Ciência & Tecnologia
Fatec-JB

ISSN: 2178-9436

SUSTENTABILIDADE DIGITAL NO ECOSSISTEMA *BLOCKCHAIN*: mapeando tendências em criptomoedas verdes via análise bibliométrica

DIGITAL SUSTAINABILITY IN THE BLOCKCHAIN ECOSYSTEM: mapping trends in green cryptocurrencies through bibliometric analysis

Fernando Frachone Neves[I]
André Luiz Oliveira[II]
Flávia Vancim Frachone Massa[III]
Tainara Adriani Ribeiro de Jesus[IV]
Josiane Maria Penha[V]

RESUMO

A proliferação da tecnologia *blockchain* e da mineração de criptomoedas tem gerado interesse de especialistas em sustentabilidade, emergindo um novo campo de estudo, desenvolvendo o conceito de criptomoedas verdes e a sustentabilidade digital. Neste sentido, este estudo realizou uma análise bibliométrica com o objetivo de mapear as tendências, estruturas temáticas e avanços na literatura científica sobre sustentabilidade digital no ecossistema *blockchain*, com foco em criptomoedas verdes. Para isso, foram analisados 133 artigos científicos extraídos do *Web of Science* (WOS), utilizando-se o software RStudio. Os resultados revelaram um crescimento acelerado de publicações, com um pico em 2024, indicando um campo de pesquisa em rápida expansão. As contribuições em pesquisa demonstram uma polarização, destacando a China e a Índia como principais polos. Temas dominantes incluem "*cryptocurrency*", "*bitcoin*", "*blockchain technology*", "*green bonds*", "*clean energy*" e "*renewable energy*", enquanto o mapeamento temático identificou "*energy consumption*", "*risk*" e "*green challenges adoption*" como temas motores. Esta revisão bibliométrica confirma o crescente interesse em criptomoedas verdes, impulsionado pela necessidade de mitigar impactos ambientais e alinhar a inovação tecnológica aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. Conclui-se que o estudo oferece percepções importantes aos formuladores de políticas, investidores e desenvolvedores, visando promover um desenvolvimento digital mais equitativo e alinhado à sustentabilidade.

Palavras-chave: criptomoedas verdes; sustentabilidade digital; *blockchain*; *objetivo de desenvolvimento sustentável.*

ABSTRACT

The proliferation of blockchain technology and cryptocurrency mining has garnered interest from sustainability experts, leading to the emergence of a new field of study, developing the concept of green cryptocurrencies and digital sustainability. In this context, this study conducted a bibliometric analysis with the aim of mapping trends, thematic structures, and advancements in the scientific literature on digital sustainability within the blockchain

[I] Professor Doutor da Faculdade de Tecnologia de Sertãozinho. fernando.neves01@fatec.sp.gov.br
[II] Professor Doutor da Faculdade de Tecnologia de Jaboticabal. andre.oliveira71@fatec.sp.gov.br
[III] Professora Doutora da Faculdade de Tecnologia de Sertãozinho. flavia.massa@fatec.sp.gov.br
[IV] Graduanda em Tecnologia em Gestão Empres. na Fac. de Tecn. de Sertãozinho. tainara.jesus2@fatec.sp.gov.br
[V] Graduanda em Tecnologia em Gestão Empres. na Fac. De Tecn. de Sertãozinho. josiane.pereira@fatec.sp.gov.br

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

ecosystem, focusing on green cryptocurrencies. For this purpose, 133 scientific articles extracted from the Web of Science (WOS) were analyzed using RStudio software. The results revealed an accelerated growth in publications, with a peak in 2024, indicating a rapidly expanding research field. Research contributions demonstrate a polarization, highlighting China and India as main hubs. Dominant themes include "cryptocurrency," "bitcoin," "blockchain technology," "green bonds," "clean energy," and "renewable energy," while thematic mapping identified "energy consumption," "risk," and "green challenges adoption" as driving themes. This bibliometric review confirms the growing interest in green cryptocurrencies, driven by the need to mitigate environmental impacts and align technological innovation with the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs). It concludes that the study offers important insights for policymakers, investors, and developers, aiming to promote a more equitable and sustainability-aligned digital development.

Keywords: green cryptocurrencies; digital sustainability; blockchain; sustainable development goal.

Data de submissão do artigo: 30/10/2025.
Data de aprovação do artigo para edição de 2026: 13/11/2025.
Data de publicação do artigo: 01/08/2026
DOI: https://doi.org/10.52138/citec.v18i01.583

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da tecnologia *blockchain* e a consequente proliferação de criptomoedas têm gerado considerável interesse e transformações no cenário financeiro e tecnológico (Min, 2019; Zhou *et al*., 2023; Nguyen *et al*., 2025), fato que impulsionou debates a respeito de seu impacto ambiental, notadamente o elevado consumo de energia associado a certos mecanismos de consenso, como o *proof of work* (Lamba, 2022; Bublyk; Borzenko; Hlazova, 2023; Adewuyi *et al*., 2024; Sapra, 2025), construindo uma preocupação com a demanda de carbono do setor. levou ao surgimento de.

