



24° ENANCIB
Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação
Perspectivas Contemporâneas na Ciência da Informação
• Vitória - ES • Ancib • PPGCI/UFES



XXIV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO – XXIV ENANCIB

ISSN 2177-3688

GT 1 – Estudos Históricos e Epistemológicos da Ciência da Informação

**ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO EM FINANÇAS DESCENTRALIZADAS: PERSPECTIVAS
TEÓRICA, EPISTEMOLÓGICA E ONTOLÓGICA**

***KNOWLEDGE ORGANIZATION IN DECENTRALIZED FINANCE: THEORETICAL,
EPISTEMOLOGICAL AND ONTOLOGICAL PERSPECTIVES***

Fábio Cossenno – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Banco Central do Brasil
(BCB)¹

Marcello Peixoto Bax – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Trabalho Completo

Resumo: Complexidade é uma área de pesquisa promissora, multidisciplinar e atual que facilita a compreensão mais ampla de fenômenos. Um desses fenômenos é o das finanças descentralizadas, no qual serviços e instrumentos financeiros são oferecidos e utilizados sem a necessidade de intermediários. As finanças descentralizadas têm o potencial de moldar o futuro ecossistema financeiro, bem como se tornar ainda mais interconectado à economia real e ao sistema financeiro como um todo. Porém, esse potencial pode ser comprometido pela baixa qualidade dos dados disponíveis, formas pouco precisas de coleta e análise dos dados e precariedade da organização das informações para suporte à tomada de decisões. Portanto, o objetivo deste artigo é propor perspectivas teórica, epistemológica e ontológica adequadas para endereçar o problema da organização do conhecimento no contexto de problemas complexos e multidisciplinares em geral e, em particular, no contexto de finanças descentralizadas. Esta é uma pesquisa aplicada, qualitativa, exploratória e descritiva. Foi realizado um estudo de caso intrínseco da organização do conhecimento em DeFi sob as perspectivas filosófica e teórica. As principais contribuições desta pesquisa foram: a proposição de fundamentação filosófica e teórica para pesquisas de organização do conhecimento no contexto de problemas complexos e multidisciplinares, e em finanças descentralizadas, em particular; e o fornecimento de alicerces para o desenvolvimento de novas teorias em ciência da informação. Sugere-se que novas pesquisas investiguem empiricamente o problema da organização do conhecimento em finanças descentralizadas.

Palavras-chave: complexidade; organização do conhecimento; finanças descentralizadas.

Abstract: Complexity is a promising, multidisciplinary, and current area of research that facilitates a broader understanding of phenomena. One of these phenomena is decentralized finance, in which

¹ As visões expressas neste texto são de responsabilidade dos autores e não necessariamente representam as opiniões do Banco Central do Brasil ou de seus membros.

financial services and instruments are offered and used without the need for intermediaries. Decentralized finance has the potential to shape the future financial ecosystem, as well as become even more interconnected with the real economy and the financial system as a whole. However, this potential can be compromised by the low quality of available data, inaccurate ways of collecting and analyzing data, and poor organization of information to support decision-making. Therefore, the objective of this article is to propose adequate theoretical, epistemological and ontological perspectives to address the problem of knowledge organization in the context of complex and multidisciplinary issues in general and, in particular, in the context of decentralized finance. This is an applied, qualitative, exploratory, and descriptive research. An intrinsic case study of knowledge organization in DeFi was carried out from the philosophical and theoretical perspectives. The main contributions of this research were: the proposition of a philosophical and theoretical foundation for knowledge organization research in the context of complex and multidisciplinary problems, and in decentralized finance, in particular; and providing foundations for the development of new theories in information science. It is suggested that further research empirically investigate the problem of knowledge organization in decentralized finance.

Keywords: complexity; knowledge organization; decentralized finance.

1 INTRODUÇÃO

Complexidade é uma área de pesquisa promissora, multidisciplinar e atual, com implicações em diversos níveis e efeitos para uma compreensão mais ampla de fenômenos (Mazzocchi, 2016; Sigahi; Sznelwar, 2024). Um desses fenômenos surge no processo de evolução da internet e da Web, conhecido como Web3. A Web3 é uma arquitetura descentralizada emergente que é baseada em redes *blockchain* para prover segurança, privacidade e autonomia aprimoradas aos usuários finais por meio de aplicações descentralizadas, finanças descentralizadas, *tokens* não fungíveis, dentre outros (Ray, 2023).

Uma *blockchain* é uma tecnologia de registro distribuído (*distributed ledger technology* – DLT) que permite que as pessoas realizem transações de forma descentralizada e sem a necessidade de intermediários, como bancos ou instituições de pagamento (Ojog, 2021). *Blockchain* pode ser considerada um tipo de arquitetura distribuída de banco de dados, em que uma rede descentralizada de partes interessadas mantém uma máquina de estados única, cujas regras são definidas por um protocolo de consenso (Jensen; Wachter; Ross, 2021).

As finanças descentralizadas (*decentralized finance* – DeFi) permitem que serviços e instrumentos financeiros – tais como empréstimos, investimentos, câmbio – sejam oferecidos e utilizados sem a necessidade de intermediários (Gramlich *et al.*, 2023). DeFi é baseada em redes *blockchains* públicas e em contratos inteligentes. Contratos inteligentes são programas

de computador armazenados na *blockchain* que definem as regras e os protocolos das operações em DeFi (Jensen; Wachter; Ross, 2021).

