



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 2 – Organização e Representação do Conhecimento

ONTOLOGIAS PARA O ECOSISTEMA DE FINANÇAS DESCENTRALIZADAS: ESTRUTURA E INTEROPERABILIDADE NO ECOSISTEMA *BLOCKCHAIN*

ONTOLOGIES FOR THE DECENTRALIZED FINANCE ECOSYSTEM: STRUCTURE AND INTEROPERABILITY IN THE BLOCKCHAIN ECOSYSTEM

Ricardo Bruno da Cruz Costa – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
Arthur Costa Sampaio da Matta – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
Fábio Cossenzo – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
Marcello Peixoto Bax – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Modalidade: Trabalho Completo

Resumo: As Finanças Descentralizadas (DeFi) emergem como um campo em crescimento no ambiente *blockchain*, ao propor transações transparentes e automatizadas sem intermediários. Este artigo tem como objetivo apresentar o desenvolvimento de uma ontologia abrangente para o ecossistema de finanças descentralizadas, reutilizando ontologias existentes de contextos específicos. A metodologia inclui uma revisão bibliográfica para especificar conceitos e relações em finanças descentralizadas, identificação e análise de ontologias atuais relacionadas a *blockchain* e finanças descentralizadas, seguida do mapeamento dessas ontologias para encontrar lacunas e criação de uma nova ontologia. Resultados mostram a versão atual da ontologia, baseada em uma arquitetura multicamadas e seus modelos de negócios, bem como em conceitos e relações do ecossistema DeFi mais salientes na literatura. As análises de ontologias existentes de partes específicas do ecossistema revelam que embora já exista um movimento na representação de conceitos relacionados ao *blockchain*, há uma lacuna na formalização completa. A ontologia proposta visa padronizar terminologias, reduzir ambiguidades, promover interoperabilidade e facilitar a comunicação entre usuários e sistemas, contribuindo para a estruturação e desenvolvimento de pesquisas e aplicações em DeFi.

Palavras-chave: Ontologia; Finanças Descentralizadas; Reutilização.

Abstract: Decentralized Finance (DeFi) emerges as a growing field in the blockchain environment, as it proposes transparent and automated transactions without intermediaries. This article aims to present the development of a comprehensive ontology for the Decentralized Finance ecosystem, reusing existing ontologies from specific contexts. The methodology includes a literature review to specify concepts and relationships in Decentralized Finance, identification and analysis of current ontologies related to blockchain and Decentralized Finance, followed by mapping these ontologies to find gaps and creating a new ontology. Results show the current version of the ontology, based on a multilayer architecture and its business models, as well as on concepts and relationships of the DeFi ecosystem

most prominent in the literature. Analysis of existing ontologies from specific parts of the ecosystem reveals that, although there is already a shift in the representation of concepts related to blockchain, there is a gap in the complete formalization. The proposed ontology aims to standardize terminologies, reduce ambiguities, promote interoperability and facilitate communication between users and systems, contributing to the structuring and the development of research and applications in DeFi.

Keywords: Ontology; Decentralized Finance; Reuse.

1 INTRODUÇÃO

As finanças descentralizadas (*decentralized finance - DeFi*) emergem como um campo inovador no universo dos criptoativos, desafiando as estruturas financeiras tradicionais ao possibilitar transações transparentes e automatizadas sem a necessidade de intermediários (Ojog, 2021). Fundamentadas em princípios como descentralização e transparência, as soluções DeFi visam construir infraestruturas e serviços financeiros alternativos que sejam robustos e eficientes em comparação com os sistemas financeiros convencionais.

Para compreender e organizar a complexidade crescente deste ecossistema, torna-se fundamental o desenvolvimento de estruturas conceituais que auxiliem na sistematização do conhecimento. Neste contexto, as ontologias desempenham um importante papel. Elas vêm sendo utilizadas para organizar e estruturar o conhecimento em diversos domínios, permitindo que pesquisadores e profissionais compartilhem informações e *insights* de maneira mais eficaz. Como Marcondes e Campos (2008, p. 112) ressaltam, a sistematização e a estruturação do conhecimento científico são essenciais para a disponibilização pública e a propagação de informações por meio da Web.

Diante disso, este artigo propõe uma ontologia abrangente para modelar conceitualmente o ecossistema das finanças descentralizadas, reutilizando ontologias existentes voltadas para contextos específicos. A análise das ontologias atuais permitiu identificar lacunas e oportunidades para desenvolver uma ontologia mais ampla, robusta e adaptável às necessidades de todo o ecossistema DeFi.