As criptomoedas verdes, neste sentido, constituem um campo de pesquisa focado em *blockchain* sustentável (Pham *et al*., 2022; Ren; Lucey, 2022; Arora *et al*., 2025) sendo caracterizadas pela adoção de tecnologias de menor consumo energético ou pela integração com fontes de energia renovável, visando mitigar os impactos ambientais e promover a sustentabilidade digital (Enescu *et al*., 2020; Lee; Lee; Lee, 2025). Essa vertente busca alinhar a inovação financeira com as metas globais de sustentabilidade, incluindo os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (Gong; Chen, 2023; Arora *et al.*, 2025; Iuga; Nerisanu; Dragolea, 2025), explorando a interconexão das criptomoedas com ativos financeiros tradicionais e verdes (Patel; Gubareva; Chishti, 2024; Ahmed *et al*., 2025).

A análise do comportamento das criptomoedas verdes, suas dinâmicas de volatilidade e *spillover*, e sua relação com fatores macroeconômicos e eventos globais (Pham *et al*., 2022), como a pandemia de COVID-19 (Khalfaoui *et al*., 2023; Fu *et al*., 2024) e conflitos geopolíticos (Jareno; Gonzalez; Almansa, 2025; Mejri *et al*., 2025), tem sido objeto de recentes e diferentes estudos.

Diante da crescente demanda pelo enfrentamento dos desafios ambientais, sociais e econômicos de todos os países (Zaidi *et al*., 2019), surge a seguinte pergunta de pesquisa: Como a literatura científica tem abordado a sustentabilidade digital no ecossistema

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

blockchain, especificamente no contexto das criptomoedas verdes e quais são as principais tendências e temáticas de pesquisa?

Para responder à questão de pesquisa, este estudo propõe uma análise bibliométrica a partir da literatura científica, explorando o conhecimento existente sobre criptomoedas verdes.

O artigo está estruturado em cinco seções: introdução, revisão bibliográfica, metodologia da pesquisa, resultados e discussão e finalmente as considerações finais.

2 REVISÃO BILIOGRÁFICA

O ecossistema *blockchain*, apesar de seu potencial transformador para diversos setores, como a gestão da cadeia de suprimentos e a eficiência transacional (Min, 2019), enfrenta questionamentos crescentes sobre sua sustentabilidade intrínseca. A operação de criptomoedas proeminentes, a exemplo do Bitcoin, depende de processos de mineração intensivos com uso de larga escala de energia (Bublyk; Borzenko; Hlazova, 2023), com consequentes emissões de gases de efeito estufa (Lamba, 2022; Mustafa; Mordi; Elamer, 2024) e um consumo significativo de recursos naturais (Sapra, 2025). A literatura reporta que o consumo de energia do Bitcoin pode ser comparável ao de alguns países e que sua pegada de carbono é um fator relevante de preocupação ambiental (Miskiewicz; Matan; Karnowski, 2022; Sapra; Shaikh, 2023; Bildirici; Ersin, 2024), fatores que geram debates sobre a responsabilidade ambiental da indústria de criptoativos e a necessidade de políticas de descarbonização (Panah *et al*., 2022; Lal; You, 2023).

Nesse contexto, a sustentabilidade digital emerge como um conceito central, direcionando esforços para o desenvolvimento de tecnologias *blockchain* que minimizem os impactos negativos e maximizem os benefícios ambientais, econômicos e sociais (Laranja Ribeiro *et al*., 2021; Arora *et al*., 2025), sendo as criptomoedas verdes uma resposta a essa demanda (Pham *et al*., 2022; Vega-Marcos *et al*., 2022; Lee; Lee; Lee, 2025), estabelecendo conexão com mercados de energia limpa, títulos verdes e outros ativos financeiros sustentáveis (Haq, 2023; Umar *et al*., 2023; Ozkan; Adebayo; Usman, 2024; Zeng *et al*., 2025; Nadeem *et al*., 2025).

No mesmo contexto de relevância do presente estudo, a contribuição das criptomoedas verdes para o cumprimento das metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) pode impulsionar o desenvolvimento de áreas como energia acessível e limpa (ODS 7), indústria, inovação e infraestrutura (ODS 9) e ação contra a mudança global do clima (ODS 13) (Kakinuma, 2024; Iuga; Nerisanu; Dragolea, 2025).

Contudo, a fragmentação da pesquisa e a diversidade de abordagens metodológicas destacam a necessidade de uma síntese integrada, que promova uma compreensão mais estruturada do potencial das criptomoedas verdes na promoção da sustentabilidade digital e no avanço dos ODS. Diante desse cenário, a seção subsequente delineia a metodologia da pesquisa adotada neste estudo, com ênfase em uma análise bibliométrica rigorosa para mapear e consolidar as contribuições acadêmicas existentes no campo.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia adotada para esta pesquisa caracteriza-se por uma abordagem quantitativa, de natureza aplicada e com objetivo descritivo.

