

# ARTIGOS

Submetido 24-02-2022. Aprovado 20-01-2023

Avaliado pelo sistema double blind review. Editor Associado *ad hoc*: Eduardo de Rezende Francisco

Pareceristas: Jonatas Dutra Sallaberry , Universidade Federal do Paraná, Departamento de Ciências Contábeis, Curitiba, PR, Brasil. Um dos revisores não autorizou a divulgação de sua identidade e seu relatório de revisão por pares.

Relatório de revisão por pares: o relatório de revisão por pares está disponível neste link

Versão original | DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-759020230403>

## CRÍPTOMOEDAS E SISTEMA FINANCEIRO: REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

*Cryptocurrency and financial system: systematic literature review.*

*Criptomonedas y sistema financiero: revisión sistemática de la literatura*

Viviane de Senna<sup>1</sup> | [vivianedsenna@hotmail.com](mailto:vivianedsenna@hotmail.com) | ORCID: 0000-0003-2924-5813

Adriano Mendonça Souza<sup>1</sup> | [amsouza.sm@gmail.com](mailto:amsouza.sm@gmail.com) | ORCID: 0000-0002-1562-2246

.....  
\*Autora correspondente

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Santa Maria, RS, Brasil

### RESUMO

As criptomoedas são ativos com transações gerenciadas por novos métodos se comparados a transações tradicionais mediadas pelas bolsas de valores. A inserção desses ativos pode modificar o sistema econômico. O objetivo do estudo é analisar um conjunto de artigos publicados em bases de dados internacionais de conteúdo científico sobre criptomoedas e as relações com as bolsas de valores para compreender a evolução da temática ao longo do tempo. A consulta foi realizada nas bases Scopus e Web of Science. Foram analisados 196 artigos que indicaram como evolução temática algoritmos de aprendizagem, negociação eletrônica, mercado financeiro e digital. Os principais estudos focaram a investigação do comportamento das criptomoedas diante de variáveis mercadológicas, criptomoedas como porto seguro ou diversificação, análise dos preços e do impacto do valor emocional nas criptomoedas. Os artigos mais relevantes, a rede de citações e cocitações possibilitaram o conhecimento dos autores Baur et al., 2018; Ji et al., 2020; Peng et al., 2018; Symitsi & Chalvatzis, 2019; Urquhart, 2017.

**Palavras-chave:** revisão de literatura, criptomoeda, bolsas de valores, sistema financeiro, moeda virtual.

### ABSTRACT

*Cryptocurrencies are assets with transactions managed by new methods compared to traditional transactions mediated by Stock Exchanges. The insertion of these assets can change the economic system. The objective of the study is to analyze a set of articles published in international databases of scientific content on cryptocurrencies and the relations with the Stock Exchanges to understand the evolution of the theme over time. The consultation was carried out in the Scopus and Web of Science databases, where 196 articles were analyzed, these indicated learning algorithms, electronic trading, financial and digital markets thematic evolution. The main studies focused on investigating the behavior of cryptocurrencies in the face of market variables, cryptocurrencies as a safe haven or diversification, analysis of prices and the impact of emotional value on cryptocurrencies. The most relevant articles, the citations and co-citations network of these, provided insights into not yet known literature, such authors are Baur et al., 2018; Ji et al., 2020; Peng et al., 2018; Symitsi & Chalvatzis, 2019; Urquhart, 2017.*

**Keywords:** literature review, cryptocurrency, stock exchanges, financial system, virtual currency.

### RESUMEN

*Las criptomonedas son activos con transacciones gestionadas por nuevos métodos en comparación con las transacciones tradicionales mediadas por bolsas de valores. La inserción de estos activos puede cambiar el sistema económico. El objetivo del estudio es analizar un conjunto de artículos publicados en bases de datos internacionales de contenido científico sobre las criptomonedas y las relaciones con las bolsas de valores para comprender la evolución del tema a lo largo del tiempo. La consulta se realizó en las bases de datos Scopus y Web of Science, donde se analizaron 196 artículos que señalaron como evolución temática algoritmos de aprendizaje, comercio electrónico, mercados financieros y digitales. Los principales estudios se centraron en investigar el comportamiento de las criptomonedas ante las variables del mercado, las criptomonedas como refugio o diversificación, análisis de precios e impacto del valor emocional en las criptomonedas. Los artículos más relevantes, la red de citas y cocitaciones proporcionaron conocer literatura aún no conocida, los autores Baur et al., 2018; Ji et al., 2020; Peng et al., 2018; Symitsi & Chalvatzis, 2019; Urquhart, 2017.*

**Palabras clave:** revisión de la literatura, criptomoneda, bolsas de valores, sistema financiero, monedas virtuales.

## INTRODUÇÃO

A revisão sistemática de literatura é um método de pesquisa que pode ser aplicado a vários campos de estudo (Thomé et al., 2016). Pela aplicação dessa metodologia, pode-se analisar as informações existentes sobre determinada temática e gerar novos resultados, bem como encontrar lacunas de conhecimento a serem exploradas.

O conhecimento sobre economia e mercado possui teorias consolidadas e importantes para a compreensão da dinâmica entre as variáveis. No entanto, novas variáveis surgem a todo momento, dados o dinamismo mercadológico e a globalização, e é possível acompanhar as influências na cadeia produtiva e resultados gerados por elas por meio da tecnologia em várias áreas. Com a mesma velocidade do mercado, a ciência evolui, portanto conhecer novas pesquisas, conceitos e interpretações é importante para alavancar o meio acadêmico, o mercado e a sociedade.

No ano de 2009, foi criada a primeira criptomoeda, o Bitcoin, que é um sistema de caixa eletrônico que liga um ponto a outro e permite o envio de pagamentos diretos sem passar por instituições financeiras (Nakamoto, 2008). Por essa definição, criptomoeda é uma moeda alternativa, entretanto é um híbrido de moeda mercadoria e moeda fiduciária, determinado por uma regra determinística automática cumprida pela mineração competitiva semelhante ao dinheiro *commodity*, como o ouro, mas sem valor intrínseco (Baur et al., 2018). Uma criptomoeda pode ser usada como um ativo, o que lhe atribui um propósito diferente, como uma reserva de valor.

As criptomoedas representam para o mercado financeiro novos tipos de ativos e novos métodos de gerenciamento de transações com potencial de substituir a moeda fiduciária tradicional (Liang et al., 2018). Um ativo pode representar ações de empresas ou títulos que pessoas compram ou vendem, denominadas investidores, ou que realizam transações, chamados corretores, com o intuito de obter lucro (Bhandarkar et al., 2019). Milhões de negociações são realizadas nas bolsas de valores, que são altamente informatizadas para serem capazes de sustentar a grande quantidade de negociações em curto espaço de tempo com garantia de segurança pelo método tradicional.

O comportamento mercadológico pode mudar em função de acontecimentos como eleições, (des)organização de grupos econômicos e (des)valorização de moedas fortes ou uma pandemia (Ji et al., 2020). Acompanhar a evolução das variáveis, como criptomoedas, é importante para que seja possível interpretar e antecipar mudanças no mercado, os impactos para o sistema econômico e para a geração de conhecimento na área. Estudar a relação de um novo ativo inserido junto ao mercado tradicional é importante porque pode gerar informação sobre como o mercado se comporta perante novos ativos. Novos tipos de ativos podem surgir a qualquer momento; como eles vão se comportar diante do mercado já consolidado e qual a influência que esse mercado pode sofrer são incógnitas importantes de serem acompanhadas para a evolução das teorias econômicas envolvidas e para melhorar a tomada de decisão por parte de investidores. O problema da pesquisa é: Como evoluíram as pesquisas sobre as criptomoedas e as bolsas de valores no mercado?

O objetivo do estudo é analisar um conjunto de artigos publicados em bases de dados internacionais de conteúdo científico sobre criptomoedas e as relações com as bolsas de valores para compreender a evolução da temática ao longo do tempo. Este estudo está organizado

nesta introdução, na metodologia, nos resultados e discussões, nas considerações finais e, por fim, nas referências utilizadas.

## METODOLOGIA

Desenvolver uma revisão de literatura consiste em encontrar todos ou o máximo possível de trabalhos publicados sobre determinado assunto. Já uma revisão sistemática de literatura é uma modalidade de pesquisa que visa entender e gerar uma lógica oriunda de um *corpus* documental, de acordo com um contexto, e por meio da utilização de protocolos específicos para a seleção e organização desses documentos (Galvão & Ricarte, 2019). Por esse tipo de revisão, é possível encontrar uma solução para os conflitos de resultados, bem como para a definição das questões importantes que permanecem sem resposta ou que possuam resultados mais confiáveis que embasem as tomadas de decisões práticas (Siddaway et al., 2019).

As interpretações dos resultados podem ser geradas pela aplicação da metanálise, da narrativa e da metassíntese. A metanálise consiste em resumir os parâmetros das variáveis trabalhadas e os efeitos gerados pela aplicação de testes e/ou comparações (Siddaway et al., 2019). A narrativa dos resultados é aplicada para conectar os estudos e dar uma reinterpretação que desenvolva ou avalie uma nova teoria ou para fornecer um relato histórico das pesquisas desenvolvidas sobre o tema (Baumeister & Leary, 1997). Pela metassíntese, os resultados são sintetizados sobre um tópico, conceito ou tema-chave capaz de explicar o fenômeno estudado (Thorne et al., 2004). A aplicação das técnicas tem o objetivo de extração de novas conclusões a partir da interpretação dos estudos já realizados.

