

Uma análise bibliométrica sob uma amostra de publicações sobre organizações autônomas descentralizadas (DAOs)

Thomaz Henrique Viaro Bridi
0009-0004-0043-0411

Rodrigo Franco Gonçalves
0000-0003-2206-3136

Resumo

O advento da tecnologia *blockchain* possibilitou novos paradigmas no panorama tecnológico, abrindo possibilidades para inovações e desdobramentos em outras esferas de pesquisa por propostas de aplicação dessa tecnologia. Entre as inovações que a *blockchain* possibilitou, o conceito de Organizações Autônomas Descentralizadas (*Decentralized Autonomous Organizations* - DAOs) emerge como uma alternativa ao modelo de organizacional tradicional, marcado pela centralização, teorizando um modelo distribuído, com base em regras de regulamentação e padrões de colaboração previamente definidos por todos os agentes envolvidos. Todavia, esse conceito ainda é jovem na perspectiva acadêmica e, por se tratar de uma tecnologia cujas aplicações ainda não são claramente definidas, o mesmo é pesquisado de forma independente em diversos contextos. Nesse cenário, acreditamos que uma análise bibliométrica da produção acadêmica relacionada a DAOs pode ajudar a compreender melhor como tal tema está evoluindo na literatura. Buscando isso, esse artigo apresenta uma análise bibliométrica de uma amostra de 40 artigos relacionados ao conceito de DAOs, expondo algumas análises quantitativas sobre áreas de aplicação, fontes de publicação, palavras-chave mais utilizadas e ano de publicação. Contudo, os resultados dessa análise podem indicar uma produção crescente sobre o tópico, com maior ênfase em suas características tecnológicas e propostas de aplicação em variadas áreas do conhecimento como agricultura, direito, ecologia, finanças, governança e sociologia. Junto a isso, a análise indicou uma possível preferência da produção acadêmica sobre DAOs desenvolver-se junto ao estudo sobre a tecnologia *blockchain*. Por fim, cremos que esse trabalho possa ser útil para direcionar futuros estudos bibliométricos e literários sobre a literatura acadêmica voltada ao conceito de DAOs, principalmente para novos pesquisadores interessados nesse tópico.

Palavras-chave: Blockchain. Organização Autônoma Descentralizada. DAO.

Abstract

The advent of blockchain technology has enabled new paradigms in the technological landscape, opening up possibilities for innovations and developments in other spheres of research through proposals for the application of this technology. Among the innovations that blockchain has made possible, the concept of Decentralized Autonomous Organizations (DAOs) has emerged as an alternative to the traditional organizational model marked by centralization, theorizing a distributed model based on rules of regulation and collaboration standards previously defined by all the agents involved. However, this concept is still young from an academic perspective, and as it is a technology whose applications are not yet clearly defined, it is being researched independently in various contexts. In this scenario, we believe that a bibliometric analysis of academic production related to DAOs can help to better understand how this topic is evolving in the literature. To this end, this article presents a bibliometric analysis of a sample of 40 articles related to the concept of DAOs, presenting some quantitative analyses of application areas, publication sources, most used keywords, and year of publication. However, the results of this analysis may indicate a growing production on the topic, with greater emphasis on its technological characteristics and proposals for application in various

areas of knowledge such as agriculture, law, ecology, finance, governance, and sociology. In addition, the analysis indicated a possible preference for academic production on DAOs to develop alongside the study of blockchain technology. Finally, we believe that this work can be useful in guiding future bibliometric and literary studies on academic literature on the concept of DAOs, especially for new researchers interested in this topic.

Keywords: Blockchain. Decentralized Autonomous Organization. DAO.

1 Introdução

O advento das tecnologias baseadas em *blockchain* revolucionou significativamente o panorama tecnológico, dando origem a inúmeras inovações e desdobramentos em várias esferas da sociedade. Entre tais inovações, o conceito de *Decentralized Autonomous Organizations* (DAOs) emerge como um conceito promissor. As DAOs representam uma convergência entre a tecnologia de *blockchain*, governança descentralizada e a automação de processos, abrindo possibilidades para a organização e governança de entidades autônomas (HASSAN; DE FILIPPI, 2021).

O conceito de DAOs é o resultado de uma evolução gradual no espaço tecnológico. Inicialmente, as bases para o conceito foram estabelecidas com o lançamento da criptomoeda Bitcoin, a primeira criptomoeda, em 2008, que introduziu a tecnologia *blockchain* e as transações descentralizadas (NAKAMOTO, 2008). Posteriormente, com o surgimento da rede Ethereum, em 2015, que introduziu uma maneira automática e descentralizada de automação por meio dos chamados *Smart Contracts* (Contratos Inteligentes, em tradução literal) (“Ethereum Whitepaper”, 2015).

Desde então, as DAOs evoluíram consideravelmente. Houve avanços notáveis em termos de segurança, transparência e eficiência no funcionamento dessas entidades descentralizadas. Novos modelos de negócios e casos de uso surgiram, abrangendo desde a gestão de fundos descentralizados até a governança por meio de protocolos *blockchain* (HASSAN; DE FILIPPI, 2021).

2 Objetivo

No cenário atual, o conceito de *Decentralized Autonomous Organizations* (DAOs) é um fenômeno relativamente recente, cujas potencialidades e aplicações continuam a ser exploradas e refinadas em uma ampla variedade de setores, evidenciando a necessidade de uma compreensão mais profunda de como este tópico tem sido abordado no meio acadêmico.