O ecossistema de finanças descentralizadas é um campo vasto, cuja delimitação requer um entendimento aprofundado dos estudos da área. Para fins de organização e compreensão, adota-se o pressuposto de que o ecossistema de DeFi é constituído pela sua arquitetura, conforme os modelos de Schär (2021), pelos modelos de negócios descritos por Xu e Xu (2022) e pelos conceitos e relações delineados por Jensen, Von Wachter e Ross. (2021). Esses três

marcos teóricos fornecem uma estrutura para analisar a complexidade e a dinâmica das finanças descentralizadas, facilitando a compreensão de seus componentes, funcionamento e interações dentro do ecossistema.

Os procedimentos metodológicos deste artigo seguem uma abordagem sistemática para propor uma ontologia abrangente e genérica do ecossistema de DeFi, com o reuso de ontologias existentes. Na Seção 2 será realizado um levantamento bibliográfico para a especificação dos conceitos e relações do ecossistema de DeFi. Este levantamento se concentra em três componentes principais para garantir a abrangência da especificação do ecossistema de DeFi: arquitetura, modelos de negócios e conceitos e relações. A partir dessa revisão, será possível delinear um conjunto robusto de elementos que caracterizam o ecossistema de DeFi.

Na Seção 3, o foco será o levantamento das ontologias existentes relacionadas ao DeFi e à *blockchain*. Esta etapa visa identificar as ontologias atualmente disponíveis e analisar suas estruturas, com o intuito de compreender como elas abordam os diversos aspectos do ecossistema de DeFi. A coleta e análise dessas ontologias permitirão uma visão clara das abordagens já estabelecidas e das suas limitações, preparando o terreno para o mapeamento subsequente.

A Seção 4 envolve o mapeamento das ontologias existentes em relação à especificação do ecossistema de DeFi definido anteriormente. Este mapeamento visa identificar tanto as coberturas quanto as lacunas presentes nas ontologias atuais. Será apresentado um quadro que detalha os termos bem cobertos e aqueles que carecem de definição. Com base nos resultados desse mapeamento, propõe-se, com base na metodologia de construção de ontologias, uma nova ontologia que reutilize os componentes das ontologias existentes que cobrem a especificação do ecossistema de DeFi e complemente as definições para suprir as lacunas identificadas. Esta nova ontologia, denominada *DeFi-Ontology*, será apresentada como uma contribuição significativa para o campo, oferecendo uma estrutura coerente e abrangente para o estudo e desenvolvimento do ecossistema de DeFi.

2 O ECOSISTEMA DE FINANÇAS DESCENTRALIZADAS

O marco inicial das finanças descentralizadas foi o primeiro artigo sobre *Bitcoin* publicado por Satoshi Nakamoto (pseudônimo) em 2008, onde o autor o descreve como um sistema de moeda eletrônica descentralizado que, para realizar transações, não requer a

confiança em terceiros, como bancos ou instituições financeiras. A alternativa a essa dependência de intermediários financeiros é um sistema baseado em rede *peer-to-peer* onde as pessoas podem enviar pagamentos diretamente umas às outras. A tecnologia subjacente ao *Bitcoin*, conhecida como *blockchain*, é seu aspecto mais inovador. Nakamoto apresentou o *blockchain* como um livro-razão público e distribuído, onde todas as transações são registradas de maneira transparente e imutável. Em essência, as transações são agrupadas em blocos interligados e validados por uma rede de computadores, formando uma cadeia de blocos, o *blockchain*.