Essa revisão sistemática de literatura tem como base o protocolo de Thomé et al. (2016). O protocolo é alicerçado no protocolo Cochrane, amplamente utilizado em áreas como medicina e tecnologia (Higgins & Green, 2008; The Campbell Collaboration, 2014), mas foi adaptado para desenvolver revisões sistemáticas em gerenciamento de operações. São oito etapas a serem seguidas com o intuito de reduzir vieses na pesquisa e colaborar para a geração de conhecimento.

Etapa 1: planejamento e formulação do problema. Nesta etapa, é efetuado o planejamento da pesquisa, definidos o problema, a justificativa e o protocolo. As bases selecionadas para a pesquisa são a *Scopus* (Elsevier) e a *Web of Science*, devido à ampla quantidade de publicações e à criteriosa seleção de revistas para a indexação que garante a qualidade dos estudos publicados, dada a necessidade da revisão por pares. Essas bases científicas possuem a capacidade de exportação dos resultados das pesquisas, bem como ampla quantidade de informação sobre os periódicos.

Etapa 2: busca na literatura. Significa efetuar a definição das palavras-chave que criarão o *string* da pesquisa e as bases. O *string* para coleta conta com as palavras “*Cryptocurrenc\** AND “*Stock Exchanges*” OR “*Crypto-asset* AND “*Stock Exchange*” OR ““*Digital Stocks*” AND “*Stock Exchange*”” OR ““*Digital Currenc\**” AND “*Stock Exchange*”” OR ““*Virtual currenc\**” AND “*Stock Exchange*”””, que devem aparecer nos títulos, palavras-chave e resumos dos documentos.

Etapa 3: coleta de dados. A coleta é feita de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. A coleta foi efetuada no dia 16 de dezembro de 2021, e os critérios de inclusão são artigos científicos, revisados por pares, com periodicidade a partir de 2009, que contenham pesquisas as quais relacionem criptomoedas e bolsas de valores. Os documentos que não são artigos científicos, que tratam de um dos temas apenas, artigos não disponibilizados integralmente ou sem acesso integral dos pesquisadores e os duplicados na coleta são excluídos.

Etapa 4: avaliação de qualidade. São feitos esquemas e análises do conteúdo coletado com o objetivo de reduzir possíveis vieses. Os artigos coletados passam por uma leitura prévia do resumo para verificar se atendem aos critérios de seleção.

Etapa 5: análise de dados e síntese. Os dados são organizados para facilitar a interpretação. Após a seleção os artigos serão analisados com auxílio do *software* livre RStudio, pacote Bibliometrix (<https://www.bibliometrix.org>) (Aria & Cuccurullo, 2017). Esta etapa é baseada em uma abordagem indutiva para a análise das principais informações dos resultados.

Etapa 6: interpretação. Decorre da leitura completa dos documentos selecionados. Serão verificadas a relevância das pesquisas pelas citações e cocitações e a estrutura do campo de pesquisa pela análise copalavra (Cobo et al., 2011), ou seja, é nesta etapa que são aplicadas a metanálise, a narrativa e a metassíntese.

Etapa 7: apresentação dos resultados. Organização de relatório com as evidências encontradas. A partir dessas informações, são desenvolvidas as etapas 6 e 7, interpretação e apresentação dos resultados.

Etapa 8: atualização da revisão. É importante manter a revisão atualizada, pois constantemente são publicados novos artigos com avanços da pesquisa em todas as áreas.

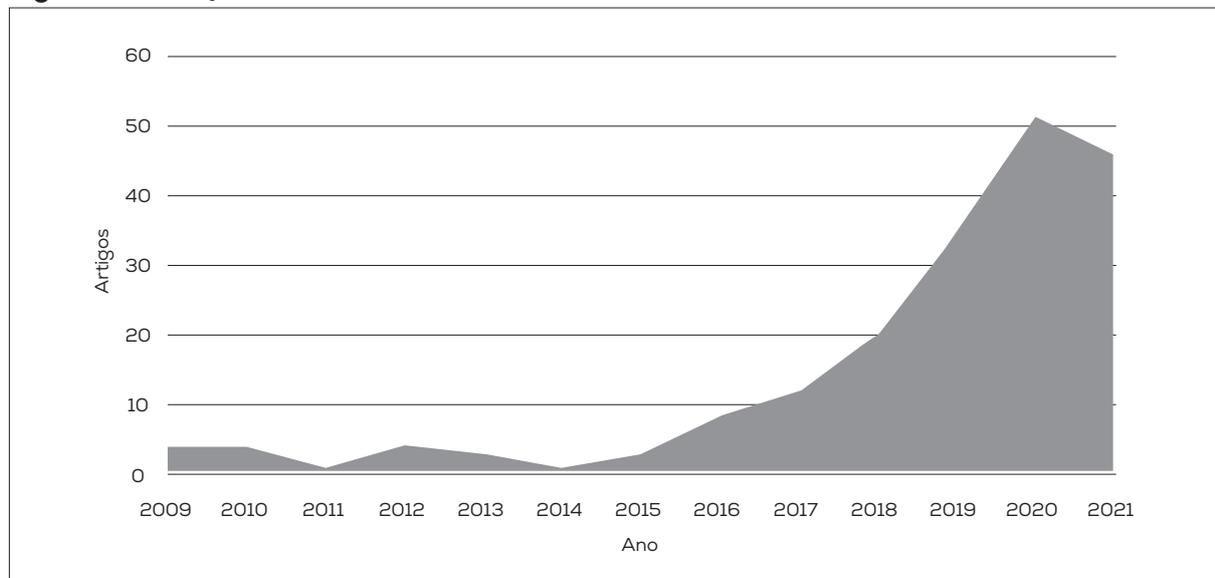
## RESULTADOS E DISCUSSÕES

As primeiras etapas da revisão sistemática foram a definição do escopo efetuada no objetivo do estudo e o planejamento do problema na metodologia. Para a investigação na literatura, foram selecionadas as bases *Scopus* e *Web of Science*, que, após a busca pelas palavras-chave, indicaram respectivamente 131 e 141 artigos revisados por pares; excluindo os 76 repetidos, permaneceram 196, conforme a Etapa 4.

Os 196 artigos selecionados foram publicados em periódicos revisados por pares de 2009 a dezembro de 2021. A quantidade de palavras-chave é de 739 palavras e a de palavras-chave *Plus* é de 924. São consideradas palavras-chave *Plus* aquelas associadas aos artigos pela base científica que podem ser diferentes daquelas definidas pelos autores e que representam o tema geral pesquisado. Foram identificados 564 autores, dos quais 39 foram os únicos autores dos artigos e 525 auxiliaram na autoria múltipla de artigos com, em média, três coautores por artigo.

Os quatro primeiros artigos publicados datam de 2009, mas a maioria das publicações foi feita no ano de 2020, 51 artigos, conforme a Figura 1.

**Figura 1.** Produção científica anual de 2009 a dezembro de 2021



Fonte: Software RStudio.

Na Figura 1, destaca-se a quantidade de artigos produzidos sobre a temática nos anos de 2020 e 2021, respectivamente 51 e 49. A definição da periodicidade a partir de 2009 foi efetuada devido à criação das criptomoedas e início de comercialização no mercado.

Os artigos pesquisados foram produzidos em 53 países, identificados na Figura 2.

**Figura 2.** Produção científica por países de 2009 a dezembro de 2021

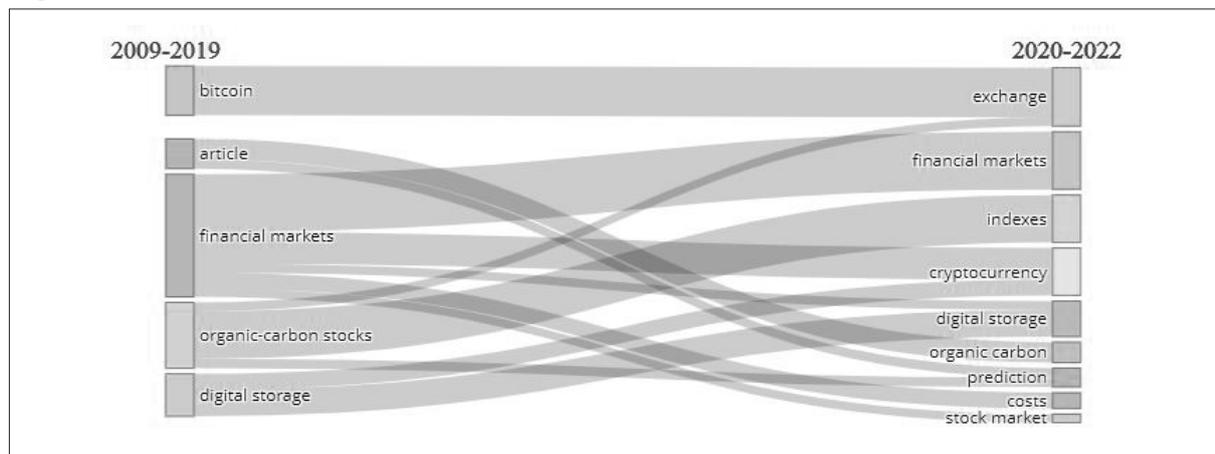


Fonte: Software RStudio.