A questão central desta pesquisa se concentra em entender: “O que dados bibliométricos de publicações referentes a DAOs podem dizer sobre como esse tópico e como ele está evoluindo?” Em maiores detalhes, pretendemos:

1. Identificar as tendências de publicações ao longo do tempo;
2. Identificar as principais fontes de publicação que contribuíram significativamente para o desenvolvimento do campo das DAOs;
3. Analisar as palavras-chave mais frequentes em publicações relacionadas a DAOs, a fim de compreender os tópicos e áreas de pesquisa mais explorados.

Dessa maneira, visamos proporcionar uma visão quantitativa do estado de pesquisa sobre DAOs utilizando-se da amostra de artigos selecionados, podendo

contribuir para o maior conhecimento quantitativo sobre a produção acadêmica desse tópico tecnológico.

3 Referencial Teórico

O conceito de organizações autônomas descentralizadas foi possível, principalmente, pelo advento e avanços técnicos relacionados a *blockchain* e seus derivados conforme pode-se observar na (Figura 1). A seguir discutiremos sobre *blockchain*, principal alicerce tecnológico, e sobre o conceito de organizações autônomas descentralizadas.

Figura 1 Representação da dependência entre tecnologias



Fonte: Autor (2023, s.p.).

3.1 Blockchain

A tecnologia *blockchain* é uma aplicação baseada no conceito de tecnologia de razão distribuída (*Distributed Ledger Technology* - DLT) (LIU et al., 2021) que permite o acesso, validação e atualização simultâneos de registros de transações de forma imutável através de uma rede distribuída por várias entidades, normalmente referidos como os nós da rede (ELLINGER et al., 2023).

Sobre sua funcionalidade, uma rede *blockchain* atua como um livro de registro digital compartilhado que inclui uma lista de blocos interligados, armazenados numa rede distribuída e, na grande maioria dos casos, protegida por criptografia (LIU et al., 2021). Dessa forma, uma rede *blockchain* atua como um repositório irreversível e incorruptível de informações (PACHECO JIMÉNEZ, 2019).

Dentro de uma rede dessa natureza, cada nó (um computador pessoal, por exemplo) possui uma cópia completa dos registros. Isso implica que, se houver alguma tentativa de modificar a base de dados, essa alteração poderá ser comunicada para todos os nós da rede (PACHECO JIMÉNEZ, 2019).

Sua origem parte de uma proposta de (NAKAMOTO, 2008), que introduziu a primeira *blockchain* em 2008, no artigo sobre a criação da criptomoeda *Bitcoin*, concebida como uma forma inédita de criar um sistema de pagamento *peer-to-peer* descentralizado, eliminando a necessidade de intermediários financeiros.

Aos longo dos anos seguintes, o conceito da tecnologia *blockchain* se expandiu além das criptomoeda, com propostas de aplicação potencial (PACHECO JIMÉNEZ, 2019).

A rede Ethereum, lançada em 2015 por Vitalik Buterin, é o segundo marco mais notável na história dessa tecnologia (“Ethereum Whitepaper”, 2015). A Ethereum não apenas permitiu a criação de criptomoedas alternativas ao Bitcoin como também introduziu o conceito de contratos inteligentes (*smart contracts*) (ELLINGER et al., 2023). Dessa maneira, a rede Ethereum possibilitou a criação do conceito de organizações descentralizadas autônomas (DAOs), governadas por meio de contratos inteligentes e sem um comando central de decisão.

Entretanto, embora um extenso conjunto de aplicabilidades, surgem implicações e riscos comuns tanto na 1ª geração (marcada pelo Bitcoin) quanto na 2ª geração (marcada pela rede Ethereum) (LIU et al., 2021).

Na 1ª geração, destacam-se riscos como a vulnerabilidade de 51% (*51% attack*), problemas com a exposição da chave privada das contas e quebra da privacidade dos usuários. Além do mais, atividades criminosas, como lavagem de dinheiro e transações ilícitas foram associadas ao uso do Bitcoin pelas mídias de notícias (LIU et al., 2021).

Na 2ª geração, as implicações encontradas incluem: contratos inteligentes criminosos, que podem ser explorados para atividades ilícitas; vulnerabilidades em contratos inteligentes (erros de programação ou código inseguro) que podem resultar em perdas financeiras significativas; e contratos inteligentes mal otimizados, os quais podem resultar em problemas de desempenho da rede (LIU et al., 2021).

Contudo, ideia de que uma rede *blockchain* pode ser simultaneamente descentralizada, segura e altamente escalável é difícil de alcançar devido a *trade-offs* entre essas propriedades são frequentemente necessários. Por exemplo, a escalabilidade pode ser prejudicada em sistemas altamente descentralizados, e garantir a segurança pode exigir sacrifícios em termos de desempenho (ELLINGER et al., 2023).

3.2 Decentralized Autonomous Organizations

Uma organização autônoma descentralizada é uma forma de organização que opera inteiramente sob uma rede *blockchain* por meio de contratos inteligentes, utilizando protocolos de consenso distribuído e uma economia por *tokens* para alcançar sua auto operação, auto governança e auto evolução (WANG et al., 2019).

Uma das características mais notáveis de uma DAO é a possibilidade de uma transição da estrutura organizacional hierárquica e centralizada tradicional para uma estrutura descentralizada de autonomia comunitária. Isso implica que, as decisões dentro de uma DAO são tomadas de forma democrática e descentralizada, com os membros da comunidade contribuindo para o processo decisório (WANG et al., 2022a).