A abordagem quantitativa será empregada neste estudo por meio da análise bibliométrica para mensurar dados da literatura científica sobre criptomoedas verdes no ecossistema *blockchain* e identificar padrões relevantes na produção acadêmica. A natureza

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

aplicada da pesquisa justifica-se pela busca de subsídios para soluções práticas que possam evidenciar a correlação entre a sustentabilidade digital e as criptomoedas verdes(Arora *et al*., 2025).

O delineamento descritivo permitirá mapear e interpretar as características e tendências sobre o assunto estudado, proporcionando uma visão aprofundada sobre os temas mais comumente abordados na área.

3.1 Revisão da literatura

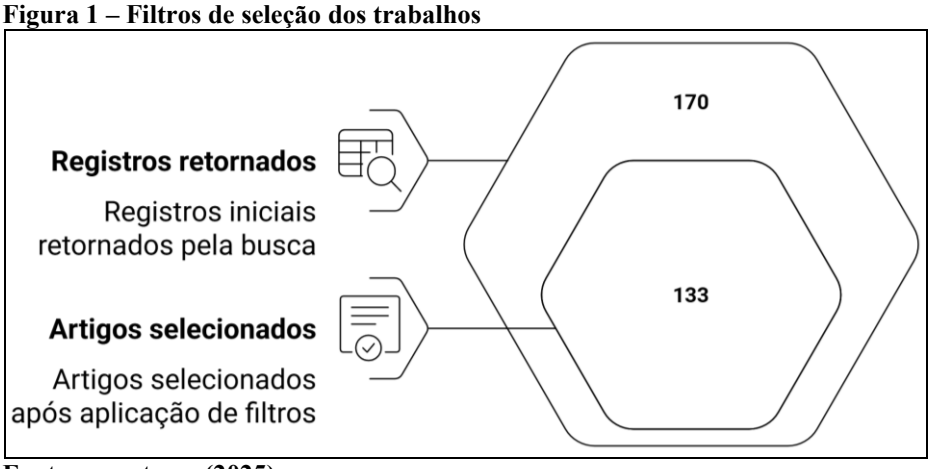
Para mapear a produção científica, identificar as principais tendências temáticas sobre criptomoedas verdes no ecossistema *blockchain*, em seu alinhamento com a sustentabilidade digital, foi realizada uma análise bibliométrica, com a coleta de dados realizada em 13 de outubro de 2025.

Para este propósito, foi escolhida a base de dados WEB OF SCIENTE (WOS), considerando ser um dos mais importantes repositórios de pesquisa (Li; Rollins; Yan, 2018).

A busca por trabalhos científicos na plataforma WOS empregou a escolha por termos conectados à pergunta e objetivos da pesquisa, os quais foram inseridos no campo ““todos os campos”” da *query* de busca, conforme a seguir se apresenta: "green cryptocurrency" (All Fields) or "green" (All Fields) and "cryptocurrency" (All Fields).

A busca retornou 170 registros, aos quais foram aplicados 2 filtros disponíveis em cada base de dados, sendo: i) Filtro 1 – seleção exclusiva de artigos, excluindo-se 37 trabalhos; ii) Filtro 2 – artigos publicados no idioma inglês, sem exclusão de nenhum trabalho (Figura 1 e Tabela 1), selecionando-se 133 trabalhos (37 excluídos), correspondendo a um aproveitamento de 78,24% do número inicial de artigos.

Figura 1 – Filtros de seleção dos trabalhos



Fonte: os autores (2025)

O processo de extração dos artigos selecionados ocorreu via exportação do banco de dados no formato “BibTeX”, sendo posteriormente importados e organizados no software Zotero, para a gestão da bibliografia. Para o propósito da análise bibliométrica, os metadados provenientes da plataforma WOS, no formato BibTeX foram importados no *software* RStudio, utilizando-se a biblioteca Bibliometrix, que é um pacote de código aberto para R, acompanhado de uma interface gráfica baseada em Shiny (Biblioshiny), voltado à análise bibliométrica e ao mapeamento científico em larga escala (Massimo; Cuccurullo, 2017).

Para a criação de redes bibliométricas, os metadados provenientes da plataforma WOS, no formato RIS, foram importados no software VOSviewer (Ghani *et al*., 2022).

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

Tabela 1 – Trabalhos resultantes da estratégia de busca e filtros aplicados.

