US\$ 109,60.

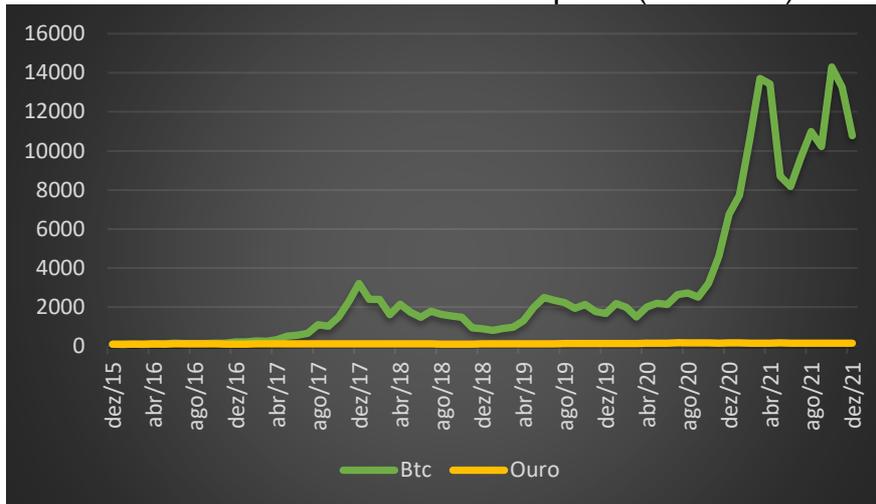
Então, no longo prazo, os dois ativos mantiveram o seu poder de compra, funcionando como reserva de valor.

4.2 Médio prazo

No período de 2016 até 2021, o bitcoin teve novamente uma melhor performance que o ouro; no mês de agosto de 2017 se observou a maior variação nesse intervalo de tempo, onde a moeda se valorizou 65,20% e em novembro de 2018 teve seu pior desempenho quando desvalorizou 36,59%, neste intervalo de tempo quem investiu US\$ 100 terminou o período possuindo US\$ 10.772,70. O ouro, por sua vez, teve uma valorização de 63,77%, onde os US\$ 100 investidos se tornaram US\$ 163,77. A maior valorização do ativo foi em julho de 2020 e a pior ocorreu no mês de novembro de

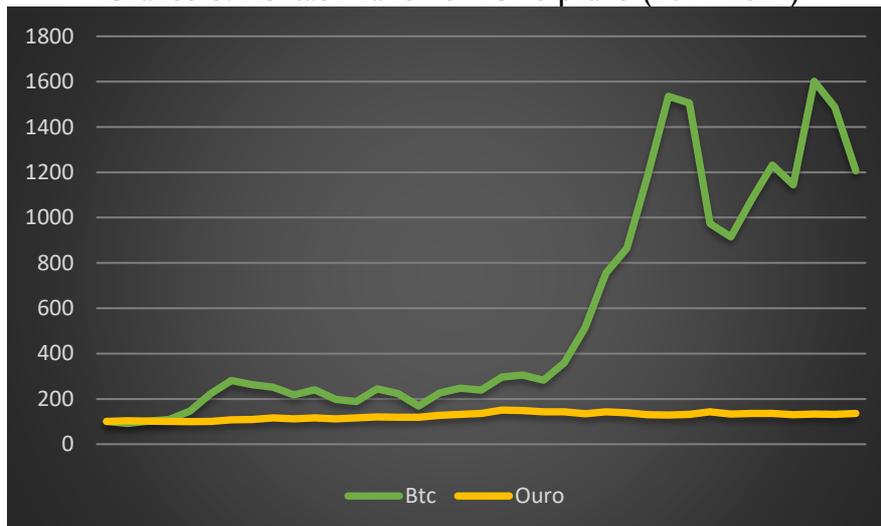
2016. No período de 3 anos, do início de 2019 até o fim de 2021, o bitcoin continuou à frente: quem colocou US\$ 100 em bitcoin sairia no fim com US\$ 1.206,71, já os US\$ 100 investidos em ouro converteram-se em US\$ 136,28 (aumento de 36,28%).