Conforme a legenda da Figura 2, quanto mais escuro é o tom de cinza, maior é a quantidade de artigos produzidos. A China apresenta a maior produção, 28 artigos, seguida pelo Reino Unido, com 24, Estados Unidos, com 22 artigos, França, com 19, e Polônia e Suíça possuem 18 produções. No Brasil, foram nove artigos produzidos no período de coleta do estudo.

A temática das pesquisas sofreu modificações com o passar do tempo, a inclusão das criptomoedas e o armazenamento digital acompanham a evolução da sociedade e do mercado. Para identificar a estrutura conceitual do tema, foi aplicada a análise copalavra, que permite descobrir os principais conceitos e as interações entre os diferentes campos de pesquisa científica e descrevê-los (Cobo et al., 2011). Por essa análise, as palavras-chave que identificam os artigos são divididas em subgrupos, por períodos consecutivos. Em cada subgrupo, são verificados os temas, que, detectados ao longo do tempo, indicam a evolução de um tema “A” para um tema “B” se estes estiverem associados, ou seja, as palavras-chave que constam nos diferentes subgrupos são consideradas um nexos temático ou conceitual. A evolução dos temas pesquisados é representada pela Figura 3, que indica em forma de rede quais os termos mais usados em cada período.

**Figura 3.** Evolução dos temas de pesquisas realizadas entre 2009 e dezembro de 2021



Fonte: Software RStudio.

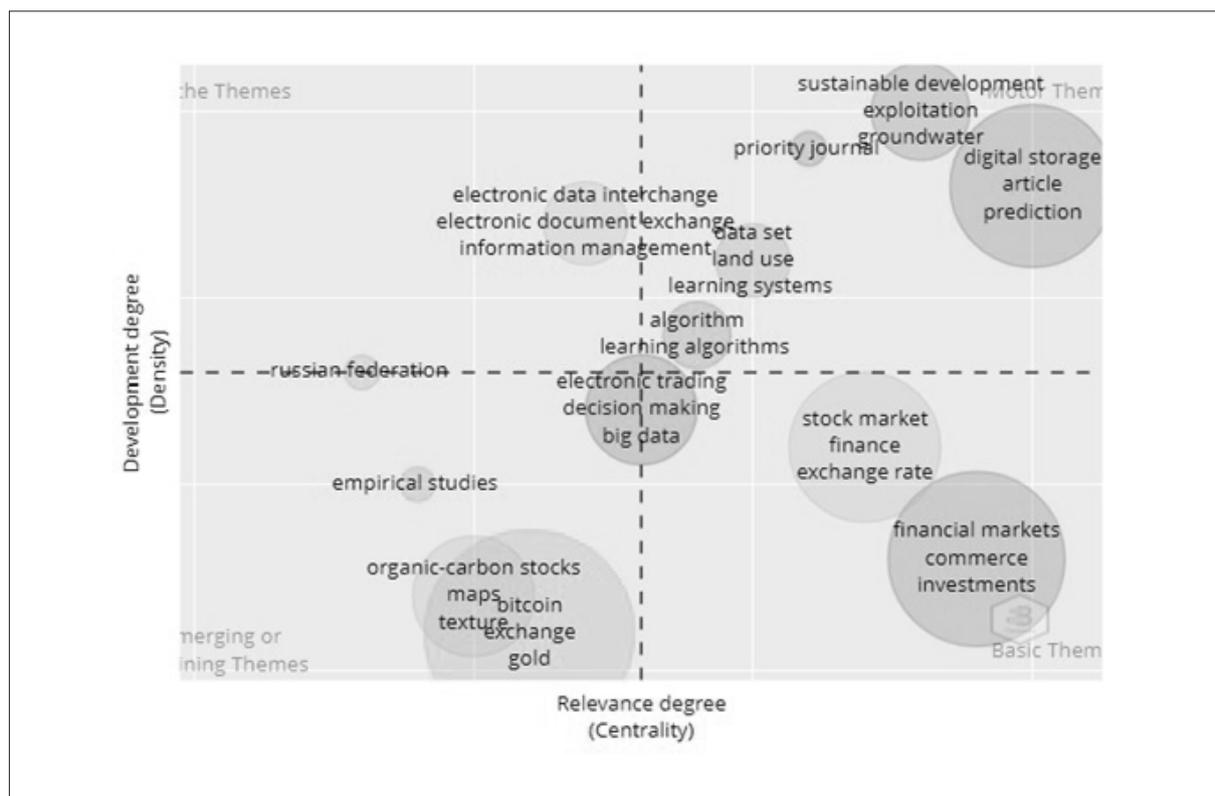
A Figura 3 foi gerada a partir da verificação de cinco mil palavras com frequência mínima de agrupamento de cinco por mil documentos pelo índice de inclusão ponderado por ocorrência de palavras. Foram utilizadas as palavras-chave *Plus*, pois indicaram maior variação temática do que as palavras-chave indicadas pelos autores. Foram testados outros períodos de corte que não indicaram variação das temáticas, por isso a Figura 3 demonstra o corte em 2019, visto que o ano de 2020 caracteriza-se pela maior quantidade de artigos produzidos. O tema mais indicado até 2019 foi o mercado financeiro, que, a partir de 2020, passou a ser dividido em mercado financeiro, criptomoedas, custos, mercado de ações e armazenamento digital. O tema estoque de carbono orgânico evoluiu para as temáticas envolvendo índices, câmbio e previsão. Outro destaque é a diversificação dos temas indicados pelo corte da Figura 3, visto que passaram de cinco para nove principais.



palavras “*digital storage*”, contém palavras como “*climate change*”, “*organic carbon*”, “*carbon*”, “*soil*” e “*environmental monitoring*”. Essa rede relaciona temáticas ligadas a mudanças climáticas, carbono e monitoramento ambiental. A rede em cinza mais claro tem menores índices de equivalência aos temas centrais do estudo. As palavra-chave apresentadas são “*organic-carbon stocks*”, “*prediction*” e “*maps*”, temáticas que dão suporte para as pesquisas e o funcionamento dos sistemas.

A análise de copalavras, ou seja, a análise dos termos mais frequentes nos artigos, é usada para mapear os grupos temáticos, as interconexões e o grau de aproximação, que são caracterizados pela densidade e centralidade. Os valores médios desses parâmetros podem ser usados para classificar os temas em quatro grupos (Cobo et al., 2011). O mapa temático da Figura 5 é um espaço bidimensional construído de acordo com a centralidade e classificação de densidade dos temas que formam um conjunto de temas de pesquisa.

**Figura 5.** Mapa temático de temas de pesquisas realizadas entre 2009 e dezembro de 2021



Fonte: Software RStudio.

Para a geração da Figura 5, foram selecionadas cinco mil palavras *Plus* citadas nos artigos com frequência mínima de cinco por mil documentos. O quadrante direito superior indica os temas motores, pois apresenta alta densidade e forte centralidade. Os principais temas motores indicados foram “*digital storage*”, “*prediction*”, “*sustainable development*”, “*exploitation*”, “*groundwater*”, “*data set*”, “*land user*” e “*learning systems*”. De acordo com os temas relacionados,

pode-se presumir que os estudos em destaque em períodos futuros estarão relacionados à criação ou utilização de sistemas de informação, modelos e algoritmos que possuam a capacidade de prever e auxiliar o desenvolvimento sustentável e a preservação da natureza.

O quadrante superior esquerdo tem importância marginal, os temas que o compõem são muito especializados, mas de caráter periférico, como é o caso dos termos “*eletronic data interchange*”, “*eletronic document Exchange*” e “*information management*”. A gestão da informação e o acesso aos dados são fundamentais para a criação de modelos e algoritmos, pois sem os dados não há a possibilidade do avanço desse tipo de estudo baseado em fenômenos naturais. Entretanto, esses temas são utilizados como base metodológica para o avanço dos temas motores. Apesar das infinitas possibilidades de avanço do conhecimento, já estão disponíveis formas confiáveis e consolidadas de intercâmbio e gestão de dados.

O quadrante inferior esquerdo é composto por temas de baixa densidade e baixa centralidade, por isso os temas são emergentes ou desaparecidos. No caso dos temas que estão nesse quadrante, “*empirical studies*”, “*organic-carbon stocks*”, “*maps*”, “*bitcoin*”, “*exchange*” e “*gold*” são temas bastante explorados. As temáticas muito exploradas tendem ao esgotamento em função do conhecimento por elas já gerado. Contudo, como estão próximas ao eixo da centralidade, podem ser consideradas emergentes no que tange a acompanhar esta pesquisa. Estudos empíricos são fonte de conhecimento muito disseminada no meio acadêmico, bem como os estudos que envolvem cotações do ouro e do Bitcoin podem ser bastante explorados diante das demais variáveis do mercado.