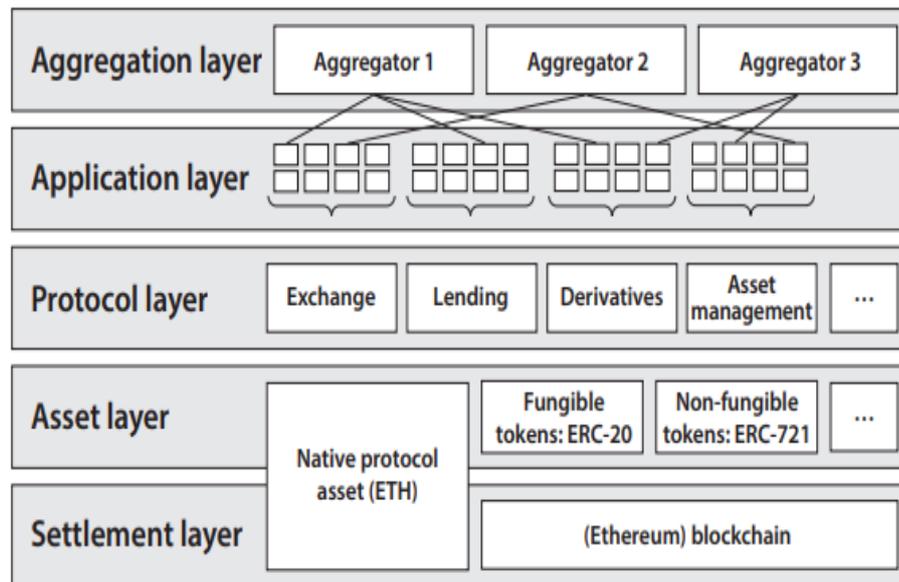
Os protocolos DeFi usam contratos inteligentes para oferecer uma variedade de serviços financeiros de forma mais aberta, interoperável e transparente, visando democratizar o acesso a esses serviços e reduzir barreiras geográficas e socioeconômicas (Gramlich *et al.*, 2023). De acordo com Jensen, Von Wachter e Ross (2021), a *blockchain* é uma forma de arquitetura de banco de dados distribuído, na qual uma rede descentralizada de partes interessadas mantém uma única máquina de estados. Esta máquina de estados registra o status de um objeto em um dado momento e pode modificar esse status por meio de transições de estado ou executar ações baseadas nas entradas recebidas. Os estados representam diferentes combinações de informações que definem o estado atual do objeto. Na *blockchain*, as transações correspondem a estados distribuídos entre os participantes da rede em blocos de dados, cuja segurança e integridade são garantidas pela criptografia. Um protocolo de consenso define as regras para assegurar a validade das transações no banco de dados distribuído ao longo do tempo.

Schär (2021, p. 153) descreve o DeFi como uma pilha de protocolos abertos, sem necessidade de autorização e altamente interoperáveis, criados em plataformas públicas de contratos inteligentes. O DeFi reproduz os serviços financeiros tradicionais de forma mais aberta e transparente, eliminando a dependência de intermediários e instituições centralizadas. Em vez disso, ele se fundamenta em protocolos abertos e aplicativos descentralizados.

Na arquitetura multicamadas detalhada por Schär (2021, p. 155), cada camada tem um propósito específico e complementa as demais, formando uma estrutura em pilha que resulta em um modelo de infraestrutura aberto e composicional. Conforme ilustrado na Figura 1, Schär (2021, p. 155) destaca que essas camadas são hierárquicas, transferindo suas características das camadas inferiores para as superiores. Os conceitos presentes na

arquitetura de Schär (2021, p. 155-156) podem ser considerados o núcleo da arquitetura, pois estabelecem a base estrutural necessária para o funcionamento das finanças descentralizadas. Esses conceitos são fundamentais para compreender o ecossistema DeFi no que tange à sua arquitetura, permitindo que os desenvolvedores reflitam sobre a interoperabilidade e a combinação dos diferentes componentes do ecossistema DeFi.

Figura 1 – Arquitetura de DeFi definida em camadas

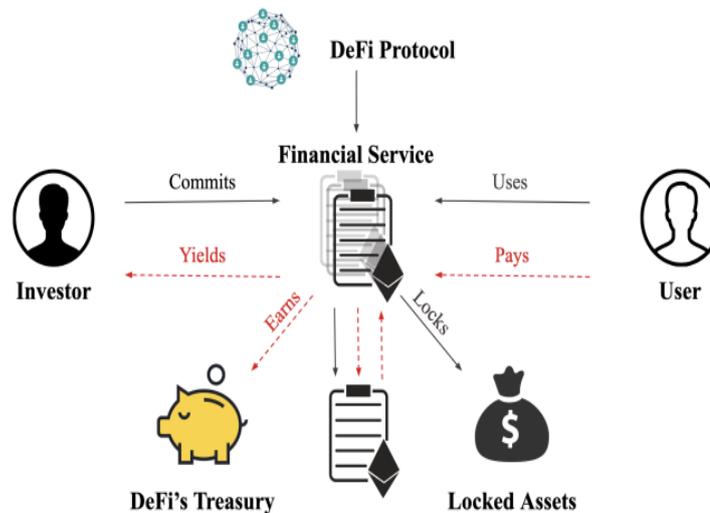


Fonte: Schär (2021, p. 156)

Dentro do ecossistema de finanças descentralizadas, os modelos de negócios descritos por Xu e Xu (2022) detalham as diversas formas de monetização e funcionamento das plataformas. Em seu estudo, Xu e Xu (2022) sintetizam os modelos de negócio no contexto das finanças descentralizadas e fornecem uma estrutura geral ilustrada na Figura 2. Essa estrutura presente na “cama de protocolo” envolve diferentes atores e ações: Protocolo DeFi, Investidor, Usuário e Serviço Financeiro.