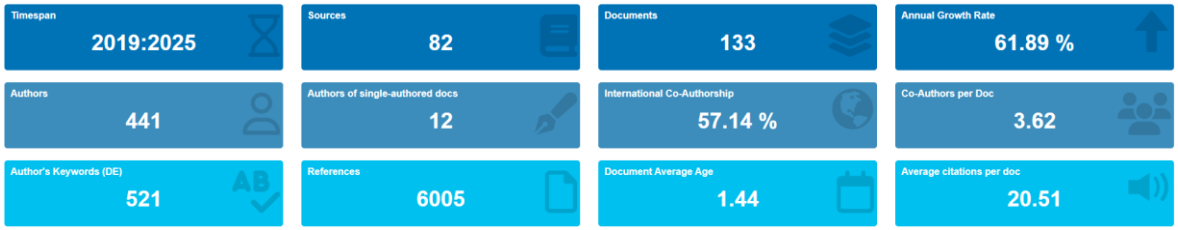
Base	Registros	Filtro 1	Filtro 2	Trabalhos excluídos
WOS	170	133	133	37

Fonte: elaborado pelos autores (2025)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os metadados foram importados com sucesso pelo software RStudio, em integração com o pacote *Biblioshiny*, possibilitando a condução das análises iniciais. Os resultados demonstraram que os 133 artigos selecionados foram encontrados em 82 fontes de diferentes publicações, com uma média de 20,51 citações por documento (Figura 2).

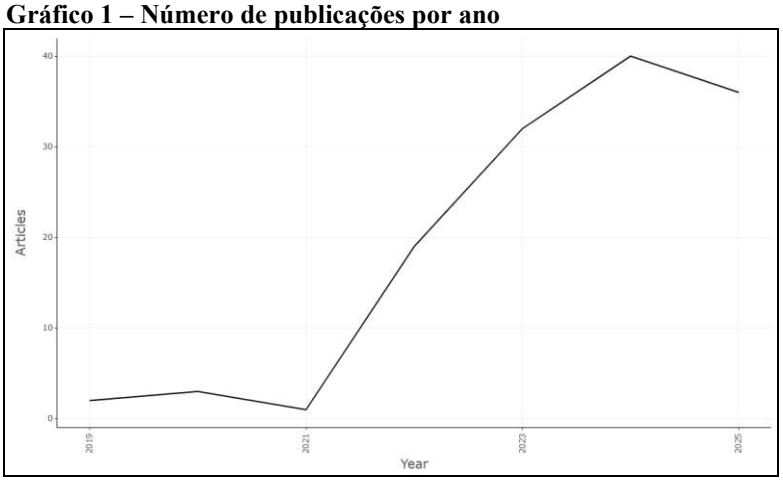
Figura 2 – Dashboard relativo aos documentos analisados



Fonte: os autores (2025)

Em relação à evolução temporal da produção científica nos 133 artigos selecionados para o presente estudo, o Gráfico 1 revela um padrão de crescimento dinâmico e ascendente na produção de publicações ao longo dos anos, com um pico importante em 2024, onde se registra o maior número de artigos, aproximando-se de 40 publicações, o que representa um marco significativo na consolidação do tema pesquisado.

Gráfico 1 – Número de publicações por ano



Fonte: os autores (2025)

Entre 2019 e 2021, observa-se um volume de produção relativamente baixo, possivelmente refletindo o estágio inicial de interesse acadêmico nessa área, seguido por um incremento acentuado a partir de 2022, que sugere uma efervescência crescente no campo, impulsionada por fatores como avanços tecnológicos, colaborações internacionais e maior disponibilidade de dados para pesquisas.

Essa trajetória ascendente não apenas corrobora a informação de que o ano de 2024 concentra o maior volume de publicações, mas também se alinha perfeitamente com a média

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

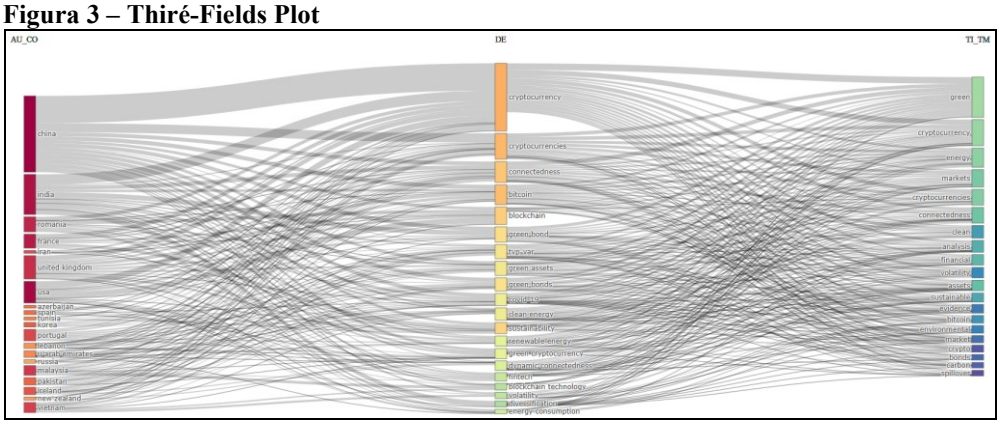
de idade das produções em apenas 1,44 ano, indicando que o tema é relativamente novo e está em plena expansão, atraindo uma atenção progressiva de pesquisadores globais.