Em adição a isso, as DAOs são construídas com base em regras de regulamentação e padrões de colaboração previamente definidos por todas as partes interessadas, o que facilita a obtenção de consenso e confiança dentro da organização (WANG et al., 2019). Logo, resultando na minimização dos custos de confiança, comunicação e transação, tornando as DAOs uma abordagem interessante para a coordenação e governança em ambientes descentralizados.

A evolução do conceito de *Decentralized Autonomous Organizations* (DAOs) tem raízes numa história de pesquisa sobre autonomia descentralizada que abrange várias disciplinas, desde as ciências da informação até as ciências sociais (WANG et al., 2019). O termo "Corporação Autônoma Descentralizada (DAC)" foi

inicialmente utilizado para descrever uma forma inovadora de governança corporativa por meio da tokenização de ações negociáveis para fornecer dividendos aos acionistas (ELLINGER et al., 2023).

Um momento crítico na história das DAOs foi a criação do primeiro projeto dessa natureza denominado “The DAO” (“The DAO”, 2023), que teve um impacto histórico e dramático por seu trágico fim devido a um ataque hacker em 2016 (LIU et al., 2021).

Além do projeto “The DAO”, existem outras implementações. Algumas das mais notáveis incluem a Aragon, que oferece uma plataforma para criar e gerenciar DAOs; a Colony, que se concentra na colaboração descentralizada; e a DAOstack, que oferece ferramentas para o desenvolvimento de DAOs escaláveis e personalizáveis. Essas implementações desempenham um papel fundamental na expansão do ecossistema de DAOs e na criação de soluções baseadas nesse conceito (LIU et al., 2021).

Outro exemplo de constructo é a NetDAO, proposta por (LIU et al., 2022), como uma solução que visa tornar as redes IoT (Internet das Coisas) mais confiáveis e seguras. A NetDAO aborda problemas de manipulação e “inundação” de dados fornecendo um algoritmo de classificação de segurança baseado numa métrica de reputação para cada nó da rede.

Todavia, o potencial do conceito de transformar a governança e a tomada de decisões em uma ampla gama de setores também apresenta implicações que podem exigir soluções que vão além do aspecto técnico.

Um dos principais desafios está relacionado à necessidade de soluções jurídicas. A regulação e a legislação regulatória desempenham um papel crucial na garantia de sistemas, bem como na proteção da privacidade dos dados. Essas considerações são essenciais para estabelecer um ambiente onde DAOs possam prosperar enquanto operam dentro dos limites legais (LIN et al., 2023; PACHECO JIMÉNEZ, 2019).

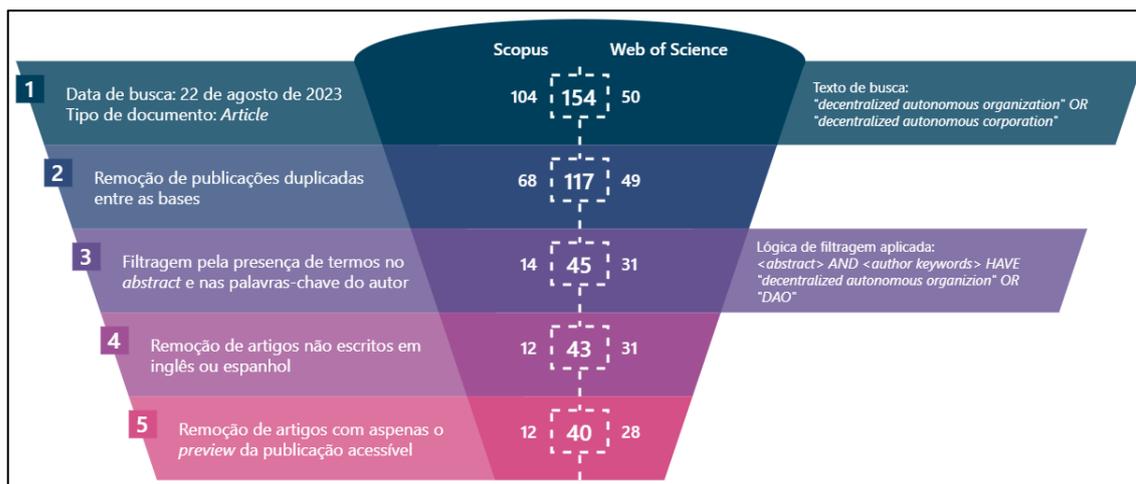
Contudo, a ideia de organizações autônomas descentralizadas pode trazer várias possibilidades como também enfrenta uma série de desafios que incluem questões de segurança, problemas jurídicos, questões de desempenho, privacidade e flexibilidade. Relacionado a isso, o caso do ataque a “The DAO” em 2016 é emblemático para ressaltar os problemas de segurança que essas organizações podem enfrentar (WANG et al., 2019).

4 Método

A condução de um estudo bibliométrico da literatura requer a utilização de fontes de dados confiáveis e abrangentes, especialmente quando se trata de investigar um tópico emergente como sobre *Decentralized Autonomous Organizations* (DAOs). Para esse estudo, duas das bases de dados foram utilizadas a “Scopus (Elsevier)” e a “Web of Science (Clarivate Analytics)” as quais, oferecem um vasto conjunto de publicações acadêmicas de qualidade.

Para o processo de filtragem da amostra de artigos (Figura 2), adotamos um fluxo inspirado na metodologia PRISMA (PAGE et al., 2021). Essa metodologia é um protocolo originado da área de ciências médicas, utilizado para realizar revisões da literatura confiáveis por impor a necessidade de transparência e reprodutibilidade dos métodos aplicados.