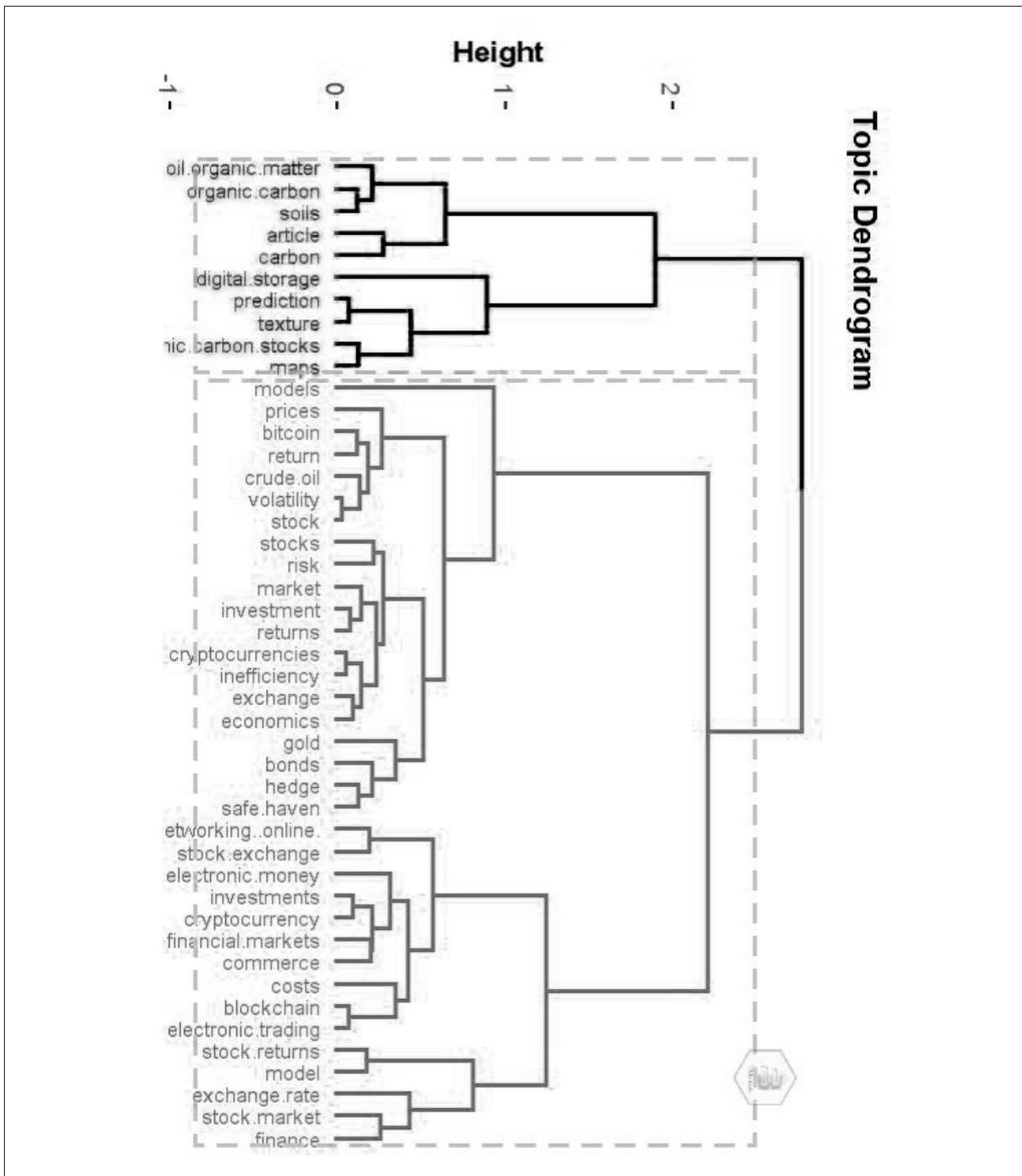
O quadrante inferior direito indica temas importantes para a pesquisa, mas que não são desenvolvidos, ou seja, são temas transversais e gerais. Nesse quadrante, constam os temas “*stock market*”, “*finance*”, “*exchange rate*”, “*financial markets*”, “*commerce*”, “*investments*”. Todos os temas possuem envolvimento com a temática principal da pesquisa e são necessários para a compreensão do cenário que os compõe.

Centralizados no mapa temático, estão os termos “*learning algorithms*”, “*eletronic trading*”, “*decision making*” e “*big data*”. Esses termos possuem a capacidade de indicar o avanço de modelos que auxiliem a tomada de decisão e a geração de conhecimento agregadas a todas as temáticas citadas no estudo e adaptáveis a outros temas.

A estrutura conceitual das palavras-chave pode ser identificada pela análise do dendrograma de palavras-chave *Plus*, conforme indica a Figura 6.

Os parâmetros que definem o dendrograma são as 50 palavras-chave *Plus* que representam os artigos resultantes da pesquisa pela frequência de ocorrência delas. A análise gerou dois agrupamentos indicados na Figura 6 pela linha pontilhada que define o corte do dendrograma. O agrupamento superior, indica as palavras com ligação mais forte, ou seja, menor distância entre as palavras e o eixo zero são “*prediction*” e “*texture*”. Esse eixo reúne temas relacionados a carbono orgânico e tratamento de dados, visto que surgem as palavras “*soil organic matter*” e “*digital storage*”. Os artigos relacionados a essas palavras descrevem formas de interferência do carbono no mercado, que podem ser considerados temas capazes de interferir no objetivo da pesquisa, mas indiretamente.

**Figura 6.** Dendrograma das palavras-chave Plus dos artigos pesquisados entre 2009 e dezembro de 2021



Fonte: Software RStudio.

O agrupamento inferior contém mais palavras do que o superior e possui relação direta com o objetivo da pesquisa. Esse agrupamento possui clara subdivisão em que, na parte central da Figura 6, constam elementos comuns ao mercado financeiro tradicional; as ligações mais fortes são para as palavras “*volatility*” e “*stock*”, “*cryptocurrencies*” e “*inefficiency*”, “*investment*” e “*returns*”, respectivamente. A união desses termos remete ao mercado de ações tradicional, que é volátil, e que inicialmente considerou os novos ativos como uma promessa ineficiente diante do mercado previamente estabelecido.

Na parte inferior, as características são mais próximas dos novos ativos financeiros, representados pelas criptomoedas. São mais fortes as ligações das palavras “*blockchain*” e “*eletronic trading*”, “*investment*” e “*cryptocurrencies*”, “*stock returns*” e “*model*”. Esses ajuntamentos temáticos indicam afinidade entre as tecnologias que envolvem os registros de operações de criptomoedas e as negociações eletrônicas, bem como os investimentos e os retornos das ações relacionados a modelos. O uso de tecnologia de informação e novos modelos faz parte da essência das criptomoedas.

A subdivisão do agrupamento inferior indica que, apesar de ser um único grupo, ou seja, de existir uma ligação entre esses temas, os dois subgrupos possuem características que os diferem. As criptomoedas são uma nova forma de ativos disponíveis, e as bolsas de valores são, tradicionalmente, formadas por ativos tradicionais; o que as relaciona, de acordo com a Figura 6, é que são tipos de ativos presentes no mesmo mercado financeiro.

Analisando as Figuras 3 a 6, tem-se que, na Figura 3, o estudo do tema mercado financeiro, que se destacava até 2019, vem se subdividindo nele mesmo: criptomoedas, custo e previsão. Esses temas fazem parte, principalmente, da segunda rede contida na Figura 4, que possui destaque secundário, e do quarto quadrante da Figura 5, temas importantes, mas não foco do estudo. Para a definição do objeto deste estudo, essas palavras fazem parte do cenário no qual os termos que organizam o *String* estão inseridos, são base para a compreensão do sistema econômico, presentes de várias formas nas pesquisas, mas não são a temática principal. Para compreensão do que são as criptomoedas e as influências que seu surgimento causou para a economia, é necessário o conhecimento prévio do mercado financeiro tradicional.

Os estudos sobre criptomoedas comumente citam o Bitcoin, por ser sido a principiante e estar consolidada no mercado. Na Figura 3, o termo é substituído, a partir de 2019, por “*exchange*”; ambos compõem a rede principal, nas Figuras 4 e 6, e estão situados nos quadrantes inferiores na Figura 5. Entende-se que, por essa composição de resultados, são temas com bastante potencial de exploração de estudos, as interferências que o Bitcoin pode causar junto ao mercado decorrem da sua comercialização e uso como moeda virtual de troca. Apesar de não ser a única criptomoeda existente, pesquisada e com capacidade de modificar o mercado, é a mais comum encontrada nos estudos.