Para contextualizar essa análise, é importante destacar que os 133 artigos provêm de 82 fontes diversas, com uma média de 20,51 citações por documento, o que reforça a relevância e o impacto crescente dessas contribuições. A participação de 441 autores, com 57,14% das publicações envolvendo afiliações internacionais e uma média de 3,62 coautores por artigo, evidencia uma rede colaborativa robusta que acelera essa proliferação de estudos recentes.

A concentração de estudos, observada nos últimos anos, pode ser atribuída a eventos globais recentes, como alterações de paradigmas de sustentabilidade e mudanças climáticas, sugerindo oportunidades para pesquisas futuras em nichos ainda não totalmente explorados, fatos que poderão ser validados, futuramente, por análises mais abrangentes, cobrindo o eixo temporal do presente.

Outro importante resultado da pesquisa foi a geração do *Three-Fields Plot* (Figura 3), o qual apresentou a conexão de três dimensões: quem (países dos autores), sobre o quê (palavras-chave/temas) e como esses temas aparecem nos títulos/resumos dos trabalhos selecionados (termos). A espessura das faixas indica a força da relação existente (coocorrência/frequência).

Figura 3 – Thiré-Fields Plot



Fonte: os autores (2025)

A análise da coluna esquerda (países de afiliação dos autores – AU_CO) revela a distribuição geográfica da produção científica, destacando a contribuição de diferentes nações, com destaque para as produções asiáticas. China e Índia emergem como os principais países produtores de pesquisa, sugerindo um intenso interesse e investimento em tópicos relacionados às criptomoedas e sustentabilidade digital nessas regiões.

A contribuição da China é evidenciada por trabalhos sobre a relação entre energia e mercados de criptomoedas (Zhou; Wang, 2024) e sobre atenção ambiental e criptomoedas verdes durante a pandemia (Fu *et al*., 2024).

A Índia também demonstra uma contribuição significativa na temática criptomoedas verdes e estratégias de negócios (Arora *et al*., 2025), sobre o nexo de *spillover* entre criptomoedas verdes e energia renovável e sobre a atenção do investidor em criptomoedas verdes (Ahmed *et al*., 2025).

A coluna central da Figura 3 delineia os temas e conceitos mais abordados nos estudos. Claramente há dominância dos termos *cryptocurrency*, *cryptocurrencies*, *bitcoin* e *blockchain*, confirmando o foco central da literatura no universo das moedas digitais e sua tecnologia.

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

Já a coluna direita (Figura 3) consolida os temas emergentes e as principais conclusões articuladas nos títulos e resumos dos artigos, com um foco mais aplicado ou contextualizado.

O termo *green* e suas variantes, juntamente com *cryptocurrency* e *cryptocurrencies*, são os mais recorrentes. A presença de *sustainable*, *environmental*, *clean* e *carbon* reafirma a importância das considerações ambientais e a busca por soluções mais limpas(Gunay; Kirimhan; Demiralay, 2025; Husain; Yii; Lee, 2023; Xia *et al*., 2025).

A análise do *Three-Fields Plot* (Figura 3) em conjunto com a nuvem de palavras (Figura 4), formada pelas evidências da revisão bibliográfica, valida um contexto de pesquisa interconectada, caracterizada pela convergência da inovação financeira (criptoativos e *blockchain*) e das preocupações com a sustentabilidade (finanças verdes, energia limpa, impacto ambiental), provavelmente impulsionadas pelas prioridades globais, refletindo as agendas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e Ambiental, Social e Governança (ASG), além dos compromissos de transição para uma economia de baixo carbono, com adoção de tecnologias emergentes e relevantes.

Figura 4 – Nuvem de palavras formada pelas evidências da revisão bibliográfica

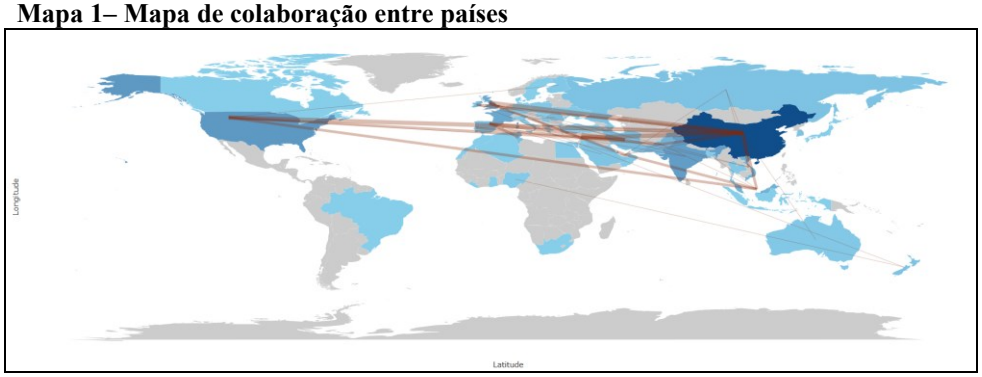


Fonte: os autores (2025)

As dinâmicas de colaboração científica entre países no campo do presente estudo são representadas no Mapa 1. Nesse mapa, as regiões em gradientes de azul escuro, sugerem maior intensidade relacionada à atividade de pesquisa, volume de publicações e colaborações.