Para Xu e Xu (2022, p. 6), os protocolos DeFi consistem em um conjunto de contratos inteligentes com múltiplas facetas que fornecem serviços financeiros abertos, sem custódia de ativos e combináveis. Os investidores são atores dispostos a assumir o risco subjacente do protocolo em troca de renda. Os usuários são aqueles que utilizam o protocolo rapidamente, sem expectativa de resposta a longo prazo, solicitando movimentações de ativos e pagando as taxas de juros do protocolo. O serviço financeiro é o núcleo de todo protocolo, responsável por bloquear ativos, atender às solicitações de movimentação e evitar o seu uso indevido.

Figura 2 – Modelo de negócio do mecanismo comum de DeFi



Fonte: Xu e Xu (2022, p. 6)

Para completar o pressuposto adotado do que compõe o guarda-chuva do ecossistema das finanças descentralizadas, os conceitos e relações de Jensen, Von Wachter e Ross (2021) examinam as interações entre os diferentes atores do ecossistema, como usuários, desenvolvedores e provedores de liquidez, além de abordar as dinâmicas de confiança e governança descentralizada, essenciais para o funcionamento das finanças descentralizadas. Através do uso de contratos inteligentes, as plataformas DeFi permitem a execução automática de transações financeiras, incluindo empréstimos, negociações e seguros, de forma segura e transparente.

Jensen, Von Wachter e Ross (2021) destacam a importância da tecnologia *blockchain* na viabilização do DeFi, enfatizando como a imutabilidade e a transparência dos registros em *blockchain* contribuem para a confiança e segurança dos usuários. Além disso, o estudo explora os benefícios de DeFi, como a inclusão financeira, ao permitir que pessoas em regiões sub-bancarizadas ou sem acesso a serviços financeiros tradicionais possam participar do sistema financeiro global. No entanto, os autores também discutem os desafios e riscos associados ao DeFi, incluindo questões de escalabilidade, regulamentação e a potencial vulnerabilidade a ataques cibernéticos. O texto oferece uma análise crítica sobre o futuro do DeFi, ponderando sobre como essa inovação pode transformar o sistema financeiro global. Os autores sugerem que, apesar dos desafios significativos, o crescimento contínuo e a adoção do DeFi têm o potencial de democratizar o acesso a serviços financeiros e fomentar um ambiente mais inclusivo e transparente. Jensen, Von Wachter e Ross (2021), examina as

potenciais implicações, complexidades e riscos associados à proliferação de aplicações DeFi voltadas para o consumidor. Embora as aplicações DeFi implementadas em *blockchains* sem permissão apresentem um potencial radical para transformar os serviços financeiros, os riscos associados ao envolvimento com estas aplicações permanecem importantes. Ao descrever diversos conceitos do ecossistema, o referido estudo também estabelece a relação dos agentes com seu papel, os incentivos à participação e o risco principal de cada um.

3 ONTOLOGIAS RELACIONADAS A DEFI

Um modelo formal de um domínio de conhecimento pode ser utilizado para diferentes aplicações, auxiliando equipes de desenvolvimento, uma vez que promove o consenso entre especialistas (Guizzardi, 2000, p. 51). Ao mitigar contradições e inconsistências, uma ontologia é um guia para elucidar o conhecimento proveniente de fontes diversas, facilitando a interoperabilidade entre sistemas e melhorando a capacidade de reuso dos modelos.

De acordo com Busse *et al.* (2015), as ontologias são utilizadas como ferramentas para representar, nomear e definir categorias, propriedades e relacionamentos entre conceitos, dados e entidades de um ou mais domínios. Em consonância com Gruber (1995, p. 908), que define uma ontologia é uma especificação explícita de uma conceituação. Para Guarino (1996), uma ontologia pode ser definida como um artefato constituído por um conjunto de termos relacionados a uma determinada realidade. Esse conjunto de termos, quando empregado por indivíduos ou sistemas eletrônicos, possibilita a descrição do domínio específico em questão. Além disso, esse artefato explicita os fatos aceitos e que estão relacionados ao significado pretendido para os termos presentes no vocabulário.

A representação e organização do conhecimento por meio de ontologias baseia-se na capacidade dessas estruturas de fornecer uma linguagem comum e compartilhada que facilita a comunicação e a interoperabilidade entre diferentes sistemas e agentes. Ontologias permitem a explicitação e formalização de conceitos e relações dentro de um domínio, promovendo uma compreensão mútua e reduzindo ambiguidades. Ao estruturar o conhecimento de maneira sistemática e coerente, ontologias suportam a integração e reutilização de informações, aprimorando a eficiência de processos de busca, recuperação e análise de dados. Dessa forma, a adoção de ontologias é um método viável para o desenvolvimento de sistemas de informação que possam ser colaborativos, capazes de lidar com a complexidade e diversidade do conhecimento.