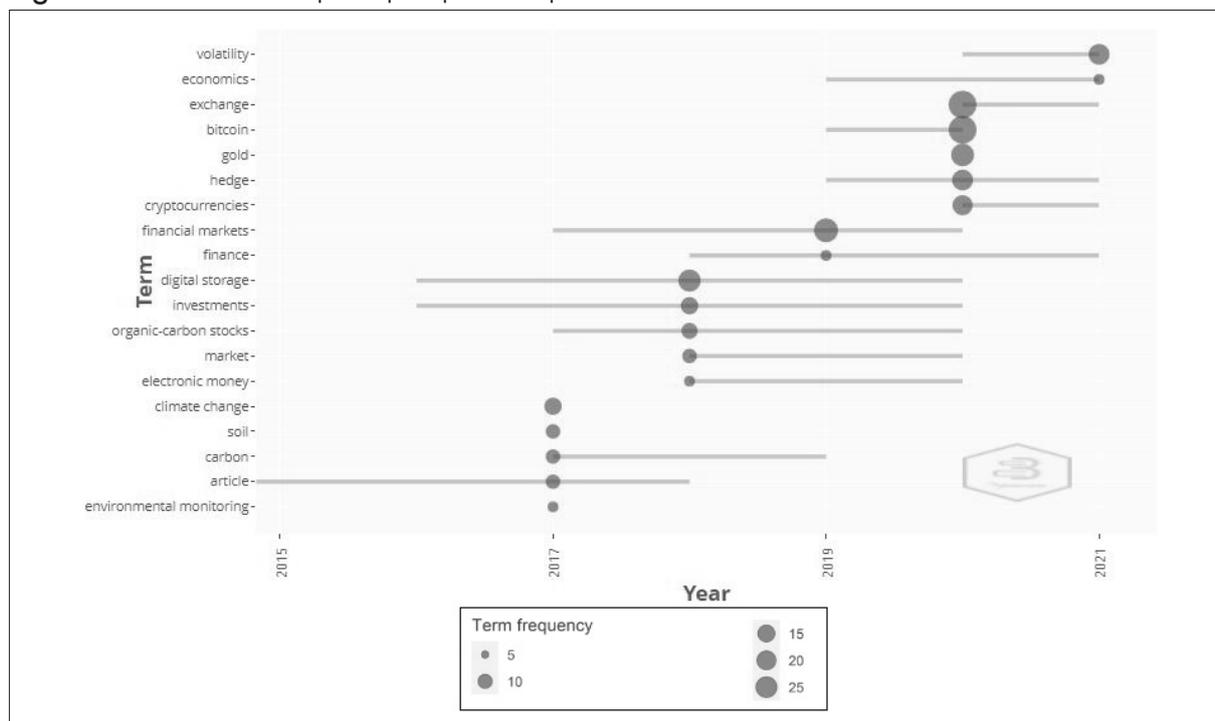
O “*organic carbon stocks*” migra, a partir de 2019, conforme a Figura 3, para termos como taxas e previsão. Esses termos aparecem na rede secundária das Figuras 4 e 6, com menor representatividade entre as demais, e no terceiro quadrante da Figura 5. As reservas de carbono são importantes para temas relacionados a economia e a sustentabilidade global, contudo

com menor relevância para o *String* deste estudo, por isso são visualizadas nas posições com menor destaque. A relevância do surgimento desses termos dá-se devido à possibilidade de desenvolvimento de outros estudos que contemplem temáticas de relevância mercadológica juntamente com as criptomoedas.

O tema “*digital storage*” pode ser considerado o meio para a comercialização das criptomoedas. Na Figura 3, há a subdivisão para estudos vinculados às criptomoedas; na Figura 4, surge na rede em roxo, terceira em relevância, mas com termos como “*commerce*” e “*eletronic Money*”, e, nas Figuras 5 e 6, com “*prediction*”. Entretanto, na Figura 5, está no primeiro quadrante, o que torna a temática com visibilidade e importante para o desenvolvimento de estudos. Sobre armazenamento digital, há um vasto campo a ser explorado, visto que dados são a base para a geração do conhecimento, e como armazená-los de maneira segura é um desafio.

Criptomoeda, pela Figura 3, é um tema que pode ser mais explorado; Bitcoin e Ouro são parte da mesma rede, juntamente com volatilidade e câmbio, Figura 4. Os mesmos termos surgem na Figura 5 no terceiro quadrante, que indica temas bastante explorados. Os temas do primeiro quadrante sugerem estudos com enfoque voltado para armazenamento digital, previsão e desenvolvimento sustentável, servindo de base para o desenvolvimento dos temas centrais, que são algoritmos de aprendizagem, negociação eletrônica e tomada de decisão. Na Figura 7, foi gerada a linha de tendência dos tópicos abordados nos artigos selecionados pelo estudo

**Figura 7.** Tendência de tópicos pesquisados pelos estudos coletados de 2009 a dezembro de 2021

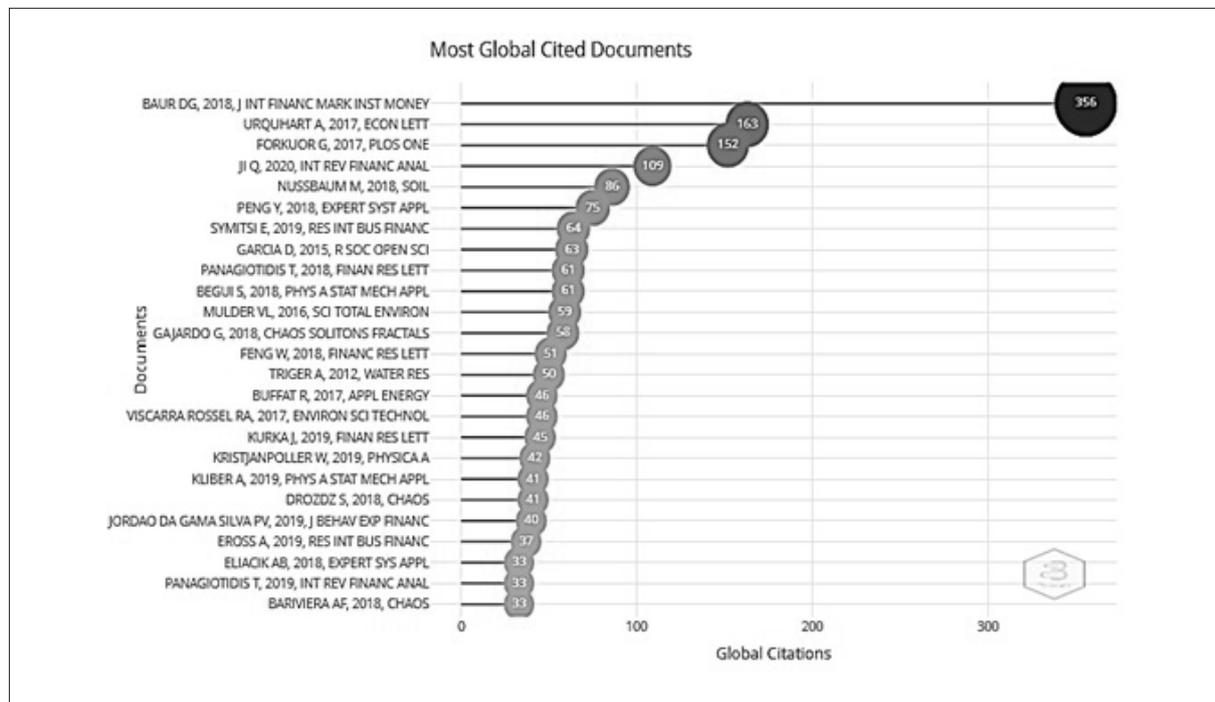


Fonte: Software RStudio.

Os termos considerados tendência dos estudos selecionados, demonstrados na Figura 7, indicam frequência maior para “exchange” e Bitcoin, seguidos por “gold”, “financial markets” e “digital storage”. O resultado obtido pela tendência de temas pesquisados corrobora a análise das Figuras 3 a 6 referente às temáticas.

Foram examinados os principais autores pela quantidade de citações, da rede de citações e cocitações. A quantidade de citações indica a influência deste artigo para o campo da pesquisa científica, e a cocitação é usada para analisar a estrutura desse campo (Cobo et al., 2011). Os artigos mais citados são apresentados na Figura 8 entre os coletados pelo *String* do estudo.

**Figura 8.** Os artigos mais citados entre os coletados pelo String do estudo de 2009 a dezembro de 2021



Fonte: Software RStudio.

Na Figura 8, constam os artigos mais citados por relevância, que é dada pela quantidade de citações que cada artigo recebe. Essa ordenação pode ser modificada de acordo com a data da coleta da pesquisa e com a periodicidade definida pela coleta. Na primeira linha, consta o artigo mais citado, de Baur et al. (2018), que analisam se o Bitcoin é um meio de troca ou um ativo, qual o uso atual e o uso que prevalecerá no futuro. A principal descoberta foi que o Bitcoin não está correlacionado com as tradicionais classes de ativos, é usado como um investimento especulativo, e não como moeda ou meio de troca alternativo.

O segundo artigo mais citado é o de Urquhart (2017), que verificou o comportamento dos preços do Bitcoin por agrupamento, o benefício comercial e os determinantes do agrupamento. Foram encontradas evidências de agrupamentos em torno de números inteiros com mais de 10% dos preços terminando com dígitos decimais de 00 em comparação com outras variações,

mas não há um padrão significativo de retornos após o número redondo. Os resultados indicam que quando os preços e o volume aumentam, o *cluster* também aumenta (Harris, 1991; Ikenberry & Weston, 2007).