Gráfico 2: Rentabilidade no Médio prazo (2016-2021)



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 3: Rentabilidade no Médio prazo (2019-2021)



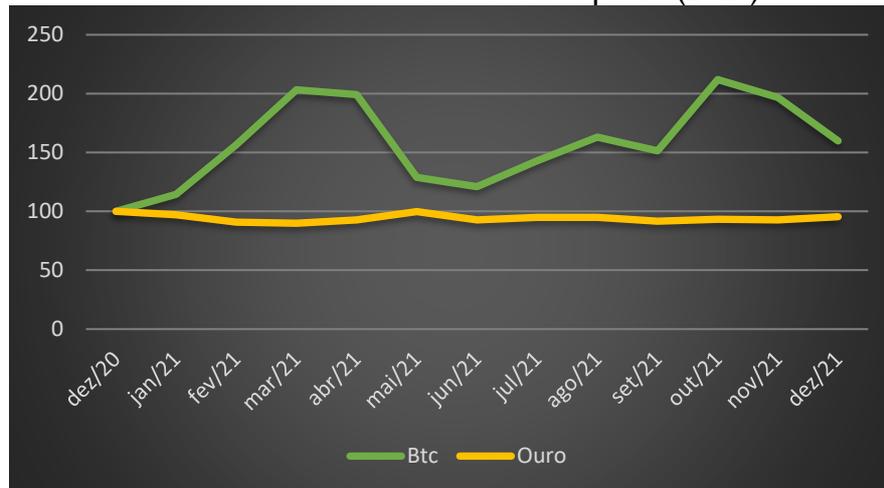
Fonte: Elaboração própria.

4.3 Curto prazo

Por fim, para observar o curto prazo, foi usado o período de janeiro até dezembro de 2021, onde novamente os ativos tiveram resultados bem diferentes: a máxima valorização nesse período pra cada ativo respectivamente foi de 7,67% para o ouro e 39,93% para o bitcoin, enquanto a maior desvalorização foi de -7,01% para o ouro e -35,28% para o bitcoin, como mostra o gráfico 5:

Assim, o bitcoin continuou sendo o principal ativo para quem busca uma reserva de valor mais robusta, em todos os períodos ele teve melhores resultados, apesar da sua maior volatilidade: os US\$ 100 no início de 2021 se tornaram US\$ 159. O ouro teve uma desvalorização de -4,43%, no ano de 2021.

Gráfico 4: Rentabilidade no curto prazo (2021)



Fonte: Elaboração própria.

Como vimos o bitcoin, apesar de ser uma moeda nova e pouca conhecida ainda, tem ótimos resultados quando comparado ao ouro, claro que a volatilidade é um fator que assusta possíveis investidores, mas os números mostram que o bitcoin pode ter se habilitado ao menos a competir como reserva de valor em prazos mais longos.

4.4 Demanda pelo bitcoin

Nesta seção apresentamos os resultados da estimação do modelo de demanda por bitcoin, começando pelas estatísticas descritivas das séries usadas na construção do modelo, onde se encontram na Tabela 2 a seguir a quantidade e o volume médio mensal de bitcoin transacionado para países selecionados e suas respectivas regiões e na Tabela 3, a média, valor máximo e valor mínimo das variáveis independentes, bem como o número de observações:

Tabela 2: Quantidade e Volume Médio mensal transacionado de Bitcoin – Países Selecionados

País e região	Quantidade Média mensal transacionada de Bitcoin	Volume Médio mensal de bitcoin (US\$)
Argentina	199,60	707269,20
Brasil	219,15	951739,71
Colômbia	657,05	41348,60
Chile	105,03	760109,88
América do Sul	295,20	615116,85
África do Sul	1185,59	2838827,97
Nigéria	1282,39	7429312,15
Turquia	64,04	41977,19
Emirados Árabes	141,35	640638,23
África e Oriente Médio	668,34	2737688,89
Canadá	731,67	1800302,20
EUA	19972,10	19896470,23
México	258,99	881913,05
América do Norte	6987,58	7526228,50
China	2601,16	10784361,18
Coreia do sul	22,45	102336,30
Índia	625,42	2836613,67
Japão	16,62	42384,30
Ásia	816,41	3441423,86
Zona do Euro	3028,77	6302776,67
Grã-Bretanha	7641,60	12000376,67
Rússia	7609,40	27481881,90
Ucrânia	189,79	1098332,33
Suíça	130,25	179510,44
Europa	3719,96	9412575,60