O interesse em investigar DeFi decorre do potencial desse fenômeno em moldar o futuro ecossistema financeiro, bem como se tornar ainda mais interconectado à economia real e ao sistema financeiro mais amplo, de modo que as potenciais ameaças aos consumidores financeiros e à estabilidade financeira requerem um monitoramento cuidadoso (Schär, 2021; OECD, 2022; FSB, 2023; Auer *et al.*, 2023).

A associação entre finanças tradicionais e DeFi leva a uma visão de sua complexidade e multidisciplinaridade (Gramlich *et al.*, 2023). Neste contexto, DeFi pode ser entendido como um fenômeno complexo e relacionado a múltiplos corpos de conhecimento, tais como finanças, economia, ciência da computação e ciência da informação.

O desenvolvimento de DeFi e os seus benefícios para a sociedade são prejudicados pela baixa qualidade dos dados disponíveis, formas imprecisas de coleta de dados e precariedade da organização das informações para suporte à tomada de decisão (Liu *et al.*, 2021; OCDE, 2022; FSB, 2023; Morales *et al.*, 2023). Os dados disponíveis são fragmentados, disponíveis de forma heterogênea entre as diferentes redes *blockchain* e de difícil interpretação, devido à falta de padronização e dificuldade de validação das informações providas por serviços de informação. A coleta imprecisa de dados também compromete o desenvolvimento de DeFi, como a dificuldade de compreender o comportamento individual e coletivo dos usuários, que geralmente são anônimos. Embora DeFi seja suportada por contratos inteligentes, o fluxo de dados e a sua organização para guiar a tomada de decisões eficientes ainda carece de sistemas de análise e visualização de dados que permitam identificar padrões e prever tendências de forma confiável.

Portanto, a organização do conhecimento, no campo da ciência da informação, deve assumir seu papel na investigação do fenômeno DeFi, de suas implicações sociais e dos aspectos relacionados ao comportamento informacional individual e coletivo dos usuários. Contudo, o estudo da organização do conhecimento em DeFi deve ser precedido por uma fundamentação teórica e filosófica, tendo em vista haver diversas abordagens teóricas possíveis, perspectivas culturais e contextos de aplicação.

Nesse sentido, surge a seguinte questão de pesquisa: Como as perspectivas teórica, epistemológica e ontológica podem contribuir para a explicação de fenômenos complexos e multidisciplinares sob a ótica da organização do conhecimento?

O objetivo deste artigo é propor perspectivas teórica, epistemológica e ontológica adequadas para endereçar o problema da organização do conhecimento no contexto de problemas complexos e multidisciplinares em geral e, em particular, no contexto de DeFi.

Esta pesquisa se justifica pelo fato de que a pluralidade de visões teóricas junto a diferentes metodologias e abordagens em problemas complexos e multidisciplinares, em particular a organização do conhecimento em DeFi, pode impor riscos de interpretação, em especial quando a perspectiva teórica não é tornada explícita (Mazzocchi, 2020).

De fato, a arquitetura de *blockchain*, que sustenta o sistema DeFi, carece de paradigmas definidos que cubram de forma holística o seu desenvolvimento, e não apenas sob o enfoque estritamente tecnológico ou econômico, por exemplo. Essa arquitetura de redes *blockchain* pode indicar uma mudança de paradigma da arquitetura cliente-servidor para um paradigma de gestão de informação (Lohachab *et al.*, 2021).

Este estudo se insere no contexto de uma pesquisa mais ampla sobre a organização do conhecimento em finanças descentralizadas, representando uma etapa relevante para a sua devida fundamentação teórica e metodológica.

2 COMPLEXIDADE E MULTIDISCIPLINARIDADE

A teoria da complexidade surge em oposição às abordagens científicas tradicionais, que tratam os fenômenos de forma reducionista e linear, baseando-se na separação e análise isolada dos elementos constituintes de um fenômeno (Morin, 2007).

As raízes filosóficas que antecedem o surgimento da teoria da complexidade remontam à época de Heráclito (540-480 a.C.), que defendia que o universo é regido pela mudança contínua. Mais de um século depois, Aristóteles (384-322 a.C.) criou bases para a compreensão da emergência, por meio do seu conceito de hilomorfismo ou separação da matéria e da forma (essência). Kant (1724-1804) discorreu sobre a auto-organização biológica que surge espontaneamente, influenciando a forma como se concebe a relação entre o todo e as partes, o que é essencial para a compreensão de sistemas complexos. Maxwell (1831-1879) afirmava que era necessário estudar os fenômenos como um todo integrado. Poincaré (1854-1912), a partir das ideias de Aristóteles, afirmou que o todo é maior do que a soma de suas partes (Simpson, 2005; Van Elteren, 2024).

Na economia, Smith (1723-1790) e Pareto (1848-1923) contribuíram, respectivamente, para o desenvolvimento dos conceitos de emergência (“mão invisível” do

mercado) e sistemas de equilíbrio, em que as interações entre os agentes individuais afetam o comportamento geral do mercado (Hiver; Al-Hoorie, 2019).

No século XX, Weaver (1948) discutiu a solução de problemas de complexidade organizada, que abrangem um número elevado de fatores que são inter-relacionados em um todo orgânico.