Uma ontologia visa oferecer uma terminologia que padroniza os conceitos e as definições dentro de um domínio. O desenvolvimento de uma ontologia para o ecossistema de finanças descentralizadas é motivado por várias razões que envolvem, por exemplo, padronização, compreensão e clareza de conceitos. Isso é benéfico para reduzir ambiguidades e inconsistências, facilitando a comunicação clara perante os usuários e objetiva estabelecer uma conceituação comum e coerente a fim de facilitar a gestão do conhecimento (Vasanthapriyan *et al.*, 2017). A padronização também promove a interoperabilidade, permitindo que diversas plataformas e protocolos se integrem mais facilmente.

3.1 Motivações para uma ontologia de DeFi

Conforme Cano-Benito, Cimmino e García-Castro (2021, p. 3), os contratos inteligentes podem se beneficiar das ontologias em relação à geração e validação de código, uma vez que estes utilizam do conhecimento representado e suas restrições, promovendo maior alinhamento e acurácia. Além disso, tornam-se mais robustos, ao extraírem informações de outros domínios e realizando "traduções" entre outros contratos.

3.2 Ethereum Ontology

Conforme Besançon *et al.* (2022), a *Ethereum Ontology* (EthOn, 2024) busca definir conceitos relacionados ao *Blockchain Ethereum*, porém entra em mais detalhes sobre o protocolo. Uma das limitações desta ontologia é que ela é restrita a conceitos relacionados ao próprio *blockchain Ethereum*, e portanto, não formaliza todo o ecossistema em torno da cadeia de blocos. De acordo com Ferreira (2022, p. 105), assim como demais ontologias, a EthOn possui classes, objetos, propriedades de tipo de dados e anotações, suportando múltiplas heranças.

Porém, a EthOn está em constante evolução, e seu potencial ainda não foi explorado. Novas restrições, classes e subclasses podem contribuir para novas propriedades e links. A ontologia pode definir entidades como contratos inteligentes, *tokens*, transações e protocolos de consenso dentro de uma estrutura interconectada. Ela facilita a compreensão e a integração entre os diversos componentes do DeFi, como empréstimos, *staking*, trocas descentralizadas e *pools* de liquidez. Ao mapear essas relações, a ontologia permite criar

aplicações mais seguras e interoperáveis, facilitando a automação de processos e garantindo a transparência e a confiabilidade das operações financeiras realizadas na *blockchain* do Ethereum e em outras redes DeFi.

3.3 Blondie

Blockchain ONtology with Dynamic Extensibility (BLONDIE) se trata de uma ontologia expressa em OWL que permite uma dinâmica considerável em seu manuseio (Ugarte-Rojas Chullo-Llave, 2020).

A ontologia BLONDIE é construída a partir de fontes derivadas de três projetos *blockchain*: Bitcoin, Ethereum e *HyperLedger Fabric*. Ugarte-Rojas e Chullo-Llave (2020) apresenta os conceitos e definições relacionados ao *blockchain*, incluindo explicações detalhadas sobre as três *blockchains* mencionadas, bem como sobre as tecnologias RDF, OWL e SPARQL. Subsequentemente, é descrita a metodologia de desenvolvimento empregada na criação da BLONDIE, juntamente com as questões de competência que esta ontologia visa abordar.

4 DESENVOLVIMENTO DA DEFI-ONTOLOGY

Uma metodologia na construção de ontologias é fundamental para garantir a sistematização e padronização do conhecimento em um domínio específico. Ela assegura que a ontologia seja coerente e capaz de interoperar com outras ontologias e sistemas, promovendo a reutilização de conceitos existentes. Além disso, uma metodologia oferece um processo para atualização e adaptação da ontologia conforme o domínio evolui, mantendo sua relevância para a comunicação e o compartilhamento de conhecimento.

Almeida (2020, p. 328) evidencia que existem várias metodologias de construção e conta como exemplo a *101 Method*, de Noy e McGuinness, a *NeOn* de Suárez-Figueroa e a *Systematic Approach for Building Ontologies*, ou Abordagem Sistemática para Construção de Ontologias (SaBiO), proposta em 1997, atualizada por Falbo (2014).