Fonte: Elaboração própria

Na Tabela 2, vemos que os Estados Unidos são os responsáveis pela maior quantidade média mensal transacionada de bitcoins no período, quase 20 mil unidades que movimentaram cerca de US\$ 19,9 milhões ao mês. Na Ásia destaca-se a China com 2,6 mil unidades mensais negociadas que movimentaram cerca de US\$ 10,8 milhões ao mês. São dignas de nota também a Grã-Bretanha e a Rússia que transacionaram cerca de 7,6 mil unidades mês no período, mais do que toda a Zona do Euro, movimentando US\$ 12,0 milhões e US\$ 27,4 milhões mensais, respectivamente. O volume transacionado pela Rússia é maior em virtude de as negociações terem ocorrido em período mais recente com o preço do bitcoin mais elevado.



No entanto, as transações com bitcoins vêm crescendo mais recentemente em países de renda baixa e média, como Índia, Nigéria e Vietnã (<https://br.cointelegraph.com/news/lower-middle-income-countries-lead-crypto-adoption-not-volume-chainalysis>).

No que diz respeito à natureza da demanda tem crescido a participação de investidores institucionais como instituições financeiras e fundos, à medida que mais nações vão regularizando o mercado de criptomoedas – diminuindo a insegurança jurídica do investimento – e novos instrumentos financeiros têm surgido como ETF's de bitcoin (<https://exame.com/future-of-money/etf-bitcoin-o-que-como-investir-quais-efeitos-preco-criptomoeda/>).

Tabela 3: Estatísticas descritivas das variáveis independentes utilizadas

Variável	Média	Mínimo	Máximo	n° de observações
Preço btc	9.069,26	69,70	61.979,24	2.073
Câmbio	449,29	0,586	3.973,60	2.073
PIB <i>per capita</i>	2.071,83	120,80	7.792,96	2.073
Inflação	5,61	-2,71%	25,30%	2.073
Juros	5,93	-0,75%	83,26%	2.073
Rent. bolsas	8,1%	-41,00%	34,38%	2.073

Fonte: Elaboração própria

Na Tabela 3, podemos ver que, considerando o período de 2013 a 2021 e os 19 países mais a União Europeia utilizados na amostra, o preço do bitcoin teve como média US\$ 9.069,26 ao longo do tempo, observando-se um valor máximo de US\$ 61.979,24 no mês de outubro de 2021 e um valor mínimo de US\$ 69,70 em março de 2013. A média da taxa de câmbio foi de US\$ 449,29 e as observações mínima e máxima são, respectivamente US\$ 0,58 apresentada na Grã-Bretanha em julho de 2014, e US\$ 3.973,60 na Colômbia em abril de 2020. A média é relativamente alta porque alguns países têm uma taxa de câmbio alta, como Coreia do Sul, Japão e Colômbia entre outros. Já para o PIB *per capita* a média é de US\$ 2.071,83 mensais, o que é um valor considerado alto, quando comparamos com o mínimo de US\$ 120,80 em janeiro de 2013 na Índia. Já o valor máximo foi de US\$ 7.792,96 mensais na Suíça em dezembro de 2021.

Para a inflação, a taxa média foi de 5,61% ao longo do tempo, o valor máximo foi de 25,3% na Ucrânia em abril de 2015, enquanto o valor mínimo foi de -2,71% nos Emirados Árabes Unidos em maio de 2020. A taxa de juros apresenta uma média de 5,93%, oscilando entre um valor máximo de 83,26% observado na Argentina em agosto de 2019, decorrente do processo inflacionário que o país enfrenta, e um valor mínimo de -0,75% na Suíça que se estendeu de junho de 2019 até dezembro de 2021. Por fim, a rentabilidade das bolsas teve uma média mensal de 8,1 % entre todos os países pesquisados; o valor mínimo encontrado foi de - 41% em agosto de 2019 e o valor máximo foi de 34,38%, no mês de abril de 2020, ambos na Argentina.

4.4.1 Resultado do modelo de efeitos fixos

A regressão da demanda por bitcoin foi elaborada tomando como variável dependente o log da quantidade de bitcoin comprada por mês em cada país, e como variáveis explicativas o log do câmbio, o log do preço do bitcoin, onde para se evitar problemas de endogeneidade foi adicionada uma defasagem (l.), o log do PIB *per capita*, inflação, juros e a rentabilidade da bolsa de valores de cada país estudado, onde foi escolhida a bolsa com maior importância de cada país, naqueles onde há mais de uma.