Os estudos da cibernética de Wiener e da teoria geral dos sistemas de Bertalanffy formaram bases para a compreensão dos sistemas interconectados, multidisciplinares e complexos que interagem de forma não-linear.

De acordo com Bachelard, a complexidade decorre da continuidade dos sistemas que a compõem e da constante movimentação provocada pelas interações internas entre os componentes dos sistemas e das relações externas dos sistemas (Francelin, 2005).

Segundo Morin (2007), o pensamento complexo inclui o pensamento simplificado. A complexidade, para o autor, articula os princípios de ordem e desordem, autonomia e dependência. Ou seja, o pensamento complexo incorpora a incerteza e permite, ao mesmo tempo, a concepção da organização.

A abordagem dos sistemas complexos adaptativos se desenvolveu a partir da década de 1980, com Holland (2006) e Gell-Mann (1995) explorando as características de auto-organização, emergência e adaptação de sistemas compostos por múltiplos agentes que se inter-relacionam, como mercados, ecossistemas e redes sociais.

Auto-organização se refere à capacidade de um sistema de gerar espontaneamente uma ordem a partir das interações dos seus componentes e de se ajustar dinamicamente às mudanças do ambiente. A emergência está relacionada à auto-organização e representa o surgimento de novas propriedades ou comportamentos como resultado das interações de seus componentes. Essas novas propriedades não podem ser explicadas ou previstas apenas por intermédio da análise dos componentes isoladamente. Finalmente, a adaptação indica a capacidade de um sistema de ajustar seu comportamento em resposta às mudanças no ambiente, tanto pelas adaptações individuais dos agentes quanto pelas adaptações coletivas (Simpson, 2005).

Remington e Pollack (2007) desenvolveram pesquisas sobre projetos complexos que são baseadas na vertente dos sistemas complexos adaptativos. Segundo os autores, para fins de análise, a complexidade pode ser categorizada em estrutural, técnica, direcional e temporal. Todo sistema complexo apresenta pelo menos um desses tipos de complexidade.

Complexidade é uma área de pesquisa promissora, multidisciplinar e atual, com implicações em diversos níveis e efeitos para uma compreensão mais ampla de fenômenos (Mazzocchi, 2016). A complexidade se refere ao comportamento de agentes que interagem e à evolução da estrutura e do comportamento coletivo ao longo do tempo, bem como ao alto nível de organização inerentemente presente em fenômenos relacionados à informação, incluindo sistemas de informação, comportamento informacional social e experiências informacionais individuais (Simpson, 2005; Polkinghorne; Given, 2021).

3 FILOSOFIA DA CIÊNCIA E MÉTODOS DE PESQUISA

A compreensão profunda das bases filosóficas de uma pesquisa social de fenômenos complexos e multidisciplinares tem o potencial de produzir um conhecimento transformador (Moon; Blackman, 2014; Mazzocchi, 2016).

A filosofia fornece para as ciências sociais e naturais os princípios gerais para o pensamento teórico. Na ontologia, ou estudo do ser, discute-se o que realmente existe no mundo sobre o qual os seres humanos podem adquirir conhecimento. Na epistemologia, ou estudo do conhecimento, discute-se como as pessoas criam conhecimento e o que pode ser conhecido. Finalmente, uma perspectiva filosófica é um sistema de visões de mundo. A validade e a efetividade de qualquer técnica ou método de investigação são dependentes da perspectiva filosófica e das justificativas epistemológica e ontológica (Moon; Blackman, 2014). As ideias filosóficas do pesquisador devem ser explicitadas para justificar a abordagem metodológica de sua pesquisa (Creswell; Creswell, 2017).

A epistemologia de sistemas de informação é derivada mais das ciências sociais do que das ciências naturais, de modo que o pós-positivismo passa a ocupar um espaço preponderante na medida em que transcende as limitações do positivismo e apoia a adoção do pluralismo metodológico (Hirschheim, 1985).

Na investigação de problemas e fenômenos complexos, torna-se necessária a adoção de estratégias de pesquisa pluralistas, visando superar as limitações e os vieses de cada um dos meios empregados e analisar o problema de diferentes níveis e pontos de vista, em função de sua organização complexa (Mazzocchi, 2016).

A pesquisa de métodos mistos é uma abordagem de investigação que envolve pressupostos filosóficos e que combina formas qualitativas e quantitativas. O problema de

pesquisa é um dos critérios para a seleção de um desenho de pesquisa. O desenho de métodos mistos deve ser adotado quando se pretende tanto generalizar os resultados da amostra para uma população como também desenvolver uma visão detalhada do significado de um fenômeno para os indivíduos. Esses objetivos não poderiam ser completamente ou suficientemente atingidos pelas abordagens qualitativa ou quantitativa de forma isolada (Creswell; Creswell, 2017).

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta é uma pesquisa de natureza aplicada e abordagem qualitativa. Em relação aos objetivos, a pesquisa é exploratória e descritiva. Propõe-se uma nova reflexão sobre a perspectiva teórica e os posicionamentos ontológico e epistemológico de problemas complexos e multidisciplinares no campo da ciência da informação ou, mais especificamente, na área da organização do conhecimento. Adota-se a abordagem de estudo de caso intrínseco devido ao interesse em investigar com profundidade o caso da organização do conhecimento em DeFi, por se tratar de um tema emergente, complexo, multidisciplinar, com potencial transformador e de interesse teórico para a ciência da informação e, em particular, para a organização do conhecimento (Stake, 1995; Flyvbjerg, 2011; Ridder, 2017; OCDE, 2022; FSB, 2023; Kitzler *et al.*, 2023). O estudo de caso intrínseco é apropriado devido ao interesse particular no caso, por representar uma situação do mundo real e porque é importante para o processo de aprendizado dos próprios pesquisadores (Stake, 1995; Rolland; Herstad, 2000).