A metodologia SABiO consiste em um processo principal denominado Desenvolvimento, que é dividido em fases específicas, além de incluir diversos processos de Apoio. O objetivo da metodologia é auxiliar na construção de ontologias de domínio, seja como uma ontologia de referência, considerada um tipo específico de modelo conceitual, ou como uma ontologia operacional, que permite a leitura e interpretação da ontologia por

máquinas. Este método se baseia nas seguintes etapas básicas: Aquisição de Conhecimento, Documentação, Gerência de Configuração, Avaliação e Reutilização.

Conforme Falbo (2014), inicialmente, deve-se identificar o propósito da ontologia e seus usos pretendidos. Uma vez definido o propósito da ontologia e os usos pretendidos, devemos elucidar seus requisitos. O presente projeto *DeFi-Ontology* encontra-se na fase de Aquisição de Conhecimento, onde se pesquisa em diversas fontes de informação a definição dos conceitos modelados na ontologia, juntamente com o auxílio dos Especialistas de Domínio, agentes imprescindíveis no desenvolvimento e validação de ontologias. A *DeFi-Ontology* tem um propósito de preencher a lacuna da heterogeneidade conceitual de uma área emergente motivada por uma busca de organização do conhecimento envolvendo compreensão, padronização e clareza dos conceitos acerca do ecossistema.

Para o desenvolvimento da *DeFi-Ontology* partimos do pressuposto de que o ecossistema é composto de sua arquitetura, pelos modelos de negócios e pelos conceitos e relações, conforme explicitado como os componentes do ecossistema de DeFi descritos na seção 2. Tomando isso como base, para complementar a fase de Aquisição de Conhecimento da metodologia SABiO adotada nesse estudo, realizou-se a análise de duas ontologias existentes a fim de correlacionar a possibilidade de reúso de maneira total ou parcial.

A Tabela 1 elaborada serve como um mecanismo de análise das ontologias sugeridas para reúso, visando construir e refletir sobre os conceitos que irão compor a *DeFi-Ontology*. Além disso, a tabela identifica as lacunas que precisam ser preenchidas para alcançar a completude de uma ontologia para o ecossistema como um todo.

Baseando-se no pressuposto delineado na segunda seção e fundamentado na premissa de que o ecossistema DeFi é constituído por sua arquitetura, seus modelos de negócio, e seus conceitos e relações, o objetivo é desenvolver uma ontologia para o ecossistema DeFi que seja capaz de levar em consideração os conceitos abordados pelos autores dessa composição. Desse modo, essa proposta de ontologia parte dos conceitos apresentados para compor este ecossistema levando em conta que o produto final é uma representação formal do conhecimento construindo uma especificação explícita de uma conceituação.

Após a realização das etapas anteriores, onde foram especificados os conceitos e relações fundamentais do ecossistema de DeFi e identificado duas ontologias existentes relacionadas à *blockchain*, agora será descrita a fase de cotejamento. Esta etapa envolve o

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

mapeamento dos termos elencados nas referências adotadas com as ontologias apresentadas. O objetivo é identificar as áreas de cobertura e as lacunas nas ontologias atuais, permitindo uma análise crítica e estruturada que orientará a proposição de uma ontologia aprimorada e completa. Por meio desse mapeamento, é possível visualizar quais conceitos e relações já estão adequadamente representados nas ontologias presentes na literatura e quais necessitam de definição ou refinamento, preparando para a construção da *DeFi-Ontology* na etapa subsequente.

Tabela 1 – Relação dos termos necessários com a presença nas ontologias BLONDIE e EthOn

Autor	Termo em inglês	Termo	Presente na BLONDIE	Presente na EthOn
Schär (2021)	<i>Application</i>	Aplicação		
Jensen, Von Wachter e Ross (2021)				
Schär (2021)	<i>Protocol</i>	Protocolo		Sim
Xu e Xu (2022)				
Schär (2021)	<i>Decentralized Exchange</i>	Câmbio de moedas descentralizado		
Xu e Xu (2022)				
Schär (2021)	<i>Lending</i>	Empréstimo		
Jensen, Von Wachter e Ross (2021)				
Xu e Xu (2022)				
Schär (2021)	<i>Block</i>	Bloco	Sim	Sim
Jensen, Von Wachter e Ross (2021)				
Schär (2021)	<i>Derivatives</i>	Derivativos		
Jensen, Von Wachter e Ross (2021)				
Schär (2021)	<i>Blockchain</i>	<i>Blockchain</i>	Sim	Sim
Jensen, Von Wachter e Ross (2021)				
Schär (2021)	<i>Fungible</i>	Fungível		
Jensen, Von Wachter e Ross (2021)				
Schär (2021)	<i>Non-fungible</i>	Não fungível		
Jensen, Von Wachter e Ross (2021)				
Schär (2021)	<i>Smart Contracts</i>	Contratos inteligentes	Sim	Sim
Xu e Xu (2022)				
Schär (2021)	<i>Liquidity Pool</i>	Pools de Liquidez		
Xu e Xu (2022)				
Xu e Xu (2022)	<i>Yield Aggregators</i>			

componentes e relações do DeFi. A ontologia proposta visa preencher essas lacunas, oferecendo uma estrutura coerente que incorpora elementos essenciais como a arquitetura multicamadas de Schär (2021), os modelos de negócios de Xu e Xu (2022), e os conceitos e relações de Jensen, Von Wachter e Ross (2021).