Figura 2 Procedimento para seleção dos artigos



Fonte: Autor (2023, s.p.).

Inicialmente, uma busca por publicações do tipo “Artigo” com os termos de busca contidos no título, resumo ou palavras-chave de artigos, resultou num conjunto de 154 artigos. Após a remoção de publicações duplicadas entre as bases, resultou-se num conjunto de 117 artigos.

Posterior a remoção de duplicatas, os artigos do conjunto foram filtrados de acordo com as respectivas condições, na exata ordem apresentada:

1. Selecionou-se apenas os artigos que possuam os termos “*decentralized autonomous organizations*” e “DAO” no resumo e na palavras-chave do autor, conforme terceira etapa na (Figura 2);
2. Selecionou-se apenas os artigos escritos em inglês ou espanhol, conforme a quarta etapa na (Figura 2);
3. Selecionou-se apenas os artigos cujo acesso disponível no momento da coleta oferecia o texto completo da publicação, conforme a quinta etapa na (Figura 2).

Após a aplicação das condições de seleção no conjunto de artigos, obtivemos uma amostra de 40 artigos que atenderam as condições descritas. Sob essa amostra, os dados utilizados foram: a fonte (onde o artigo foi publicado), palavras-chave definidas pelo autor, ano de publicação e o resumo (*abstract*) da obra.

As visualizações dos dados da amostra e a lógica aplicada na construção de cada uma é descrita a seguir:

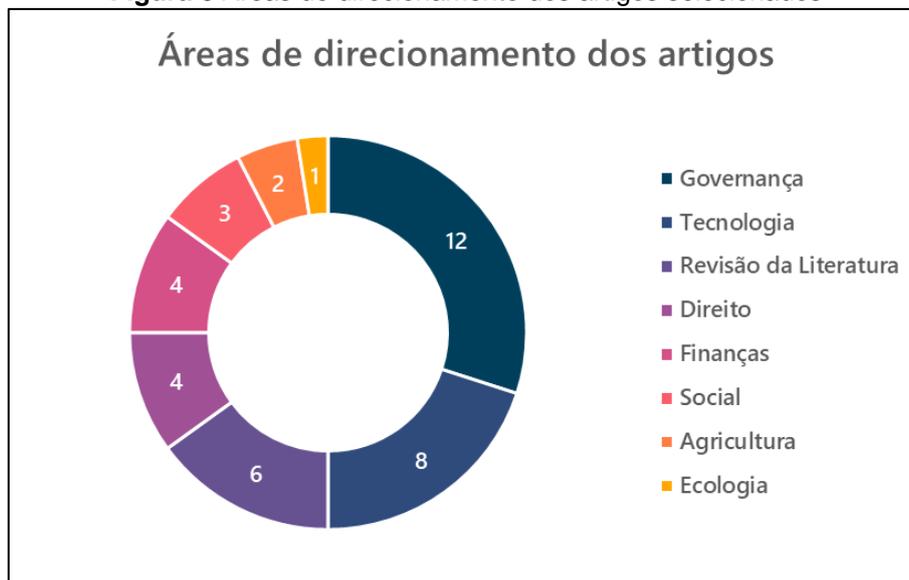
- Classificação dos artigos por área de direcionamento (Figura 3): para cada artigo da amostra foi-se designada uma área de direcionamento conforme as informações expressas no resumo da publicação.
- Distribuição dos artigos por fonte (Figura 4): utilizou-se da fonte de cada item da amostra, considerando as 4 fontes mais citadas e as demais sendo classificadas como “Outras fontes”.
- Ocorrência de palavras-chave mais comuns em fontes (Figura 5): considerou-se apenas as 5 palavras-chave mais citadas em fontes cuja citação de tais palavras era maior ou igual a 3. Essa quantidade mínima de três citações foi aplicada tanto para destacar as fontes mais recorrentes quanto para uma representação visual mais limpa dos resultados.

- Ocorrência de palavras-chave mais comuns ao longo dos anos (Figura 6): considerou-se apenas as 5 palavras-chaves mais comuns e o ano de publicação de todos os itens da amostra.

5 Resultados e Discussão

A análise dos dados bibliométricos sob a amostra de 40 artigos selecionados mostrou que a maioria dos itens se concentram em tópicos relacionados à governança, tecnologia ou são revisões da literatura, conforme a (Figura 3). Além disso, sob os objetivos definidos para esse trabalho podemos chegar aos seguintes resultados.

Figura 3 Áreas de direcionamento dos artigos selecionados



Fonte: Autor (2023, s.p.).

Primeiramente, sobre o Objetivo 1, o que trata da a identificação das tendências de publicações ao longo do tempo, observamos uma tendência crescente de publicações desde 2019 até 2023, conforme vista na (Figura 6). Junto a isso, também observamos um aumento, de maior destaque, na frequência da palavra-chave "*blockchain*". Isso permite hipotetizar que, a produção voltada ao conceito de DAOs está caminhando junto com o desenvolvimento da literatura sobre *blockchain*.