O estudo de caso será conduzido segundo o arcabouço teórico-filosófico proposto por Sigahi e Sznelwar (2024), que relata e organiza as abordagens de complexidade identificadas na literatura, podendo servir de ferramenta e fundamentação para estudos teóricos e pesquisas empíricas. Sigahi e Sznelwar (2024) apontam a existência de 17 diferentes tipologias de complexidade na literatura, cujos critérios de classificação variam desde as características do problema e do fenômeno sob investigação, os fundamentos ontológicos e epistemológicos até o propósito do sistema e a quantidade de informação necessária para descrevê-lo.

5 ESTUDO DE CASO: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO EM DEFI

5.1 O caráter complexo e multidisciplinar de DeFi

As finanças descentralizadas têm o potencial de emular e até mesmo superar o sistema financeiro tradicional, possivelmente em um cenário de coexistência. Contudo, DeFi pode ser

considerado um fenômeno complexo e que ainda precisa ser extensivamente pesquisado pela área de sistemas de informação (Gramlich *et al.*, 2023).

O ecossistema de DeFi envolve diversas camadas, desde compensação, ativos, protocolos, aplicações e agregação, de forma descentralizada e distribuída no mundo, sem a presença de intermediários, tais como bancos ou instituições de pagamento (Schär, 2021).

DeFi é complexo e multidisciplinar, envolvendo áreas como finanças, economia, ciência da computação e ciência da informação. O potencial transformador de DeFi abrange impactos sociais e ambientais, privacidade e segurança na Web, formas descentralizadas e autônomas de governança, maior interoperabilidade, transparência financeira e análises de dados financeiros disponíveis em larga escala, dentre outros (Gramlich *et al.*, 2023; Ray, 2023).

5.2 A organização do conhecimento em DeFi como um sistema complexo adaptativo

O conhecimento pode ser organizado, dentre outros contextos, em instituições sociais, sistemas simbólicos, sistemas conceituais e teorias (Hjørland, 2003). A organização do conhecimento, como um campo de estudo, se concentra nos processos e nos sistemas voltados a estruturar o conhecimento, visando, em última análise, atender às necessidades de informação dos usuários (Hjørland, 2008).

A organização do conhecimento em contextos complexos e multidisciplinares, como o caso de DeFi, demanda uma abordagem que transcenda as lógicas simplificadoras e lineares. Isso ocorre porque os sistemas complexos são caracterizados por interações dinâmicas, múltiplos agentes interdependentes e a impossibilidade de se prever completamente o comportamento do sistema a partir da análise de suas partes isoladas (Weaver, 1948; Francelin, 2005; Simpson, 2005; Morin, 2007).

A teoria da complexidade, especialmente a vertente dos sistemas complexos adaptativos, oferece uma base teórica apropriada para a compreensão e organização do conhecimento em tais cenários. DeFi envolve uma grande quantidade de dados, agentes descentralizados (contratos inteligentes), usuários anônimos e organizações autônomas descentralizadas (*decentralized autonomous organization* – DAO) (Schär, 2021; Kitzler *et al.*, 2023).

Uma DAO é uma organização suportada por redes *blockchain* que pode funcionar sem qualquer autoridade central ou hierarquia de gestão. As regras gerenciais e operacionais são armazenadas na *blockchain* sob a forma de contratos inteligentes e sua governança é definida

por meio de protocolos de consenso distribuídos e incentivos econômicos sob a forma de *tokens*. Esses incentivos econômicos são utilizados para assegurar a auto-operação, auto-governança e auto-evolução da organização. Uma DAO é distribuída e descentralizada, autônoma e automatizada, organizada e ordenada (Wang *et al.*, 2019).

Todas essas características da organização do conhecimento em DeFi reforçam a sua fundamentação como um sistema complexo adaptativo.

A adoção da perspectiva de sistemas complexos adaptativos em DeFi acomoda a criação de plataformas financeiras que se auto-organizam e se ajustam às necessidades dos usuários em tempo real. Isso permite que os sistemas financeiros descentralizados sejam mais resilientes, flexíveis e capazes de enfrentar a volatilidade e incerteza inerentes aos mercados globais, contribuindo para a proteção do consumidor financeiro de DeFi.

5.3 Proposta de perspectivas teórica, epistemológica e ontológica

A proposição de perspectivas teórica, epistemológica e ontológica da organização do conhecimento em DeFi será conduzida por intermédio do arcabouço proposto por Sigahi e Sznelwar (2024). Este embasamento se justifica pela capacidade desse arcabouço em auxiliar os pesquisadores no entendimento das possibilidades epistemológicas, ontológicas e metodológicas de abordagens baseadas em complexidade de forma apropriada, de acordo com o fenômeno estudado (Sigahi; Sznelwar, 2024).