Já o mapa estratégico (Figura 5), delineia a centralidade (relevância) e a densidade (desenvolvimento) dos clusters temáticos identificados.

Mapa 1– Mapa de colaboração entre países



Fonte: os autores (2025)

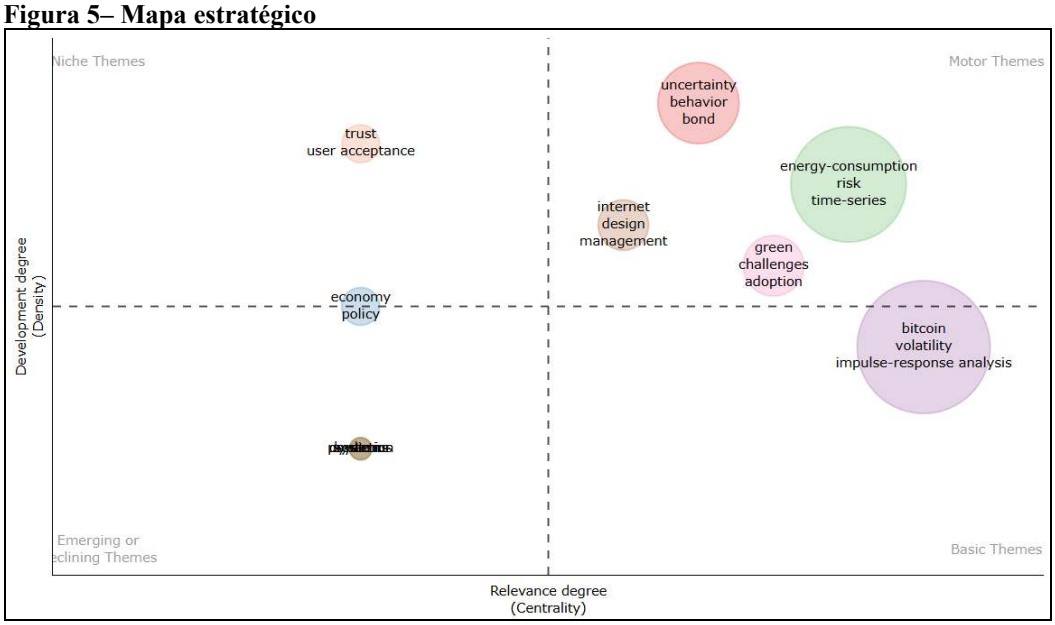
Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

No quadrante superior direito, caracterizado por alta centralidade e densidade, emergem os temas motores que impulsionam o avanço do conhecimento, podendo ser observada a proeminência de clusters como *uncertainty behavior bond*, *energy-consumption, risk, time-series* e *green challenges adoption*. sugerindo que a temática é impulsionada por preocupações com o comportamento do investidor em cenários de incertezas, a análise de risco energético e os desafios da adoção de inovações sustentáveis.

No quadrante inferior direito, encontram-se os temas básicos, como o cluster *bitcoin*, *volatility* e *impulse-response analysis* que, embora de alta centralidade, exibem baixa densidade.

Posicionado no quadrante superior esquerdo, os temas nicho apresentam-se como trust, user e acceptance (alta densidade, baixa centralidade), ao passo que, no quadrante inferior esquerdo, os temas emergentes ou em declínio, apresentam-se como *economy policy* e *predictions* (baixa centralidade e densidade), sugerindo áreas de pesquisa internamente coesas, mas incipientes.

Figura 5– Mapa estratégico



Fonte: os autores (2025)

A análise integrada do Mapa 1 e Figura 5 delineia um campo de pesquisa no qual temas motores e básicos dominam o cenário, impulsionados por colaborações geográficas polarizadas em torno de *hubs,* especialmente a China, enquanto temas nicho e emergentes sinalizam oportunidades para inovação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente análise bibliométrica confirma a rápida expansão da pesquisa em criptomoedas verdes, impulsionada pela urgência de mitigar o impacto ambiental das criptomoedas tradicionais e alinhar a inovação tecnológica aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. Isso valida a estratégica convergência entre a inovação financeira e a sustentabilidade ambiental, com a sustentabilidade digital atuando como um impulsionador crucial.

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

Para stakeholders como formuladores de políticas, investidores e desenvolvedores de *blockchain*, este estudo oferece um roteiro validado, destacando a imperatividade de integrar práticas sustentáveis no *design* e operação de criptoativos, para fomentar confiança e aceitação. Essa abordagem não apenas aprimora a competitividade, mas também a resiliência no mercado.