A regressão foi realizada no *software* Stata 17.0, utilizando matriz robusta de variância para corrigir problemas de heterocedasticidade e autocorrelação, além do modelo com efeito fixo em função do resultado do teste de Hausman.

A Tabela 4 – parte A mostra informações sobre a amostra, o número de observações (2.033 observações para um grupo de 20 unidades), onde o menor número de observações foi de 93 e o maior número de 105, obtendo uma média de 101,7 observações por país. O r^2 é de 23,04% e o modelo como um todo é validado ao nível de 1% de erro.

Tabela 4 – Parte A: Informações Gerais do Modelo

Efeitos fixos		Nº de observações =	2.033
		Nº de Grupos =	20
R ² :		Obs por grupo:	
within=	0,2304	Min=	93
between=	0,1757	Média=	101,7
overall=	0,0828	Max=	105
Corr (u _i , Xb) =	-0,9794	F(6,19) =	7,74
		Prob> F =	0,0003

Tabela 4 – Parte B: Resultados para as Variáveis Individuais

log_Quantidade	Coef.	Robust std. Err	t	P>[t]	[95% conf. Interval]	
Ll.log_preçobtc	-0,3811	0,0812	-4,69	0.000	-0,5512	-0,211
log_Câmbio	2,9419	1,1041	2,66	0.015	0,6309	5,253
log_PIB <i>per capita</i>	-0,6852	0,5207	-1,32	0.204	-1,7752	0,4046
Juros	4,09	2,1493	1,91	0.072	-0,3987	8,5984
Inflação	-10,45	2,6378	-3,96	0.001	-15,9777	-4,9354
Rentab. Das Bolsas	-0,7317	0,5353	-1,37	0.188	-1,8523	0,3888
_cons	4,3367	5,4312	0,8	0.434	-7,0309	15,7044

Fonte: Elaboração própria

Preço do bitcoin e inflação apresentam significância estatística ao nível de 1% de erro, câmbio ao nível de 5% e juros ao nível de 10%, apenas PIB *per capita* e a rentabilidade das bolsas não tiveram significância estatística.



A Tabela 4 também nos mostra que o preço defasado tem relação negativa com a quantidade demandada por bitcoin, o que é um resultado esperado, já que quanto maior o preço do ativo, menor a capacidade de comprar a moeda, assim, quando o preço do bitcoin aumenta em 1 unidade monetária a quantidade se reduz em 0,38 unidades; caso haja uma redução do preço do bitcoin o inverso aconteceria.

Quando analisamos o câmbio, notamos que existe uma relação positiva, quanto maior a desvalorização cambial, maior a busca por bitcoin, mostrando que países com uma moeda defasada procuram substituir suas moedas por ativos com reserva de valor, são os casos de Argentina, Turquia, Ucrânia e Nigéria, onde temos uma maior negociação de moeda em termos relativos. Já países com estabilidade cambial tendem a demandar menos bitcoins.

O PIB *per capita* não apresentou significância estatística, mas o sinal negativo encontrado parece fazer sentido, supondo-se que países com um menor PIB *per capita* poderiam aderir ao bitcoin em função da menor estabilidade de sua moeda.

Os juros mostram uma relação positiva com a demanda por bitcoin, ou seja, quando um aumento da taxa de juros leva a uma redução no preço dos títulos, para se evitar perda do capital, os investimentos podem estar migrando para o bitcoin; outra hipótese é que o juro alto pode ser usado para controlar crises financeiras, situações onde cresce a procura por bitcoins.

A inflação, por sua vez, corrói o poder de compra da sociedade, então a relação negativa é esperada, onde há um aumento no nível de preços, as pessoas não poderiam comprar a mesma quantidade de bitcoin em função da queda de sua renda real.

A rentabilidade da bolsa de valores não teve significância para o modelo, mas mostra uma relação negativa com a demanda por bitcoin, isso pode ser explicado pelo fato de que se a rentabilidade da bolsa for alta, algumas pessoas trocariam o bitcoin pela bolsa. Com isso, países mais estruturados tenderiam a demandar menos bitcoin que países com menos estrutura ou que passam por crises políticas e financeiras, o que mostraria uma tendência de busca de alternativa à insegurança daquele país.