A proposição teórico-filosófica da organização do conhecimento em DeFi foi segmentada da seguinte forma: ontologia da complexidade no Quadro 1, epistemologia da complexidade no Quadro 2, propósito e objeto de interesse no Quadro 3, metodologia e métodos no Quadro 4 e pilares teóricos no Quadro 5. Os quadros preservam os textos originais de Sigahi e Sznelwar (2024) nas colunas “grupo” e “características e modo de diferenciação”, porém traduzidos para a língua portuguesa. As colunas “critérios” e “escolha” foram adicionadas para refletir a análise realizada neste estudo de caso da organização do conhecimento em DeFi.

As escolhas teórico-filosóficas do arcabouço de Sigahi e Sznelwar (2024) que melhor se aderem ao estudo de caso da organização do conhecimento em DeFi foram realizadas segundo os critérios: (a) abordagem de sistemas complexos adaptativos (Simpson, 2005; Remington; Pollack, 2007; Polkinghorne; Given, 2021); (b) epistemologia de ciências sociais e sistemas de informação (Hirschheim, 1985; Moon; Blackman, 2014); (c) multidisciplinaridade

**XXIV Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação – XXIV ENANCIB
Vitória-ES – 04 a 08 de novembro de 2024**

(Moon; Blackman, 2014); (d) perspectiva teórica do pós-positivismo (Hirschheim, 1985; Creswell; Creswell, 2017); e (e) métodos de pesquisa mistos (Moon; Blackman, 2014; Mazzocchi, 2016). Esses critérios estão indicados na coluna “critérios” dos quadros elaborados.

Quadro 1 – Organização do conhecimento em DeFi sob a perspectiva da ontologia da complexidade

Grupo	Características e modo de diferenciação	Critérios	Escolha
Problema da complexidade	Complexidade é somente um aspecto ontológico que caracteriza certos sistemas	(a), (b), (c), (d)	X
	Complexidade é um problema cognitivo e paradigmático que diz respeito a qualquer sistema		
Relacionamento entre complexidade e sistema	Complexidade é uma propriedade do sistema que pode ser deduzida de suas partes constituintes	(a), (b), (c), (d), (e)	X
	Complexidade é uma propriedade do sistema que somente pode ser compreendida usando técnicas computacionais e que é restringida por elas		
	A complexidade está no relacionamento entre o sistema e o sujeito que o concebe		
Classificação de sistema	O sistema é complexo quando possui um grande número de variáveis e se torna muito complicado		
	O sistema é complexo quando possui um número incontável de variáveis	(a), (b), (c), (d), (e)	X
	Todo sistema pode ser complexo, pois a complexidade está na forma de vê-lo		
Medidas de complexidade	A complexidade pode ser calculada		
	A complexidade não é numericamente mensurável	(a), (b), (c), (d), (e)	X

Fonte: Adaptado de Sigahi e Szelwar (2024, p. 1388).

A reflexão ontológica do Quadro 1 é basicamente determinada pela abordagem de sistemas complexos adaptativos que, em sua caracterização, implica nas escolhas indicadas.

Quadro 2 – Organização do conhecimento em DeFi: perspectiva da epistemologia da complexidade

Grupo	Características e modo de diferenciação	Critérios	Escolha
Ciência e complexidade	O conhecimento científico é neutro, apolítico e objetivo.	(a), (d), (e)	X
	O conhecimento científico é interpretativo, subjetivo e provisório.		
Relacionamento entre homem e natureza	O humano é dissolvido no natural e o conhecimento produzido pelas ciências sociais pode ser perfeitamente adaptado aos fenômenos naturais.		
	O natural é dissolvido no humano e o conhecimento produzido pelas ciências naturais pode ser perfeitamente adaptado aos fenômenos sociais.		
	O humano e o natural podem ser separados somente analiticamente, e sua inter-relação no mundo real representa um limite do conhecimento humano.	(a), (b), (c), (d), (e)	X
Sujeito-observador e subjetividade	Agentes (elementos do sistema) possuem somente propriedades tangíveis que podem ser descritas precisamente.		
	Agentes (elementos do sistema) são subjetivos com propriedades tangíveis e intangíveis que não podem ser totalmente descritas.	(a), (b), (c), (d), (e)	X

Fonte: Adaptado de Sigahi e Szelwar (2024, p. 1388).

**XXIV Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação – XXIV ENANCIB
Vitória-ES – 04 a 08 de novembro de 2024**

A epistemologia proposta para a organização do conhecimento em DeFi pressupõe uma visão explicativa do fenômeno, que deve ser analisado em sua integralidade, a partir de métodos mistos de pesquisa, inclusive quantitativos, visando correlacionar variáveis. O caráter de constante mudança dos sistemas complexos adaptativos não interferem na validade e objetividade do conhecimento científico. O fenômeno DeFi depende da ação humana que age de forma distribuída, descentralizada e sem intermediários financeiros, porém governados por contratos inteligentes que são executados automaticamente segundo as regras estabelecidas. Tais pressupostos e características justificam as escolhas epistemológicas do Quadro 2.

Quadro 3 – Organização do conhecimento em DeFi: perspectiva do propósito e objeto de interesse

Grupo	Características e modo de diferenciação	Critérios	Escolha
Foco da pesquisa	O comportamento do sistema que é independente do observador.	(c), (d), (e)	X
	A co-construção (sujeito-objeto) de experiências fenomenológicas.		
Foco da abordagem	Identificar regras/leis.		
	Lidar com e integrar contradição e incerteza.		
	Explicar e demonstrar/provar a complexidade.	(a), (b), (c), (d), (e)	X
	Interpretar a complexidade.		
Propósito da abordagem	Prover princípios de inteligibilidade da complexidade.	(a), (b), (c), (d), (e)	X
	Prover parâmetros para caracterizar um sistema complexo.		
	Prover métodos para modelar sistemas complexos.		