A *DeFi-Ontology* proposta, representa uma contribuição para a academia, fornecendo uma base para o desenvolvimento de novas aplicações e pesquisas no campo das finanças descentralizadas. A ontologia proposta, visa permitir uma melhor compreensão e análise das dinâmicas e interações no DeFi, contribuindo para a democratização do acesso a serviços financeiros.

Para além das ontologias apresentadas nesse estudo, como a EthOn e a BLONDIE, outros trabalhos propõem desenvolvimento e publicações de ontologias para fragmentos ou objetivos específicos de uma parte do domínio dentro do ecossistema DeFi. Valiente e Pavón (2024) propõem uma ontologia para modelagem de *decentralized autonomous organizations* (DAOs) que formaliza o conhecimento das abordagens existentes fornecidas pelos *frameworks* DAOs mais populares, capturando os principais conceitos dos processos de tomada de decisão em organizações descentralizadas. Outra ontologia que aborda o universo das finanças é a *Financial Industry Business Ontology (FIBO)* que propõe ser uma representação de coisas de interesse para aplicações de negócios financeiros e como elas se relacionam entre si (Financial Industry Business Ontology, 2015).

Esses trabalhos podem ser comparados a este estudo em termos de objetivos e abordagem. Enquanto o Web3-DAO de Valiente e Pavón (2024) foca especificamente em ontologias para organizações autônomas descentralizadas, e a FIBO da Enterprise Data Management Council estrutura uma ontologia para o domínio das finanças, busca-se aqui criar uma ontologia abrangente para todo o ecossistema DeFi, incorporando diversos componentes e relações. Em resumo, enquanto os esforços anteriores são específicos ou com abordagem paralela, a *DeFi-Ontology* visa uma integração mais ampla e sistemática, contribuindo para a padronização e interoperabilidade no ecossistema DeFi.

A criação de uma ontologia para o ecossistema DeFi é um passo inovador para a evolução e maturidade deste campo emergente. Este trabalho destaca a importância de uma abordagem sistemática e colaborativa na estruturação do conhecimento em domínios complexos e em rápida evolução. As contribuições deste estudo fornecem uma base para futuras pesquisas e desenvolvimentos, abrindo caminho para novas possibilidades e

inovações no ecossistema de finanças descentralizadas. A *DeFi-Ontology* facilitará a interoperabilidade e a padronização, mas também servirá como um guia para pesquisadores, desenvolvedores e profissionais interessados em explorar e expandir o potencial do DeFi.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M.B. **Ontologia em Ciência da Informação: Teoria e Método**. Curitiba: CRV, 2020. 377 p.
- BESANÇON, Léo; SILVA, Catarina Ferreira da; GHODOUS, Parisa; GELAS, Jean-Patrick. A Blockchain Ontology for DApps Development. **IEEE Access**, v. 10, p. 49905–49933, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3173313>. Acesso em: 10 jun. 2024.
- BUSSE, Johannes; HUMM, Bernhard G.; LUBBERT, Christoph; MOELTER, Frank. Actually, What Does "Ontology" Mean?. **Journal of computing and information technology**, v. 23, n. 1, p. 29-41, 2015. Disponível em: [S. l.], Disponível em: <https://doi.org/10.2498/cit.1002508>. Acesso em: 5 abr. 2024.
- CANO-BENITO, Juan; CIMMINO, Andrea; GARCÍA-CASTRO, Raúl. Toward the Ontological Modeling of Smart Contracts: A Solidity Use Case. **IEEE Access**, v. 9, p. 140156–140172, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3115577>. Acesso em: 9 jun. 2024.
- EthOn**: Ethereum Ontology. Consensus. Disponível em: <https://ethon.consensus.io/index.html>. Acesso em: 13 jun. 2024.
- FALBO, Ricardo de Almeida. SABIO: Systematic Approach for Building Ontologies. *In: Joint Workshop ONTO.COM / ODISE on Ontologies in Conceptual Modeling and Information Systems Engineering* (Co-located with 8th International Conference on Formal Ontology in Information Systems, FOIS 2014). Rio de Janeiro – RJ, Brasil. 2014. Disponível em: https://nemo.inf.ufes.br/wp-content/papercite-data/pdf/sabio__systematic_approach_for_building_ontologies_2014.pdf. Acesso em 13 jun. 2024.
- FERREIRA, Celio Marcio Soares. **Using Blockchain and Low Power in Smart Cities to Internet of Things Applications: A fog computing approach**. 2022. 176 f. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2022. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/15787>. Acesso em: 8 jun. 2024.
- FINANCIAL INDUSTRY BUSINESS ONTOLOGY. **Enterprise Data Management Council**. 2015. Disponível em: <https://spec.edmcouncil.org/fibo/>. Acesso em: 13 jun. 2024.