5. Considerações finais

Este artigo teve por objetivo investigar o uso do bitcoin como reserva de valor e se seu retorno superou o de outro ativo tradicionalmente utilizado para tal função como o ouro. Constatamos que nos últimos nove anos o bitcoin teve uma rentabilidade maior que esse ativo, porém também mostrou grandes oscilações que podem afastar investidores avessos ao risco.

O bitcoin tem características de reserva de valor: é escasso, não se deteriora com o tempo e no período pesquisado ele preservou o valor no curto, médio e longo prazos, mas já em 2022 ele apresentou consecutivas quedas, realçando a sua grande volatilidade,



sua pertinência como uma reserva de valor de longo prazo e o cuidado que se deve tomar com um ativo ainda novo e de certa forma desconhecido.

Com respeito aos determinantes da demanda por bitcoin, verificamos que esta é afetada positivamente pela taxa de juros e pela taxa de câmbio e negativamente por seu preço e pela inflação, todos com os sinais esperados. Inferimos que em países com uma menor estabilidade financeira e economia fragilizada o bitcoin serve como um *hedge* para a desvalorização de sua moeda; países como Nigéria e Turquia usam como moeda alternativa, e El Salvador a adotou recentemente como moeda de curso forçado.

Como limitação do presente trabalho podem-se mencionar o período proposto, ainda restrito, e o crescimento da demanda por agentes institucionais, o que torna o presente modelo parcial, posto que limitado às transações *peer-to-peer*. Assim, para pesquisas futuras sugere-se um maior recorte amostral, aumentando o número de países estudados, além de ampliar o recorte temporal, bem como incluir o tratamento tributário como variável independente no modelo, já que investidores institucionais devem declarar o montante, bem como os ganhos de capital provenientes da aplicação.

Referências

- AGGIO, G. A.; ROCHA, M. A. Dois momentos para a teoria cartalista da moeda—de Knapp a Goodhart. **Revista Economia**, v. 10, n. 1, p. 153-168, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Marco-Rocha-8/publication/46546822_Dois_Momentos_para_a_Teoria_Cartalista_da_Moeda_De_Knapp_a_Goodhart/links/59f8bb39458515547c26a327/Dois-Momentos-para-a-Teoria-Cartalista-da-Moeda-De-Knapp-a-Goodhart.pdf. Acesso em: 21 jun. 2022.
- AL-KHAZALI, O. et al. The Impact of Positive and Negative Macroeconomic News Surprises: Gold versus Bitcoin. **Economics Bulletin**, v. 38, n. 1, p. 373-382, 2018. Disponível em: <http://www.accessecon.com/Pubs/EB/2018/Volume38/EB-18-V38-II-P36.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2022.
- BAUR, D. G.; LUCEY, B. N. Is Gold a Hedge or a Safe Haven? An analysis of stocks, bonds and gold. **The Financial Review**, v. 45, n. 2, p. 217-229, 2010. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1540-6288.2010.00244.x>. Acesso em: 21 jun. 2022.
- BAUR, D. G.; DIMPFL, T. The Volatility of Bitcoin and its Role as a Medium of Exchange and a Store of Value. **Empirical Economics**, v. 61, p. 2663-2683, 2021.
- BLOCKCHAIN. A maneira mais popular do mundo de comprar, vender e trocar criptomoedas. **Blockchain.info**, 2021. Disponível em: <https://www.blockchain.com/pt/>. Acesso em: 21 jun. 2022.
- BOUOYOUR, J.; SELMI, R. Bitcoin: a beginning of a new phase? **Economics Bulletin**, v. 36, n. 3, p. 1430-1440, 2016. Disponível em: <https://ideas.repec.org/a/ebl/ecbull/eb-16-00372.html>. Acesso em: 21 jun. 2022.
- BOURI, E.; GUPTA, R.; TIWARI, A. K.; ROUBAUD, D. Does Bitcoin Hedge Global Uncertainty? Evidence from Wavelet-Based Quantile-in-Quantile Regressions. **Finance Research Letters**, v. 23, p. 87-95, 2017.