Fonte: Adaptado de Sigahi e Szelwar (2024, p. 1388).

O problema de pesquisa formulado, que direcionou esta pesquisa, visa explicar o fenômeno por intermédio da teoria da complexidade. Essa explicação é admitida como objetiva, de modo que o observador não deve alterar o comportamento do sistema. Essas características são suportadas pelos critérios indicados na respectiva coluna do Quadro 3.

Quadro 4 – Organização do conhecimento em DeFi: perspectiva da metodologia e métodos

Grupo	Características e modo de diferenciação	Critérios	Escolha
Tipo	A abordagem metodológica é quantitativa e orientada pelo objetivismo.		
	A abordagem metodológica é qualitativa e orientada pelo interpretativismo.	(c), (d), (e)	X
Métodos	Técnicas computacionais são usadas para descrever a complexidade em linguagem computacional.	(a), (c), (d), (e)	X
	Técnicas interpretativas são usadas para compreender a complexidade usando conceitos e/ou linguagem metafórica.		
Estratégia	Reduzir diversidade (redução da complexidade).		
	Absorver diversidade (absorção da complexidade).	(a), (c), (d), (e)	X
	Princípio teleológico.		
	Princípio dialético/dialógico.		

Fonte: Adaptado de Sigahi e Szelwar (2024, p. 1389).

Quanto à metodologia, os sistemas complexos adaptativos são aderentes à perspectiva interpretativa, pois o comportamento individual dos agentes é contextual e

sensível ao ambiente e o comportamento coletivo emerge de forma espontânea e se adapta ao longo do tempo. Contudo, no uso de métodos mistos, o foco são as técnicas computacionais para análise dos dados disponíveis nas redes *blockchain*, em oposição às técnicas eminentemente linguísticas. Finalmente, busca-se a absorção da complexidade pelo uso de métricas de complexidade e técnicas de redução da dimensionalidade (Hidalgo, 2021). Esses aspectos justificam as escolhas refletidas no Quadro 4.

Quadro 5 – Organização do conhecimento em DeFi: perspectiva dos pilares teóricos

Grupo	Características e modo de diferenciação	Critérios	Escolha
Origens	As origens teóricas são as ciências físicas e/ou matemáticas.		
	As origens teóricas são as ciências sociais e/ou da vida.	(a), (b), (c), (d), (e)	X
Influências teóricas	A teoria da informação serve como uma fundamentação teórica.		
	As fundamentações teóricas são teoria do caos e catástrofe.		
	Teorias de diferentes áreas do conhecimento formam a base teórica.	(a), (b), (c), (d), (e)	X
Influências disciplinares	A abordagem é primariamente influenciada por computação e pesquisa operacional.		
	A abordagem é principalmente influenciada por teorias de sistemas complexos adaptativos.	(a), (b), (c), (d), (e)	X
	A abordagem é principalmente influenciada por ciências humanas, físicas e biológicas.		

Fonte: Adaptado de Sigahi e Szelwar (2024, p. 1389).

Os pilares teóricos do problema de pesquisa são fundamentados no campo da ciência da informação, que é uma ciência social. Contudo, teorias econômicas e de sistemas complexos adaptativos, em particular, contribuem para o entendimento de DeFi (Quadro 5).

As propostas teórico-filosóficas deste estudo contribuem para evitar inconsistências metodológicas de pesquisas empíricas sobre a organização do conhecimento em DeFi e reforçam a relevância dos estudos da complexidade. O estudo de caso de organização do conhecimento em DeFi revela a adequação da abordagem de sistemas complexos adaptativos e da teoria da complexidade.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste artigo era a proposição de perspectivas teórica, epistemológica e ontológica adequadas para endereçar cientificamente o problema da organização do conhecimento no contexto de problemas complexos e multidisciplinares em geral e, em particular, no contexto de finanças descentralizadas.

A investigação dos problemas complexos e multidisciplinares sob a ótica da organização do conhecimento se deu por intermédio de um estudo de caso intrínseco, o que permitiu um aprofundamento e concretização das análises no caso específico de DeFi. As

análises foram amparadas por uma análise teórico-filosófica e por um arcabouço da teoria da complexidade proposto por Sigahi e Sznelwar (2024), que contribuíram para relatar e organizar as abordagens de complexidade em DeFi e que podem servir de ferramenta e fundamentação para futuros estudos teóricos e pesquisas empíricas na área.

As principais contribuições desta pesquisa foram a proposição de fundamentação filosófica e teórica para a condução de pesquisas de organização do conhecimento no contexto de problemas complexos e multidisciplinares; o aprofundamento do entendimento da organização do conhecimento no âmbito no fenômeno das finanças descentralizadas; o fornecimento de alicerces para o desenvolvimento de novas teorias em ciência da informação; e o avanço do conhecimento nas ciências da complexidade (Hirschheim, 1985; Moon; Blackman, 2014; Mazzocchi, 2016; Creswell; Creswell, 2017; Polkinghorne; Given, 2021; Sigahi; Sznelwar, 2024).