Nos dois artigos mais citados, foram verificadas características comportamentais da criptomoeda e o comportamento dos preços desta, duas categorias distintas dos objetivos dos artigos coletados. Os objetivos dos artigos mais relevantes, com foco na relação das criptomoedas e bolsas de valores, foram organizados e indicados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Objetivos dos artigos mais relevantes sobre a temática de 2009 a dezembro de 2021

Objetivos dos artigos	Quantidade de artigos	Total de citações	Autores
Comportamento/propriedades das criptomoedas	17	982	(Begušić et al., 2018; Drożdż et al., 2018; Eross et al., 2019; Feng et al., 2018; Gajardo et al., 2018; Ji et al., 2020; Kristjanpoller & Bouri, 2019; Kurka, 2019; Mensi et al., 2019; Panagiotidis et al., 2019; Peng et al., 2018; Silva et al., 2018; Silva et al., 2019; Stosic et al., 2019; Symitsi & Chalvatzis, 2019; Tiwari et al., 2019)
Criptomoeda como porto seguro ou diversificação	3	429	(Baur et al., 2018; Bouri et al., 2020; Kliber et al., 2019)
Preço da criptomoeda	3	62	(Bariviera et al., 2018; Poyser, 2019; Urquhart, 2017)
Valor emocional (tweets) e criptomoedas	2	96	(Eliacik & Erdogan, 2018; Garcia & Schweitzer, 2015)
Total geral	25	1569	

Fonte: Autores (2021).

A Tabela 1 é composta por quatro colunas, na primeira estão definidos os objetivos, que foram de maneira generalista indicados por “Comportamento/propriedades das criptomoedas”. Nessa linha, estão indicados os artigos em que os autores selecionaram um conjunto de variáveis e um método estatístico para analisar o comportamento dessas variáveis, e das criptomoedas, de acordo com os resultados gerados. Destaca-se que quanto maior for a aceitação e o uso da criptomoeda, seu desempenho e movimentação em relação a outros ativos provavelmente mudará (Gajardo et al., 2018). A falta de supervisão dos mercados de criptomoedas, como a falta de leis regulatórias e de supervisão das autoridades regulatórias, é razão potencial para a existência de negociações informadas, o que pode ser relevante para os reguladores globais (Feng et al., 2018). O comportamento das variáveis pode mudar, os investidores não podem ignorar as forças motrizes da turbulência do mercado, como períodos eleitorais do Brexit e dos EUA, por exemplo (Ji et al., 2020; Mensi et al., 2019).

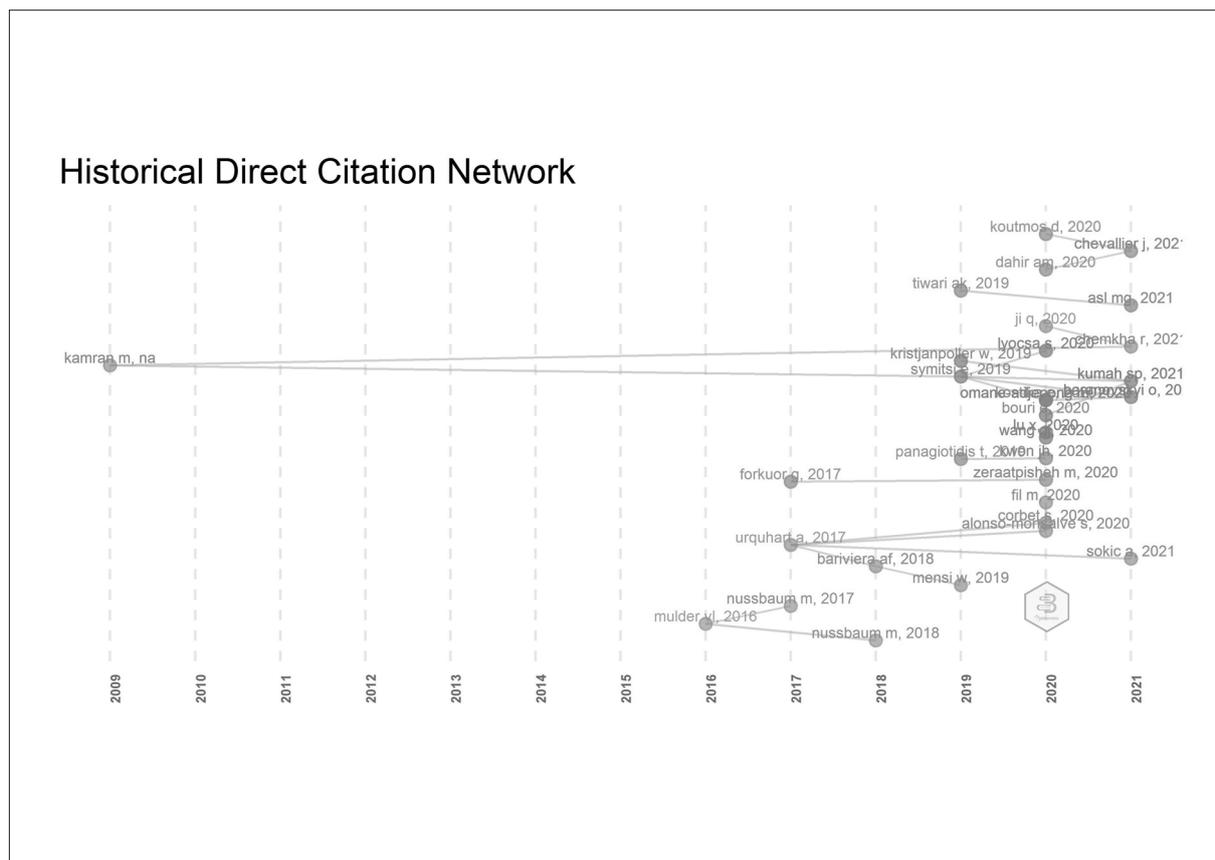
Na segunda linha, constam os artigos que verificaram “criptomoeda como porto seguro ou diversificação”, ou seja, a possibilidade de utilização desse tipo de ativo como uma segurança para momentos de instabilidade mercadológica. Para Baur et al. (2018), se a aceitação de moedas

virtuais aumentasse significativamente em nível global, poderia afetar o valor das principais moedas fiduciárias e alterar a relevância da política monetária.

Na terceira linha, têm-se os artigos que focaram o estudo do “preço da criptomoeda”. Os objetivos são a associação entre o preço de mercado do Bitcoin e um conjunto de fatores internos e externos (Poyser, 2019), a dinâmica dos preços intradiários das criptomoedas (Bariviera et al., 2018) e o agrupamento de preços (Urquhart, 2017). A última linha da Tabela 1 indica os artigos que investigaram “valor emocional (*tweets*) e criptomoedas”, em que foram verificados, pela coleta de dados do Twitter, como o humor dos usuários da comunidade social financeira pode interferir na variação do Bitcoin no mercado.

As citações efetuadas pelos artigos coletados geraram subgrupos ou redes de citação, e a Figura 9 apresenta essa rede.

**Figura 9.** Historiográfico – rede de citações diretas históricas de 2009 a dezembro de 2021



Fonte: Software RStudio.

A rede de citações diretas históricas, ou o fluxo de citação dos artigos, ou estrutura intelectual resultante da pesquisa, iniciou em 2016. Essa rede, identificada na Figura 9, consiste em um mapa cronológico das citações relevantes resultantes do conjunto bibliográfico coletado. O aspecto de interesse nesses casos é a abertura de debate no campo científico com relação ao tópico de interesse.

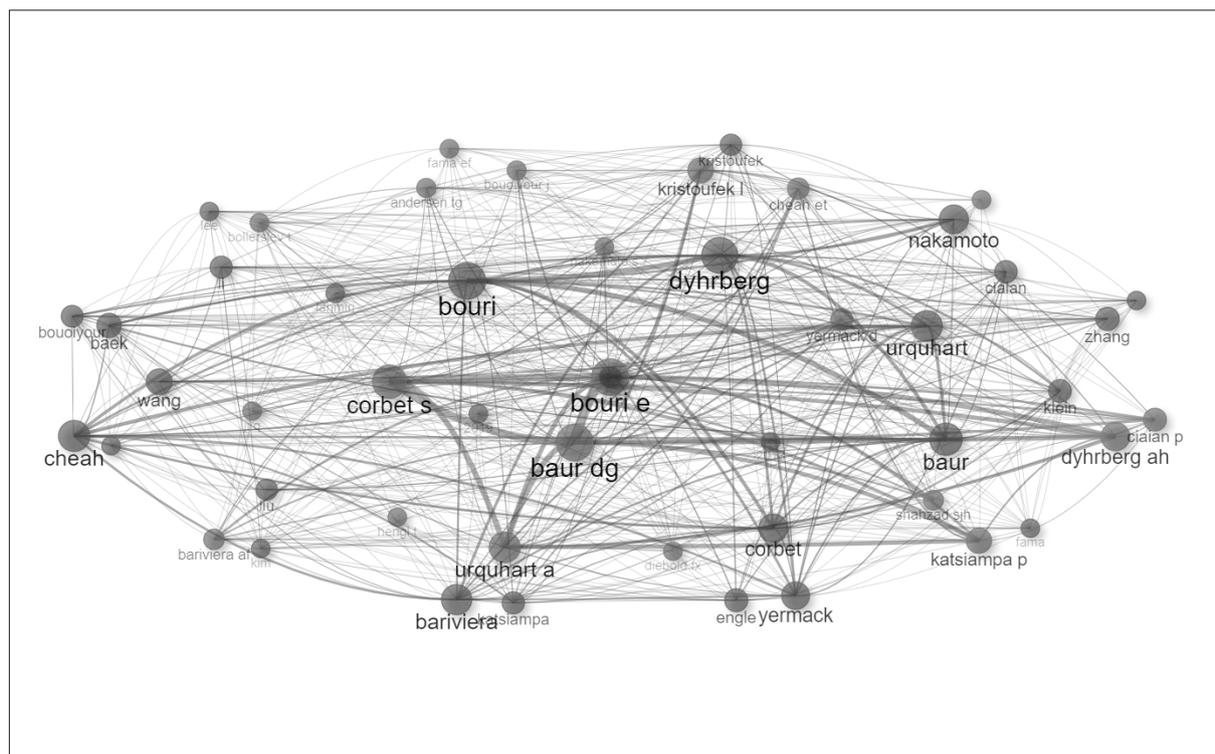
A Figura 9 indica pelo menos oito estruturas intelectuais, a maior cita [Urquhart \(2017\)](#), que estuda o comportamento dos preços do Bitcoin por agrupamento, o benefício comercial e os determinantes do agrupamento.