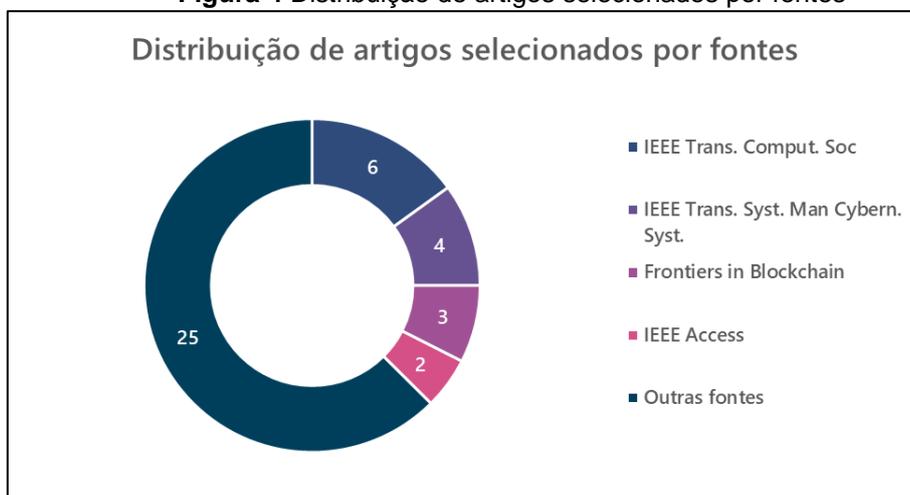
Em relação ao Objetivo 2, relacionado a identificação das principais fontes de publicação que contribuintes para o desenvolvimento da literatura sobre DAOs, uma parcela de 35% tem como fonte uma revista com maior foco em pesquisa na área computacional com o restante da amostra oriunda de fontes diversificadas em vários outros assuntos, conforme observável na (Figura 4).

Em relação ao Objetivo 3, sobre a análise das palavras-chave mais frequentes em publicações relacionadas a DAOs, dadas as cinco palavras-chave mais frequentes destaca-se a ocorrência das palavras-chave "*Parallel Intelligence*", "*Metaverse*" e "*Governance*", visto que a ocorrência das palavras-chave "*Smart Contracts*" e "*Blockchain*" já era esperada, visto que estas palavras são intrínsecas ao conceito de DAO.

Entretanto, também devemos considerar o achado de várias outras palavras-chave relacionadas a diversos outros tópicos, indicando que o conceito está sendo aplicado em pesquisas em diversas áreas além do contexto tecnológico como administração, agricultura, direito, ecologia e economia, como pode-se interpretar pela (Figura 7). Esse fato pode estar relacionado justamente as DAOs ainda estarem sendo propostas para diversos assuntos buscando encontrar e testar aplicabilidades para esse conceito.

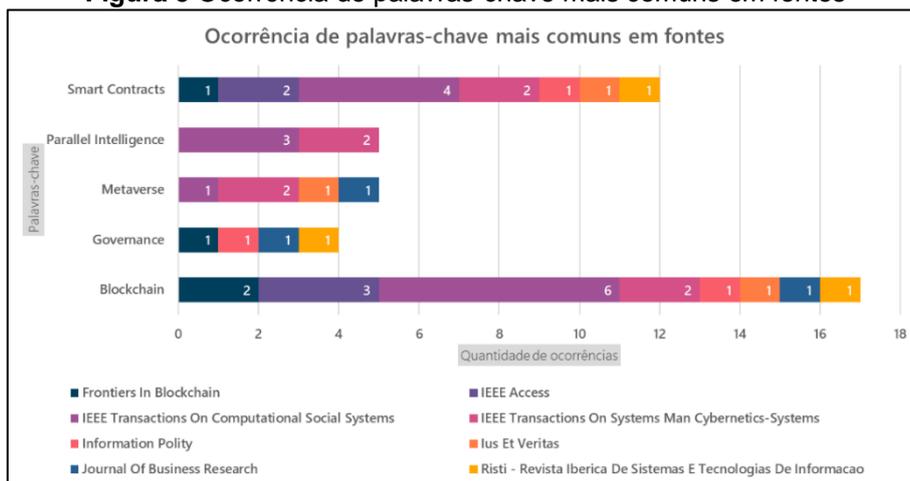
Em suma, os resultados desta amostra bibliométrica podem indicar que, a discussão sobre DAOs ainda pode estar amplamente direcionada na sua implementação tecnológica, evoluindo juntamente com a tecnologia *blockchain* e com propostas de aplicações diversas. Em adendo a isso, na (Tabela 1) é exposto uma síntese dos objetivos dos artigos da amostra para demonstrar os focos de pesquisas em maiores detalhes.

Figura 4 Distribuição de artigos selecionados por fontes



Fonte: Autor (2023, s.p.).

Figura 5 Ocorrência de palavras-chave mais comuns em fontes



Fonte: Autor (2023, s.p.).