Dentre as limitações desta pesquisa estão a análise por meio do estudo de apenas um caso de problema complexo e multidisciplinar e a carência de pesquisas empíricas que visem testar a fundamentação filosófica e teórica proposta.

Por outro lado, a carência de pesquisas empíricas, também constatada na literatura, cria oportunidades de trabalhos futuros que investiguem o problema da organização do conhecimento em DeFi e que possam contribuir para responder a perguntas relevantes da área, tais como: (i) por que as pessoas usam DeFi?; (ii) quais funcionalidades e características de projeto são relevantes para instituições financeiras tradicionais?; (iii) quais características de DeFi aumentarão a sua adoção institucional?; (iv) quais são os benefícios (vantagens) e custos (desvantagens) de usar DeFi para os usuários individuais e a sociedade?; e (v) quais são as formas de integrar DeFi em instituições financeiras tradicionais? (Gramlich *et al.*, 2023).

REFERÊNCIAS

AUER, R.; HASLHOFER, B.; KITZLER, S.; SAGGESE, P.; VICTOR, F. The Technology of Decentralized Finance (DeFi). **BIS Working Papers**, [S.l.], n. 1066, jan. 2023. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/work1066.htm>. Acesso em: 09 jan. 2025.

CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. D. **Research design**: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2017.

XXIV Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação – XXIV ENANCIB
Vitória-ES – 04 a 08 de novembro de 2024

FINANCIAL STABILITY BOARD (FSB). **The Financial Stability Risks of Decentralised Finance. 2023.** Financial Stability Board. Disponível em: <https://www.fsb.org/uploads/P160223.pdf>. Acesso em: 09 jan. 2025.

FLYVBJERG, B. Case study. *In*: DENZIN, N.; LINCOLN, Y. **The SAGE handbook of qualitative research.** 4 ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2011. p. 301-316.

FRANCELIN, M. M. Abordagens em epistemologia: Bachelard, Morin e a epistemologia da complexidade. **Transinformação**, Campinas, v. 17, n. 2, p. 101-109, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tinf/a/YRKCnVVKFXtTFh6j9T3FQgx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 09 jan. 2025.

GELL-MANN, Murray. Complex adaptive systems. *In*: MOROWITZ, H. J.; SINGER, J. L. (org.). **The mind, the brain and complex adaptive systems.** New York, NY: Addison-Wesley, 1995. p. 11-23.

GRAMLICH, V.; GUGGENBERGER, T.; PRINCIPATO, M.; SCHELLINGER, B.; URBACH, N. A multivocal literature review of decentralized finance: Current knowledge and future research avenues. **Electronic Markets**, [S.l.], v. 33, n. 11, p. 1-37, 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12525-023-00637-4>. Acesso em: 09 jan. 2025.

HIDALGO, C. A. Economic complexity theory and applications. **Nature Reviews Physics**, [S.l.], v. 3, p. 92-113, 2021. Disponível em: <https://static1.squarespace.com/static/5f9fd5c50da41f74e9a62d36/t/600ef36eee4ff54a95642be6/1611592574023/s42254-020-00275-1.pdf>. Acesso em: 09 jan. 2025.

HIRSCHHEIM, R. Information systems epistemology: An historical perspective. **Research methods in information systems**, [S.l.], v. 9, p. 13-35, 1985.

HIVER, P.; AL-HOORIE, A. H. **Research methods for complexity theory in applied linguistics.** Bristol: Multilingual Matters, 2019.

HJØRLAND, B. Fundamentals of knowledge organization. **Knowledge organization**, [S.l.], v. 30, n. 2, p. 87-111, 2003. Disponível em: <https://www.nomos-elibrary.de/10.5771/0943-7444-2003-2-87.pdf>. Acesso em: 9 jan. 2025.

HJØRLAND, B. What is knowledge organization (KO)? **Knowledge Organization**, [S.l.], v. 35, n. 2-3, p. 86-101, 2008. Disponível em: <https://www.nomos-elibrary.de/10.5771/0943-7444-2008-2-3-86/what-is-knowledge-organization-ko-jahrgang-35-2008-heft-2-3?page=1>. Acesso em: 9 jan. 2025.

HOLLAND, J. H. Studying complex adaptive systems. **Journal of systems science and complexity**, [S.l.], v. 19, p. 1-8, 2006. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11424-006-0001-z>. Acesso em: 9 jan. 2025.

XXIV Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação – XXIV ENANCIB
Vitória-ES – 04 a 08 de novembro de 2024

JENSEN, J.; WACHTER, V.; ROSS, O. An introduction to decentralized finance (DeFi). **Complex Systems Informatics and Modeling Quarterly**, n. 26, p. 46-54, 2021. Disponível em: <https://csimq-journals.rtu.lv/csimq/article/view/csimq.2021-26.03/159>. Acesso em: 9 jan. 2025.

KITZLER, S.; VICTOR, F.; SAGGESE, P.; HASLHOFER, B. Disentangling decentralized finance (DeFi) compositions. **ACM Transactions on the Web**, [S.l.], v. 17, n. 2, p. 1-26, 2023. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3532857>. Acesso em: 9 jan. 2025.