- BRITO, J.; CASTILLO, A. **Bitcoin: a primer for policymakers.** (Report) [S.l.]: Centro Mercatus na Universidade George Mason, 2013.
- CALDERON, B. **Deep & Dark Web.** Rio de Janeiro: Alfa Books, 2017.
- CARVALHO, F. C. et al. **Economia Monetária e Financeira: teoria e política.** Rio de Janeiro: Campus, 2001.
- COINMAP. Caixas eletrônicos de criptomoedas. **Coinmap**, 2021. Disponível em: <https://coinmap.org/view/#/map/50.09996918/14.46910948/17>. Acesso em: 21 jun. 2022.
- COINMARKETCAP. Preços de criptomoedas de hoje por valor de mercado. **CoinMarketCap**, 2021. Disponível em: <https://coinmarketcap.com/>. Acesso em: 21 jun. 2022.
- DUARTE, L. B.; BELMIRO, M. O. M. Utilização de dados em painel para analisar a relação entre a desigualdade de renda e educação nas regiões do Brasil. **Revista Debate Econômico**, v. 6, n. 2, p. 4-20, 2018.
- FERNANDES, L. J. **Determinantes da Estrutura de Capital nas Empresas Cotadas da Euronext Lisboa.** 2014. 70 f. Dissertação (Mestrado em Finanças) – Universidade do Algarve, Faro, 2014. Disponível em: <https://sapientia.ualg.pt/bitstream/10400.1/7034/1/Tese%20final.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2022.
- GREENE, W. H. **Econometric Analysis.** 5 ed. New Jersey: Upper Saddle River, 2003.
- GUJARATI, D. M.; PORTER, D. C. **Econometria básica.** 5. ed. Porto Alegre: McGrawHill, 2011.
- HAYEK, A. F. **Denationalisation of Money: The Argument Refined.** London: IEA, 1964. Disponível em: https://mises.org/system/tdf/Denationalisation%20of%20Money%20The%20Argument%20Refined_5.pdf?file=1&type=document. Acesso em: 21 jun. 2022.
- KROSKA, R. C.; RODRIGUES, A. C. Bitcoin: a maior bolha financeira do século? **Revista Jurídica da Escola Superior de Advocacia da OAB-PR**, Paraná, ano 3, n. 3, dez. 2018. Disponível em: http://revistajuridica.esa.oabpr.org.br/wp-content/uploads/2018/12/revista_esa_8_08.pdf. Acesso em: 21 jun. 2022.
- KUMAR, A. S. Testing Safe Haven Property of Bitcoin and Gold during Covid-19: Evidence from Multivariate GARCH Analysis. **Economics Bulletin**, v. 40, n. 3, p. 2005-2015, 2020. Disponível em: <http://www.accessecon.com/Pubs/EB/2020/Volume40/EB-20-V40-I3-PI75.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2022.
- MURPHY, R. P. A origem do dinheiro e de seu valor. **Mises Brasil**, 2010. Disponível em: <https://www.mises.org.br/article/209/a-origem-do-dinheiro-e-de-seu-valor>. Acesso em: 12 maio 2021.
- NAKAMOTO, S. Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system. 2008. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2022.
- PREVIDI, G. de S. **Descentralização monetária: um estudo sobre o bitcoin.** 2014. 55 f. Monografia (Departamento de Economia e Relações Internacionais) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.
- REBOREDO, J. Is gold a safe haven or a hedge for the US dollar? Implications for risk management. **Journal of Banking & Finance**, v. 37, n. 8, p. 2665-2676, 2013. Disponível em:



https://econpapers.repec.org/article/eeeejbfina/v_3a37_3ay_3a2013_3ai_3a8_3ap_3a2665-2676.htm. Acesso em: 21 jun. 2022.

SAISSE, R. C. Bitcoin: A (R)Evolução Monetária Mundial. **Revista Eletrônica Direito & TI**, v. 1, n. 6, p. 12, 20 out. 2016. Disponível em:

<https://direitoeti.emnuvens.com.br/direitoeti/article/view/46>. Acesso em: 21 jun. 2022.

THE NEW YORK TIMES. El Salvador Has Adopted Bitcoin As Legal Tender.

NYTIMES, 2021. Disponível em:

<https://www.nytimes.com/2021/06/09/world/americas/salvador-bitcoin.html>. Acesso em: 21 jun. 2022.

ULRICH, F. **Bitcoin**: a moeda na era digital. São Paulo: Instituto Ludwig von Misses Brasil, 2014.

WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**. Cambridge, MA: MIT Press, 2002.

WORLD BANK. World bank open date. IBRD IDA, 2021. Disponível em:

<https://data.worldbank.org/>. Acesso em: 21 jun. 2022.