Na outra rede, os autores citados efetuaram análise da diversificação de carteiras de ativos com a inclusão do Bitcoin ([Symitsi & Chalvatzis, 2019](#)), do comportamento das principais criptomoedas (Bitcoin, Litecoin, Ripple, Monero e Dash) e das principais moedas convencionais (franco suíço, euro, libra esterlina, iene e dólar australiano), e da propriedade de porto seguro do Bitcoin em relação aos principais índices de ações australianos durante as duas primeiras ondas da pandemia da Covid-19 ([Kamran et al., 2022](#)).

Na iniciada por [Tiwari et al., \(2018\)](#), os temas que geram debate são o teste de multifractalidade, a eficiência do índice de preços Bitcoin e as variações temporais no nível de eficiência do mercado, em que a eficiência do Bitcoin muda ao longo do tempo e é marcada por um fenômeno persistente de memória longa ([Tiwari et al., 2018](#)). Os outros autores não indicaram seguimento nos estudos da área, contudo é possível que outras publicações tenham sido feitas, mas não estejam indexadas nas bases consultadas.

Na Figura 10, consta a rede de cocitação, em que está representada a relação de citações das 50 referências citadas com maior frequência entre os artigos da pesquisa. Esse tipo de rede indica o número de vezes que dois artigos são citados juntos por um outro artigo, o tamanho do nó indica o número de citações e as linhas relacionam as ocorrências.

**Figura 10.** Rede de cocitações sobre o tema de 2009 a dezembro de 2021



Fonte: Software RStudio.

A Figura 10 indica dois grupos identificados pelas cores cinza e cinza escuro. O destaque é a participação dos autores Baur, Bouri, Corbet, Dyhrberg, Urquhart, entre outros, em ambos os grupos. Esse resultado indica a importância desses autores para a temática, pois são indicados nos dois grupos e, conseqüentemente, são os mais citados. O parâmetro definido para a seleção das referências usadas de base para a criação dos artigos resultantes dessa coleta foi de 50 autores com, pelo menos, mais de uma repetição. Para esse pressuposto, retornaram 39 referenciados que descreveram suas teorias no período compreendido entre 2002 (Engle, 2002) e 2020 (Bouri, 2020); para essas duas datas em específico, apenas um autor/trabalho foi indicado.

A quantidade mais expressiva de autores indicados foi 25,6% no ano de 2017, seguida por 17,95% no ano de 2015, 15,3% no ano de 2016 e 12,8% em 2019. De acordo com a Figura 3, o ano de 2019 pode ser considerado o período de corte para a evolução temática dos artigos coletados, contudo as referências utilizadas para a construção deles são do período 2009-2019, à exceção do autor Bouri (2020). Essa característica indica que, apesar do uso de referências, com maior concentração no período de 2015 a 2019, ocorreu a evolução temática das pesquisas a partir de 2020, bem como a ampliação da quantidade de estudos.

As análises dos artigos mais citados, da rede de citações e de cocitações possibilitam a compreensão dos trabalhos mais influentes e do que já foi estudado sobre a relação entre criptomoedas, bolsas de valores e o mercado financeiro no qual estão inseridas. Compreendendo o conhecimento existente, é possível evoluir na temática e agregar mais conhecimento científico para o meio acadêmico e que auxilie o desenvolvimento do mercado.

Os temas-tendência obtidos como resultado dessa coleta, em destaque na Figura 7, são *exchange, Bitcoin, gold, cryptocurrencies, financial markets*. As relações que esses temas possuem entre si, tomando como base os artigos estudados, são de coexistência no mesmo meio e, em função disso, as interferências e possível causalidade.

O mercado financeiro possui como principal estrutura para desenvolvimento de negócios as bolsas de valores, que comportam negociações, principalmente, compostas por ativos tradicionais, como o ouro. As criptomoedas, em destaque o Bitcoin, são consideradas novos ativos, com negociações recentes e que podem ou não utilizar o meio tradicional para seu desenvolvimento e negociação. Essa característica distinta e inovativa torna esse ativo uma fonte de interesse para a compreensão do seu comportamento diante do mercado consolidado e, conseqüentemente, do mercado perante as propriedades de resposta do ativo às variações mercadológicas. Esse argumento pode ser justificado pela Tabela 1, que indica a busca da maior parte dos estudos coletados.

O segundo tema de destaque da Tabela 1 é a verificação de a capacidade da criptomoeda ser utilizada como um ativo de diversificação de capital ou ativo porto seguro. Nesse caso, o destaque é a tentativa de desvinculação do mercado de ativos tradicional, por parte dos investidores, por meio do investimento em um ativo que não é regulado pelos sistemas financeiros. Essa estratégia é estudada com o intuito de verificar se esta pode ser uma alternativa ao mercado tradicional, uma nova via para um mercado independente que pode se tornar uma garantia ou uma forma de diluição do risco.

As análises de precificação e resposta emocional das criptomoedas, os temas que surgem com menor frequência na Tabela 1, estão relacionados ao mercado tradicional, visto que esse mercado serve de base para a valoração ou comparação dos preços e da volatilidade das criptomoedas. *Volatility* foi um dos termos de destaque intermediário, indicado na Figura 7, assim como *digital storage*, que serve como forma de registro dessas características das criptomoedas.

Em suma, as pesquisas que relacionam mercado financeiro tradicional, representado pelas bolsas de valores, e as criptomoedas evoluíram de estudos do mercado financeiro com interferências dos estoques de carbono orgânico e da criptomoeda Bitcoin para os mesmos temas citados, acrescidos de temas como criptomoedas em geral, com a inclusão de outras além da Bitcoin, custos, índices, previsão e armazenamento digital. As pesquisas passaram a ter maior complexidade nas análises e na seleção das variáveis, e robustez metodológica para o desenvolvimento dos resultados. O tema é incipiente e com potencial de desenvolvimento, principalmente no que tange à tecnologia de armazenamento digital que envolve as criptomoedas, e nas relações com o mercado tradicional.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As criptomoedas são recentes no mercado financeiro se comparadas a outros ativos ou moedas, por isso ainda há potencial a explorar sobre comportamento e influências que podem sofrer e impor aos ativos. Apesar de ser uma moeda virtual, possui caráter de investimento especulativo, e em alguns casos pôde ser considerada porto seguro para economias consolidadas, ainda que em momento de crise.

Pela revisão sistemática de literatura sobre a relação entre as criptomoedas e as bolsas de valores nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science*, foi possível identificar a evolução dos estudos sobre a temática. Até 2019, a temática mais tratada foi o mercado financeiro, mas, a partir de 2020, foi subdividida em mercado financeiro, criptomoedas, custos, mercado de ações e armazenamento digital.

Estudos sobre armazenamento digital, previsão e desenvolvimento sustentável têm potencial para servirem de base para o desenvolvimento dos temas centrais como algoritmos de aprendizagem, negociação eletrônica ligados às criptomoedas e às bolsas de valores, visto que esses temas são identificados pelos artigos como novos tipos de ativos e ativos tradicionais, respectivamente. Os termos tendência identificados foram “*exchange*”, Bitcoin, “*gold*”, “*financial markets*” e “*digital storage*”. O Bitcoin é a criptomoeda mais citada, contudo não é a única aplicada em estudos como os de verificação de correlação ou volatilidade; também foram citadas Ethereum, Ripple, Binance Coin, Cardano, Litecoin, Monero e Dash.

Os principais estudos foram focados na verificação do comportamento das criptomoedas diante de um conjunto de variáveis mercadológicas como ativos negociados nas bolsas de valores, taxa e índices. As criptomoedas também foram verificadas quanto à possibilidade de serem um ativo porto seguro ou de diversificação para as carteiras de investimentos. Estudos sobre os

preços das criptomoedas e o impacto dos *tweets*, como valor emocional, em grupos que tratam de assuntos relacionados a economia, também foram identificados.

A limitação deste estudo foi a aplicação do *String* somente em duas bases científicas; mais bases indicariam outros estudos. O estudo efetuado, conforme prevê a metodologia da pesquisa, necessitará de atualização devido às constantes publicações de artigos sobre o tema, visto que o intuito não é esgotar a discussão, mas compreender o conhecimento gerado e as oportunidades de estudos a desenvolver.