Teoricamente, este artigo promove avanço na compreensão de como os paradigmas da tecnologia financeira e da economia digital se expandem para atender aos imperativos ambientais e aos ODS.

Este estudo não só mapeia o presente cenário da pesquisa em criptomoedas verdes, mas pavimenta o caminho para intervenções políticas e tecnológicas que promovam um desenvolvimento equitativo e sustentável. A transição para uma era digital verde é um imperativo global e a pesquisa aqui apresentada seja estimuladora à promoção de novas análises que confirmem tendências convergentes e garantidoras de um futuro sustentável.

REFERÊNCIAS

ADEWUYI, Adeolu O. *et al.* Do bitcoin electricity consumption and carbon footprint exhibit random walk and bubbles? Analysis with policy implications. **Journal of Environmental Management**, v. 367, set. 2024.

AHMED, Mohamed Shaker *et al.* Investor attention and market activity: evidence from green cryptocurrencies. **Studies in Economics and Finance.** Emerald Publishing, , 2025.

ARORA, Ruchi *et al.* Green cryptocurrency and business strategies: Framework and insights from a stewardship literature review. **Business Strategy and the Environment**John Wiley and Sons Ltd, , 2025.

BILDIRICI, Melike E.; ERSIN, Ozgur Omer. Bitcoin's Energy Consumption, Price Volatility, and Environmental Pollution: Contagion and Causality Dynamics Under Heteroskedasticity and Nonlinearity. **International Journal of Energy Research**, v. 2024, 4 dez. 2024.

BUBLYK, Yevhen; BORZENKO, Olena; HLAZOVA, Anna. Cryptocurrency energy consumption: Analysis, global trends and interaction. **Environmental Economics**, v. 14, n. 2, 2023.

ENESCU, Florentina Magda *et al.* Implementing Blockchain Technology in Irrigation Systems That Integrate Photovoltaic Energy Generation Systems. **Sustainability**, v. 12, n. 4, 2 fev. 2020.

FU, BQ *et al.* The Dynamic Connectedness Between Environmental Attention and Green Cryptocurrency: Evidence From the COVID-19 Pandemic. **Journal of Organizational and End User Computing**, v. 36, n. 1, 2024.

GHANI, Nazifa Abd *et al.* Bibliometric Analysis of Global Research Trends on Higher Education Internationalization Using Scopus Database: Towards Sustainability of Higher Education Institutions. **Sustainability**, v. 14, n. 14, p. 8810, jan. 2022.

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

GONG, Fengxiao; CHEN, Hui. Ways to bring private investment to the tourism industry for green growth. **Humanities & Social Sciences Communications**, v. 10, n. 1, 6 out. 2023.

GUNAY, Samet; KIRIMHAN, Destan; DEMIRALAY, Sercan. Regional green economies and Bitcoin's electricity consumption: Paving the way for global sustainability. **Journal of Environmental Management**, v. 374, fev. 2025.

HAQ, Inzamam Ul. Time-frequency comovement among green financial assets and cryptocurrency uncertainties. **Economic Notes**, fev. 2023.

HUSAIN, A.; YII, KJ; LEE, CC. Are green cryptocurrencies really green? New evidence from wavelet analysis. **Journal of Cleaner Production**, v. 417, 10 set. 2023.

IUGA, Iulia Cristina; NERISANU, Raluca-Andreea; DRAGOLEA, Larisa-Loredana. Spillover Effects of Cryptocurrency Volatility on Green Finance. **Inzinerine Ekonomika - Engineering Economics**, v. 36, n. 2, p. 173–191, 2025.

JARENO, Francisco; GONZALEZ, Maria de la O.; ALMANSA, Jose M. Interest rate sensitivity of traditional, green, and stable cryptocurrencies: A comparative study across market conditions. **Quantitative Finance and Economics**, v. 9, n. 1, p. 100–130, 2025.

KAKINUMA, Yosuke. ESG equities and Bitcoin: responsible investment and risk management perspective. **International Jorunal of Ethics and Systems**, v. 40, n. 4, p. 759–775, 2 dez. 2024.

KHALFAOUI, Rabeh *et al.* Extreme spillover effect of COVID-19 pandemic-related news and cryptocurrencies on green bond markets: A quantile connectedness analysis. **International Review of Financial Analysis**, v. 86, mar. 2023.

LAL, Apoorv; YOU, Fengqi. Targeting climate-neutral hydrogen production: Integrating brown and blue pathways with green hydrogen infrastructure via a novel superstructure and simulation-based life cycle optimization. **AIChE Journal**, v. 69, n. 1, 2023.

LAMBA, Aakash. Are carbon offsets the key to green cryptocurrencies? **PLOS Sustainability and Transformation**, v. 1, n. 3, mar. 2022.

LARANJA RIBEIRO, Marcos Paulo *et al.* Adoption phases of Green Information Technology in enhanced sustainability: A bibliometric study. **Cleaner Engineering and Technology**, v. 3, jul. 2021.