Figura 6 Ocorrência de palavras-chave mais comuns ao longo dos anos

5	(DING et al., 2023a)	Propor um modelo de governação paralela para DAOs com base na Teoria da Inteligência Paralela (<i>Parallel Intelligence Theory</i>).
6	(WANG et al., 2023)	Propor um modo de gestão paralela baseado no conceito de DAO para empresas utilizando-se incentivos por <i>non-fungible token</i> (NFT) e tomada de decisões distribuídas.
7	(LIU; SHANG, 2022)	Abordar a questão do comércio de direitos de água para a agricultura através da aplicação de uma DAO buscando permitir um uso mais eficiente.
8	(SANTANA; ALBAREDA, 2022)	Propor um modelo integrativo sobre DAOs através da realização de uma revisão integrativa da literatura e pela extensão das perspectivas teóricas existentes.
9	(DUCRÉE et al., 2020)	Propor uma plataforma inovadora baseada em <i>blockchain</i> para facilitar a coordenação global das comunidades para a proteção da biosfera.
10	(WANG et al., 2022a)	Introduzir um novo modelo de gestão que gera decisões confiáveis e aplicáveis em tempo real, utilizando-se de conceitos relacionados a <i>blockchain</i> .
11	(LIN et al., 2023)	Introduzir o conceito de Inteligência Espacial Simbiótica no contexto de Cidades 5.0, destacando a relação simbiótica homem-máquina.
12	(MIAO et al., 2023)	Propor uma taxonomia dos paradigmas de aprendizagem de máquina num ecossistema baseado na ciência descentralizada (DeSci) e DAOs.
13	(PACHECO JIMÉNEZ, 2019)	Introduzir e explorar conceitos como a tecnologia <i>blockchain</i> , <i>tokens</i> , <i>Initial Coin Offerings</i> (ICOs) e DAOs com enfoque na "tokenização".
14	(WANG et al., 2022b)	Desenvolver o AgriVerse, um Metaverso para a agricultura, no contexto do projeto DeCASA, com o objetivo de apoiar a agricultura sustentável.
15	(HASSAN; DE FILIPPI, 2021)	Descrever o conceito de DAOs, sua história, evolução, os principais tópicos e as características deste tipo de organização.
16	(ELLINGER et al., 2023)	Realizar um estudo de caso sobre a MakerDAO, uma DAO proeminente no setor FinTech, com destaque para a aplicação da tecnologia <i>blockchain</i> .
17	(GUTIERREZ, 2022)	Realizar uma revisão da literatura para identificar modelos que permitam compreender como práticas de governação das DAO se relacionam com as práticas em organizações tradicionais.
18	(SCHILLIG, 2023)	Examinar como os principais elementos de uma DAO "típica" podem ser legalmente classificados conforme a legislação inglesa.
19	(YARLEQUÉ MARCELO; BURGOS JUAREZ, 2022)	Avaliar as vantagens e os desafios colocados pelas atividades de DAOs, a regulamentação legal e as suas principais limitações no Peru.
20	(WANG et al., 2019)	Realizar uma introdução sistemática sobre DAOs incluindo o seu conceito, características, desafios e tendências futuras.
21	(ZWITTER; HAZENBERG, 2020)	Avaliar a Teoria da Governação e propor um novo modelo que reconheça a regulação descentralizada e em rede no domínio digital.
22	(ZIEGLER; ZEHRA, 2023)	Avaliar e comparar as metodologias de pontuação das plataformas de avaliação de organizações autônomas descentralizadas (DAOs).
23	(DING et al., 2022)	Realizar uma introdução sistemática às Ciência Descentralizada (DeSci) e propor um novo modelo de referência com uma arquitetura de seis camadas.

24	(LIANG et al., 2023)	Propor um novo método de verificação de mecanismos paralelos e um sistema de execução, casCAD2, com base na teoria da inteligência paralela.
25	(LIU et al., 2021)	Realizar uma revisão da literatura dos estudos existentes sobre DAOs para encontrar lacunas na compreensão do estado-da-arte em pesquisa.
26	(RIKKEN; JANSSEN; KWEE, 2019)	Identificar e analisar os desafios relacionados com a governação em redes <i>blockchain</i> e DAOs centrado-se em incidentes e limitações da tecnologia.
27	(JIRÁSEK, 2023)	Estudar a forma como a Klima DAO, utiliza a tecnologia <i>blockchain</i> para enfrentar os desafios e limitações no mercado de carbono.
28	(BISCHOF et al., 2022)	Estudar como DAOs em determinados domínios, como o financiamento para fins especiais, podem melhor se integrar com sistemas legados.
29	(KUTSYK; REDCHENKO; VORONKO, 2020)	Analisar o impacto da tecnologia <i>blockchain</i> , <i>smart contracts</i> e DAOs, nos sistemas de gestão empresarial e reduzir a necessidade de procedimentos de controle.
30	(GOLDBERG; SCHÄR, 2023)	Investigar a importância da governação em plataformas virtuais descentralizadas, aplicações de economia de partilha e processos eleitorais.
31	(LIU et al., 2022)	Propor uma solução de DAO para redes IoT, NetDAO, que aborda a criação de confiança entre <i>gateways</i> e sensores em redes IoT.
32	(SCHUPPLI; JAFARI, 2021)	Realizar uma análise jurídica à luz do direito suíço, centrada em questões de responsabilidade voltadas a iniciativas económica descentralizadas.
33	(ZHAO et al., 2022)	Investigar a relação entre as práticas de gestão da DAO, particularmente as tarefas de votação, e o seu impacto no desempenho da plataforma.
34	(ANAND; CHAUHAN, 2020)	Analisar as origens, a implementação e as utilizações das DAOs para demonstrar o seu potencial em relação a governança tradicional.
35	(MORRISON; MAZEY; WINGREEN, 2020)	Estudar o caso do ataque a <i>The DAO</i> em 2016 e analisar a resposta da DAO à crise, com destaque para as implicações da governação por contratos inteligentes.
36	(LI; QIN; WANG, 2023)	Propor um novo modelo de gestão para organizar, gerir e medir o trabalho por conhecimento em “Sociedades Inteligentes”, centrando-se nas interações virtual-real.
37	(BELLAVITIS; FISCH; MOMTAZ, 2023)	Avaliar as promessas e os desafios DAOs, com destaque para a governação descentralizada e a desintermediação junto a uma análise empírica.
38	(PARK; URETA; KIM, 2023)	Realizar uma análise orientada descritiva de grandes volumes de dados relacionados à DAOs, utilizando-se de textos extraídos de tweets e discussões no Reddit.
39	(AUGUSTIN; ECKHARDT; DE JONG, 2023)	Estudar DAOs na perspectiva dos seus membros e examinando as características contextuais, incluindo as crenças e opiniões subjacentes sobre o tópico.
40	(QIN et al., 2023)	Estudar sobre DAOs, seus componentes e requisitos essenciais numa relação com sistemas ciber-físico-sociais e inteligência paralela.