## REFERÊNCIAS

- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Bariviera, A. F., Zunino, L., & Rosso, O. A. (2018). An analysis of high-frequency cryptocurrencies prices dynamics using permutation-information-theory quantifiers. *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science*, 28(7), 1–17. <https://doi.org/10.1063/1.5027153>
- Baumeister, R. F., & Leary, M. R. (1997). Writing Narrative Literature Reviews - Baumeister & Leary. *Review of General Psychology*, 1(3), 311–320.
- Baur, D. G., Hong, K., & Lee, A. D. (2018). Bitcoin: Medium of exchange or speculative assets? *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 54, 177–189. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2017.12.004>
- Begušić, S., Kostanjčar, Z., Eugene Stanley, H., & Podobnik, B. (2018). Scaling properties of extreme price fluctuations in Bitcoin markets. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 510, 400–406. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2018.06.131>
- Bhandarkar, V. V., Bhandarkar, A. A., & Shiva, A. (2019). Digital Stocks using blockchain technology the possible future of stocks? *International Journal of Management*, 10(3), 44–49. <https://doi.org/10.34218/IJM.10.3.2019/005>
- Bouri, E., Lucey, B., & Roubaud, D. (2020). Cryptocurrencies and the downside risk in equity investments. *Finance Research Letters*, 33, 101211. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.06.009>
- Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2011). An approach for detecting, quantifying, and visualizing the evolution of a research field: A practical application to the Fuzzy Sets Theory field. *Journal of Informetrics*, 5, 146–166. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2010.10.002>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2019.01.006>
- da Silva Filho, A. C., Maganini, N. D., & de Almeida, E. F. (2018). Multifractal analysis of Bitcoin market. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 512, 954–967. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2018.08.076>

- Drożdż, S., Gębarowski, R., Minati, L., Oświęcimka, P., & Wałtorek, M. (2018). Bitcoin market route to maturity? Evidence from return fluctuations, temporal correlations and multiscaling effects. *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science*, 28(7), 071101. <https://doi.org/10.1063/1.5036517>
- Eliacik, A. B., & Erdogan, N. (2018). Influential user weighted sentiment analysis on topic based microblogging community. *Expert Systems with Applications*, 92, 403–418. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2017.10.006>
- Engle, R. (2002). Dynamic Conditional Correlation. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), 339–350. <https://doi.org/10.1198/073500102288618487>
- Eross, A., McGroarty, F., Urquhart, A., & Wolfe, S. (2019). The intraday dynamics of bitcoin. *Research in International Business and Finance*, 49, 71–81. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2019.01.008>
- Feng, W., Wang, Y., & Zhang, Z. (2018). Informed trading in the Bitcoin market. *Finance Research Letters*, 26, 63–70. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2017.11.009>
- Gajardo, G., Kristjanpoller, W. D., & Minutolo, M. (2018). Does Bitcoin exhibit the same asymmetric multifractal cross-correlations with crude oil, gold and DJIA as the Euro, Great British Pound and Yen? *Chaos, Solitons & Fractals*, 109, 195–205. <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2018.02.029>
- Galvão, M. C. B., & Ricarte, I. L. M. (2019). REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA: CONCEITUAÇÃO, PRODUÇÃO E PUBLICAÇÃO. *Logeion: Filosofia Da Informação*, 6(1), 57–73. <https://doi.org/10.21728/logeion.2019v6n1.p57-73>
- Garcia, D., & Schweitzer, F. (2015). Social signals and algorithmic trading of Bitcoin. *Royal Society Open Science*, 2(9), 150288. <https://doi.org/10.1098/rsos.150288>
- Harris, L. (1991). Stock Price Clustering and Discreteness. *The Review of Financial Studies*, 4(3), 389–415.
- Higgins, J. P., & Green, S. (2008). Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions. In J. P. Higgins & S. Green (Eds.), *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions: Cochrane Book Series*, 1-649. Wiley.
- Ikenberry, D. L., & Weston, J. P. (2007). Clustering in US Stock Prices after Decimalisation. *European Financial Management*, 14(1), 30–54. <https://doi.org/10.1111/j.1468-036X.2007.00410.x>
- Ilha, P. C. da S., Piacenti, C. A., & Leismann, E. L. (2018). Uma Análise Comparativa da Competitividade Econômico-financeira das Cooperativas Agroindustriais do Oeste do Paraná. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 56(1), 91–106. <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-94790560106>
- Ji, Q., Zhang, D., & Zhao, Y. (2020). Searching for safe-haven assets during the COVID-19 pandemic. *International Review of Financial Analysis*, 71, 101526. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101526>
- Kamran, M., Butt, P., Abdel-Razzaq, A., & Djajadikerta, H. G. (2022). Is Bitcoin a safe haven? Application of FinTech to safeguard Australian stock markets. *Studies in Economics and Finance*, 39(3), 386–402. <https://doi.org/10.1108/SEF-05-2021-0201>
- Kliber, A., Marszałek, P., Musiałkowska, I., & Świerczyńska, K. (2019). Bitcoin: Safe haven, hedge or diversifier? Perception of bitcoin in the context of a country's economic situation — A stochastic volatility approach. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 524, 246–257. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.04.145>

- Kristjanpoller, W., & Bouri, E. (2019). Asymmetric multifractal cross-correlations between the main world currencies and the main cryptocurrencies. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 523, 1057–1071. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.04.115>
- Kurka, J. (2019). Do cryptocurrencies and traditional asset classes influence each other? *Finance Research Letters*, 31, 38–46. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.04.018>
- Liang, J., Li, L., & Zeng, D. (2018). Evolutionary dynamics of cryptocurrency transaction networks: An empirical study. *PLOS ONE*, 13(8), e0202202. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202202>
- Mensi, W., Sensoy, A., Aslan, A., & Kang, S. H. (2019). High-frequency asymmetric volatility connectedness between Bitcoin and major precious metals markets. *The North American Journal of Economics and Finance*, 50, 101031. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2019.101031>
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. [www.bitcoin.org](http://www.bitcoin.org)
- Panagiotidis, T., Stengos, T., & Vravosinos, O. (2019a). The effects of markets, uncertainty and search intensity on bitcoin returns. *International Review of Financial Analysis*, 63, 220–242. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2018.11.002>
- Peng, Y., Albuquerque, P. H. M., Camboim de Sá, J. M., Padula, A. J. A., & Montenegro, M. R. (2018). The best of two worlds: Forecasting high frequency volatility for cryptocurrencies and traditional currencies with Support Vector Regression. *Expert Systems with Applications*, 97, 177–192. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2017.12.004>
- Poyser, O. (2019). Exploring the dynamics of Bitcoin's price: a Bayesian structural time series approach. *Eurasian Economic Review*, 9(1), 29–60. <https://doi.org/10.1007/s40822-018-0108-2>
- Siddaway, A. P., Wood, A. M., & Hedges, L. V. (2019). How to Do a Systematic Review: A Best Practice Guide for Conducting and Reporting Narrative Reviews, Meta-Analyses, and Meta-Syntheses. *Annual Review of Psychology*, 70(1), 747–770. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-102803>
- Stosic, D., Stosic, D., Ludermir, T. B., & Stosic, T. (2019). Multifractal behavior of price and volume changes in the cryptocurrency market. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 520, 54–61. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2018.12.038>
- Symitsi, E., & Chalvatzis, K. J. (2019). The economic value of Bitcoin: A portfolio analysis of currencies, gold, oil and stocks. *Research in International Business and Finance*, 48(C), 97–110. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2018.12.001>
- The Campbell Collaboration. (2014). *Campbell Collaboration Systematic Reviews: Policies and Guidelines*. <https://doi.org/10.4073/cpg.2016.1>
- Thomé, A. M. T., Scavarda, L. F., & Scavarda, A. J. (2016). Conducting systematic literature review in operations management. *Production Planning & Control*, 27(5), 408–420. <https://doi.org/10.1080/09537287.2015.1129464>
- Thorne, S., Jensen, L., Kearney, M. H., Noblit, G., & Sandelowski, M. (2004). Qualitative Metasynthesis: Reflections on Methodological Orientation and Ideological Agenda. *Qualitative Health Research*, 14(10), 1342–1365. <https://doi.org/10.1177/1049732304269888>

- Tiwari, A. K., Raheem, I. D., & Kang, S. H. (2019). Time-varying dynamic conditional correlation between stock and cryptocurrency markets using the copula-ADCC-EGARCH model. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 535, 122295. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.122295>
- Tiwari, A. K., Selmi, R., & Hammoudeh, S. (2018). Efficiency or speculation? A dynamic analysis of the Bitcoin market. *Economics Bulletin*, 38(4), 2037–2046. <https://ideas.repec.org/a/ebl/ecbull/eb-18-00395.html>
- Urquhart, A. (2017a). Price clustering in Bitcoin. *Economics Letters*, 159, 145–148. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2017.07.035>

## CONFLITOS DE INTERESSE

O/A autor/a não têm conflitos de interesse a declarar.

## CONTRIBUIÇÃO DO/A AUTOR/A

Viviane de Senna: Conceituação, curadoria de dados, análise formal; Investigação; Metodologia; Programas; Visualização; Redação – rascunho original; Redação – revisão e edição.  
Adriano Mendonça Souza: Administração de projetos; Recursos; Supervisão; Validação.