LEE, Seungju; LEE, Jaewook; LEE, Woojin. Interconnected dynamics of sustainable cryptocurrencies: Insights from transfer entropy analysis. **Finance Research Letters**, v. 76, abr. 2025.

LI, Kai; ROLLINS, Jason; YAN, Erjia. Web of Science use in published research and review papers 1997–2017: a selective, dynamic, cross-domain, content-based analysis. **Scientometrics**, v. 115, n. 1, p. 1–20, 1 abr. 2018.

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

MASSIMO, Aria; CUCCURULLO, Corrado. bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of Informetrics**, v. 11, n. 4, p. 959–975, 1 nov. 2017.

MEJRI, Sami *et al.* Spillover dynamics between green and non-green cryptocurrencies: Unrevealing the role of geopolitical risk. **International Review of Economics and Finance**, v. 101, jul. 2025.

MIN, Hokey. Blockchain technology for enhancing Check for updates supply chain resilience. **Business Horizons**, v. 62, n. 1, p. 35–45, fev. 2019.

MISKIEWICZ, Radoslaw; MATAN, Krzysztof; KARNOWSKI, Jakub. The Role of Crypto Trading in the Economy, Renewable Energy Consumption and Ecological Degradation. **Energies**, v. 15, n. 10, maio 2022.

MUSTAFA, Fairouz; MORDI, Chima; ELAMER, Ahmed A. Green gold or carbon beast? Assessing the environmental implications of cryptocurrency trading on clean water management and carbon emission SDGs. **Journal of Environmental Management**, v. 367, set. 2024.

NADEEM, Nasir *et al.* Return connectedness and portfolio implications of green equities: A comparison of green and conventional investment modes. **Journal of Environmental Management**, v. 384, jun. 2025.

NGUYEN, Luu Hong Dang *et al.* Prospective validation study: a non-invasive circulating tumor DNA-based assay for simultaneous early detection of multiple cancers in asymptomatic adults. **BMC Medicine**, v. 23, n. 1, p. 90, 14 fev. 2025.

OZKAN, Oktay; ADEBAYO, Tomiwa Sunday; USMAN, Ojonugwa. Dynamic connectedness of clean energy markets, green markets, and sustainable markets: The role of climate policy uncertainty. **Energy**, v. 303, 15 set. 2024.

PANAH, Payam Ghaebi *et al.* Investment opportunities: Hydrogen production or BTC mining? **International Journal of Hydrogen Energy**, v. 47, n. 9, p. 5733–5744, 29 jan. 2022.

PATEL, Ritesh; GUBAREVA, Mariya; CHISHTI, Muhammad Zubair. Assessing the connectedness between cryptocurrency environment attention index and green cryptos, energy cryptos, and green financial assets. **Research in International Business and Finance**, v. 70, n. A, jun. 2024.

PHAM, L. *et al.* A tale of two tails among carbon prices, green and non-green cryptocurrencies. **International Review of Financial Analysis**, v. 82, jul. 2022.
REN, Boru; LUCEY, Brian. Do clean and dirty cryptocurrency markets herd differently? **Finance Research Letters**, v. 47, n. B, jun. 2022.

SAPRA, Nishant. Powering profits, draining the planet: Demystifying the asymmetric impact of Bitcoin price on its electricity consumption. **Energy**, v. 333, 1 out. 2025.

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

SAPRA, Nishant; SHAIKH, Imlak. Impact of Bitcoin mining and crypto market determinants on Bitcoin-based energy consumption. **Managerial Finance**, v. 49, n. 11, p. 1828–1846, 24 out. 2023.

UMAR, Zaghum *et al.* Dynamic spillovers and portfolio implication between green cryptocurrencies and fossil fuels. **Plos One**, v. 18, n. 8 August, 2023.

VEGA-MARCOS, Raul *et al.* Study on the economics of wind energy through cryptocurrency. **Energy Reports**, v. 8, n. 15, p. 970–979, nov. 2022.

XIA, Yufei *et al.* Can climate risks affect cryptocurrency volatility? Fresh evidence from a GARCH-MIDAS-X model. **Applied Economics Letters**, v. 32, n. 6, p. 803–807, 30 mar. 2025.

ZAIDI, S. A. H. *et al.* Addressing the sustainable development through sustainable procurement: What factors resist the implementation of sustainable procurement in Pakistan? **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 68, 2019.

ZENG, Hongjun *et al.* Connectedness and frequency connection among green bond, cryptocurrency and green energy-related metals around the COVID-19 outbreak. **Research in International Business and Finance**, v. 73, n. A, jan. 2025.

ZHOU, E.; WANG, XY. Who are the receivers and transmitters of volatility spillovers: oil, clean energy, and green and non-green cryptocurrency markets. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 31, n. 4, p. 5735–5761, jan. 2024.

ZHOU, J. *et al.* Optimal cooperation modes and information strategies under asymmetric sustainable investment efficiency. **RAIRO - Operations Research**, v. 57, n. 5, p. 2411–2434, 2023.