Fonte: Autor (2023, s.p.).

6 Considerações finais

Nesse trabalho, buscamos, por meio de dados bibliométricos, descrever algumas características do contexto da produção acadêmica sobre Organizações Autônomas Descentralizadas. Os objetivos propostos foram atingidos, apresentando-se a evolução da pesquisa referente a DAOs, os principais campos de conhecimento representados nas publicações e palavras-chave correlacionadas. Destaca-se a identificação de campos de conhecimento e palavras-chave em contextos diferentes do computacional, mas envolvendo questões sociais, ecológicas e econômicas, podendo caracterizar que a pesquisa sobre DAOs pode estar já no campo de aplicações práticas.

Não obstante, acreditamos que essa pesquisa deve futuramente evoluir para uma análise mais profunda sobre o tópico, expandindo para além de dados bibliométricos e incorporando a produção acadêmica sobre DAOs numa perspectiva mais unificada, principalmente ao destacar a quantidade considerável de revisões literárias encontradas apenas nessa amostra. Dado esse achado, uma abordagem promissora seria buscar integrar as revisões da literatura com técnicas e resultados provenientes de uma variedade maior de estudos dentro da amostra.

Uma pesquisa mais extensa e interdisciplinar pode desvendar as implicações das DAOs em setores como finanças, saúde, educação e governança, examinando como essas organizações descentralizadas estão reconfigurando esses campos e as interações sociais e econômicas relacionadas.

Agradecimentos

'O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.'

Portaria nº 206, de 4 de setembro de 2018

Dispõe sobre obrigatoriedade de citação da CAPES

Art. 1º Os trabalhos produzidos ou publicados, em qualquer mídia, que decorram de atividades financiadas, integral ou parcialmente, pela CAPES, deverão, obrigatoriamente, fazer referência ao apoio recebido.

Referências

ANAND, P.; CHAUHAN, A. The advent of ownerless businesses: Decentralised autonomous organisations. **International Journal of Scientific and Technology Research**, v. 9, n. 2, p. 2848–2852, fev. 2020.

AUGUSTIN, N.; ECKHARDT, A.; DE JONG, A. W. Understanding decentralized autonomous organizations from the inside. **Electronic Markets**, v. 33, n. 1, p. 38, dez. 2023.

BELLAVITIS, C.; FISCH, C.; MOMTAZ, P. P. The rise of decentralized autonomous organizations (DAOs): a first empirical glimpse. **Venture Capital**, v. 25, n. 2, p. 187–203, 3 abr. 2023.

BISCHOF, E. et al. Longevity Foundation: Perspective on Decentralized Autonomous Organization for Special-Purpose Financing. **IEEE Access**, v. 10, p. 33048–33058, 2022.

CHEN, H.; CAI, W. A Comparative Analysis of Centralized and Decentralized Developer Autonomous Organizations Managing Conflicts in Discussing External Crises. **IEEE Transactions on Computational Social Systems**, p. 1–12, 2023.

DING, W. et al. DeSci Based on Web3 and DAO: A Comprehensive Overview and Reference Model. **IEEE Transactions on Computational Social Systems**, v. 9, n. 5, p. 1563–1573, out. 2022.

DING, W. et al. A Novel Approach for Predictable Governance of Decentralized Autonomous Organizations Based on Parallel Intelligence. **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems**, v. 53, n. 5, p. 3092–3103, maio 2023a.

DING, W. et al. A New Architecture and Mechanism for Decentralized Science MetaMarkets. **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems**, v. 53, n. 9, p. 5321–5330, set. 2023b.

DUCRÉE, J. et al. Blockchain for Organizing Effective Grass-Roots Actions on a Global Commons: Saving the Planet. **Frontiers in Blockchain**, v. 3, p. 33, 6 out. 2020.

DWIVEDI, V. et al. A Formal Specification Smart-Contract Language for Legally Binding Decentralized Autonomous Organizations. **IEEE Access**, v. 9, p. 76069–76082, 2021.

ELLINGER, E. W. et al. Decentralized Autonomous Organization (DAO): The case of MakerDAO. **Journal of Information Technology Teaching Cases**, 13 jun. 2023.

Ethereum Whitepaper. Disponível em: <<https://ethereum.org>>. Acesso em: 3 set. 2023.

FAQIR-RHAZOU, Y.; ARROYO, J.; HASSAN, S. A comparative analysis of the platforms for decentralized autonomous organizations in the Ethereum blockchain. **Journal of Internet Services and Applications**, v. 12, n. 1, p. 9, dez. 2021.

GOLDBERG, M.; SCHÄR, F. Metaverse governance: An empirical analysis of voting within Decentralized Autonomous Organizations. **Journal of Business Research**, v. 160, p. 113764, maio 2023.

GUTIERREZ, X. Decentralized Autonomous Organizations (DAOs) in blockchain: A natural evolution of traditional organizations? **Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao**, v. 2022, n. E54, p. 65–73, 2022.

HASSAN, S.; DE FILIPPI, P. Decentralized Autonomous Organization. **Internet Policy Review**, v. 10, n. 2, 20 abr. 2021.