LIU, X.; JIANG, X.; LIU, S.; TSE, C. Knowledge discovery in cryptocurrency transactions: A survey. **IEEE Access**, [S.l.], v. 9, p. 37229-37254, 2021. Disponível em: <https://scholars.cityu.edu.hk/files/78111305/09364978.pdf>. Acesso em: 9 jan. 2025.

LOHACHAB, A.; GARG, S.; KANG, B.; AMIN, M.; LEE, J.; CHEN, S.; XU, X. Towards interconnected blockchains: A comprehensive review of the role of interoperability among disparate blockchains. **ACM Computing Surveys (CSUR)**, [S.l.], v. 54, n. 7, p. 1-39, 2021. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3460287>. Acesso em: 9 jan. 2025.

MAZZOCCHI, F. Complexity, network theory, and the epistemological issue. **Kybernetes**, [S.l.], v. 45, n. 7, p. 1158-1170, 2016. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/k-05-2015-0125/full/html>. Acesso em: 9 jan. 2025.

MAZZOCCHI, F. Knowledge organization system (KOS): an introductory critical account. **Knowledge Organization**, [S.l.], v. 45, n.1, p. 54-78, 2018. Disponível em: <http://www.isko.org/cyclo/kos>. Acesso em: 27 mar. 2020.

MOON, K.; BLACKMAN, D. A guide to understanding social science research for natural scientists. **Conservation biology**, [S.l.], v. 28, n. 5, p. 1167-1177, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24962114/>. Acesso em: 27 mar. 2020.

MORALES, A.; SOMIN, S.; ALTSHULER, Y.; PENTLAND, A. Patterns of User Behavior and Token Adoption on ERC20. **SN Computer Science**, [S.l.], v. 4, n. 6, p. 1-16, 2023.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2007.

OECD. **Why Decentralised Finance (DeFi) Matters and the Policy Implications**. Paris: OECD Publishing, 2022.

OJOG, S. The Emerging World of Decentralized Finance. **Informatica Economica**, Bucarest, v. 25, n. 4, p. 43-52, 2021. Disponível em: <https://ideas.repec.org/a/aes/infoec/v25y2021i4p43-52.html>. Acesso em: 9 jan. 2025.

POLKINGHORNE, S.; GIVEN, L. M. Holistic information research: From rhetoric to paradigm. **Journal of the Association for Information Science and Technology**, [S.l.], v. 72, n. 10, p. 1261-1271, 2021. Disponível em: <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/asi.24450>. Acesso em: 9 jan. 2025.

XXIV Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação – XXIV ENANCIB
Vitória-ES – 04 a 08 de novembro de 2024

RAY, P. P. Web3: A comprehensive review on background, technologies, applications, zero-trust architectures, challenges and future directions. **Internet of Things and Cyber-Physical Systems**, [S.l.], v. 3, p. 213-248, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667345223000305>. Acesso em: 9 jan. 2025.

REMINGTON, K.; POLLACK, J. What is a complex project? *In*: REMINGTON, K.; POLLACK, J. **Tools for complex projects**. Londres: Routledge, 2007. p. 1-13.

RIDDER, H. The theory contribution of case study research designs. **Business research**, [S.l.], v. 10, p. 281-305, 2017. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40685-017-0045-z>. Acesso em: 9 jan. 2025.

ROLLAND, K. H.; HERSTAD, J. The 'Critical Case' in Information Systems Research. *In*: IRIS, 23., 2000, Uddevalla. **Anais [...]** Uddevalla: University of Trollhättan, 2000. p. 1-11.

SCHÄR, F. Decentralized finance: On blockchain-and smart contract-based financial markets. **Federal Reserve Bank of St. Louis Review**, [S.l.], v. 103, n. 2, p. 153.174, 2021. Disponível em: https://www.stlouisfed.org/-/media/project/frbstl/stlouisfed/publications/review/pdfs/2021/04/15/decentralized-finance-on-blockchain-and-smart-contract-based-financial-markets.pdf?sc_lang=en&hash=841F6BC17BC6C01CDA726D29CCD77C35. Acesso em: 9 jan. 2025.

SIGAHI, T.; SZNELWAR, L. I. Which complexity? A review of typologies and a framework proposal for characterizing complexity-based approaches. **Kybernetes**, [S.l.], v. 53, n. 4, p. 1374-1394, 2024. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/k-11-2022-1507/full/html?skipTracking=true>. Acesso em: 9 jan. 2025.

SIMPSON, B. Advancing complexity theory into the human domain. *In*: RICHARDSON, K. (Ed.). **Managing organizational complexity: philosophy, theory and application**. Greenwich: Information Age Publishing, 2005. p. 93-108.

STAKE, Robert. **The art of case study research**. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 1995.

VAN ELTEREN, C. Three Myths in Complexity Science and How to Resolve Them. **arXiv preprint arXiv:2407.01762**, p. 3-9, 2024. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2407.01762>. Acesso em: 9 jan. 2025.

WANG, S.; DING, W.; LI, J.; YUAN, Y.; OUYANG, L.; WANG, F. Decentralized autonomous organizations: Concept, model, and applications. **IEEE Transactions on Computational Social Systems**, [S.l.], v. 6, n. 5, p. 870-878, 2019. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8836488>. Acesso em: 9 jan. 2025.

WEAVER, W. Science and complexity. **American scientist**, [S.l.], v. 36, n. 4, p. 536-544, 1948. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/27826254>. Acesso em: 9 jan. 2025.