JIRÁSEK, M. Klima DAO: a crypto answer to carbon markets. **Journal of Organization Design**, 22 jun. 2023.

KUTSYK, P.; REDCHENKO, K.; VORONKO, R. Management Control and Modern Decentralized Technologies. **Baltic Journal of Economic Studies**, v. 6, n. 4, p. 98–102, 24 nov. 2020.

LI, J.; QIN, R.; WANG, F.-Y. The Future of Management: DAO to Smart Organizations and Intelligent Operations. **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems**, v. 53, n. 6, p. 3389–3399, jun. 2023.

LIANG, X. et al. From cadCAD to casCAD2: A Mechanism Validation and Verification System for Decentralized Autonomous Organizations Based on Parallel Intelligence. **IEEE Transactions on Computational Social Systems**, p. 1–10, 2023.

LIN, Y. et al. City 5.0: Towards Spatial Symbiotic Intelligence via DAOs and Parallel Systems. **IEEE Transactions on Intelligent Vehicles**, v. 8, n. 7, p. 3767–3770, jul. 2023.

LIU, G. et al. NetDAO: Toward Trustful and Secure IoT Networks without Central Gateways. **Symmetry**, v. 14, n. 9, p. 1796, 30 ago. 2022.

LIU, L. et al. From Technology to Society: An Overview of Blockchain-Based DAO. **IEEE Open Journal of the Computer Society**, v. 2, p. 204–215, 2021.

LIU, Y.; SHANG, C. Application of Blockchain Technology in Agricultural Water Rights Trade Management. **Sustainability**, v. 14, n. 12, p. 7017, 8 jun. 2022.

MIAO, Q. et al. DAO to HANOI via DeSci: AI Paradigm Shifts from AlphaGo to ChatGPT. **IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica**, v. 10, n. 4, p. 877–897, abr. 2023.

MORRISON, R.; MAZEY, N. C. H. L.; WINGREEN, S. C. The DAO Controversy: The Case for a New Species of Corporate Governance? **Frontiers in Blockchain**, v. 3, p. 25, 27 maio 2020.

NAKAMOTO, S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. 2008.

PACHECO JIMÉNEZ, M. N. De la tecnología blockchain a la economía del token. **Derecho PUCP**, n. 83, p. 61–87, 2019.

PAGE, M. J. et al. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. **BMJ**, p. n160, 29 mar. 2021.

PARK, H.; URETA, I.; KIM, B. Trend Analysis of Decentralized Autonomous Organization Using Big Data Analytics. **Information**, v. 14, n. 6, p. 326, 9 jun. 2023.

QIN, R. et al. Web3-Based Decentralized Autonomous Organizations and Operations: Architectures, Models, and Mechanisms. **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems**, v. 53, n. 4, p. 2073–2082, abr. 2023.

RIKKEN, O.; JANSSEN, M.; KWEE, Z. Governance challenges of blockchain and decentralized autonomous organizations. **Information Polity**, v. 24, n. 4, p. 397–417, 11 dez. 2019.

SANTANA, C.; ALBAREDA, L. Blockchain and the emergence of Decentralized Autonomous Organizations (DAOs): An integrative model and research agenda. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 182, p. 121806, set. 2022.

SCHILLIG, M. A. Decentralized Autonomous Organizations (DAOs) under English law. **Law and Financial Markets Review**, p. 1–11, 20 fev. 2023.

SCHUPPLI, B.; JAFARI, G. A. Piercing the Digital Veil A Case Study for a DAO Legal Framework under Swiss Law. **Journal of Intellectual Property, Information Technology and E-Commerce Law**, v. 12, n. 4, p. 331–346, 2021.

The DAO. Disponível em:

<[https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=The_DAO_\(organization\)&oldid=1169879168](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=The_DAO_(organization)&oldid=1169879168)>. Acesso em: 5 set. 2023.

WANG, G. et al. Blockchain-Based Crypto Management for Reliable Real-Time Decision-Making. **IEEE Transactions on Computational Social Systems**, p. 1–10, 2022a.

WANG, G. et al. A Novel DAO-Based Parallel Enterprise Management Framework in Web3 Era. **IEEE Transactions on Computational Social Systems**, p. 1–10, 2023.

WANG, S. et al. Decentralized Autonomous Organizations: Concept, Model, and Applications. **IEEE Transactions on Computational Social Systems**, v. 6, n. 5, p. 870–878, out. 2019.

WANG, X. et al. DeCASA in AgriVerse: Parallel Agriculture for Smart Villages in Metaverses. **IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica**, v. 9, n. 12, p. 2055–2062, dez. 2022b.

YARLEQUÉ MARCELO, G.; BURGOS JUAREZ, D. Decentralized Autonomous Organizations: ¿Un nuevo aporte de la Legaltech en el sector mercantil? **IUS ET VERITAS**, n. 64, p. 78–91, 4 ago. 2022.

ZHAO, X. et al. Task management in decentralized autonomous organization. **Journal of Operations Management**, v. 68, n. 6–7, p. 649–674, set. 2022.

ZIEGLER, C.; ZEHRA, S. R. Decoding Decentralized Autonomous Organizations: A Content Analysis Approach to Understanding Scoring Platforms. **Journal of Risk and Financial Management**, v. 16, n. 7, p. 330, 13 jul. 2023.

ZWITTER, A.; HAZENBERG, J. Decentralized Network Governance: Blockchain Technology and the Future of Regulation. **Frontiers in Blockchain**, v. 3, p. 12, 25 mar. 2020.