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

GRAMLICH, Vincent; et al. A multivocal literature review of decentralized finance: Current knowledge and future research avenues. **Electronic Markets**, [S. l.], v. 33, n. 1, 27 abr. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12525-023-00637-4>. Acesso em: 13 jun. 2024.

GRUBER, T.R. Towards principles for the design of ontologies used for knowledge sharing. **International Journal of Human-Computer Studies**, [S. l.], v. 43, n.5/6, p. 907-928, 1995. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/2566/3da276c3d0d913ecf31cde5a8e7f6f19151d.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2024.

GUARINO, N. Understanding, building and using ontologies. In: **PROCEEDINGS OF KNOWLEDGE ACQUISITION FOR KNOWLEDGE-BASED SYSTEMS WORKSHOP**. 10. 1996. Disponível em: <http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KAW/KAW96/guarino/guarino.html>. Acesso em: 22 jun. 2024.

GUIZZARDI, Giancarlo. **Desenvolvimento para e com reuso**: um estudo de caso no domínio de vídeo sob demanda. 2000. 202 f. Dissertação (Mestrado em Informática). Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, 2000. Disponível em: http://inf.ufes.br/~gguizzardi/dissertacao_msc.pdf. Acesso em 15 jun. 2024.

JENSEN, Johannes Rude; VON WACHTER, Victor; ROSS, Omri. An introduction to decentralized finance (DeFi). **Complex Systems Informatics and Modeling Quarterly**, n. 26, p. 46-54, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.7250/csimq.2021-26.03>. Acesso em: 5 jun. 2024.

MARCONDES, Carlos Henrique; CAMPOS, Maria Luiza de Almeida. Ontologia e Web Semântica: o espaço da pesquisa em ciência da informação. **Ponto de Acesso**, Salvador, v. 2, n. 1, p. 107-136, jun./jul. 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistaici/article/view/2669/1885>. Acesso em: 15 jun. 2024.

NAKAMOTO, Satoshi. **Bitcoin**: a peer-to-peer electronic cash system. 2008. Disponível em: <https://bitcoin.org/en/bitcoin-paper>. Acesso em 2 jun. 2024.

OJOG, Silviu. The Emerging World of Decentralized Finance. **Informatica Economica**, Bucharest, v. 25, n. 4, p. 43-52, 2021. Disponível em: <https://ideas.repec.org/a/aes/infoec/v25y2021i4p43-52.html>. Acesso em: 11 jun. 2024.

SCHÄR, Fabian. Decentralized Finance: On Blockchain- and Smart Contract-Based Financial Markets. **Federal Reserve Bank of St. Louis Review**, Basel, v. 103, n. 2, p. 153-174, abr. 2021. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3843844. Acesso em: 5 jun. 2024.

UGARTE-ROJAS, Héctor Eduardo; CHULLO-LLAVE, Boris. BLONDIE: Blockchain Ontology with Dynamic Extensibility. **arXiv**, Ithaca, n. 09518, ago. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2008.09518>. Acesso em: 5 jun. 2024.

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

VALIENTE, María-Cruz.; PAVÓN, Juan. Web3-DAO: an ontology for decentralized autonomous organizations. **Web semantics/Journal of web semantics**, v. 82, p. 100830–100830, jun. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.websem.2024.100830> . Acesso em: 13 jun. 2024.

VASANTHAPRIYAN, Shanmuganathan *et al.* An Ontology-Based Knowledge Sharing Portal for Software Testing. 2017 IEEE International Conference on Software Quality, Reliability and Security Companion (QRS-C). **Anais eletrônicos [...]** Prague, Czech Republic: IEEE, jul. 2017. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/document/8004360/>. Acesso em: 20 jun. 2024.

XU, Teng Andrea; XU, Jiahua. A short survey on business models of decentralized finance (DeFi) protocols. In: **International Conference on Financial Cryptography and Data Security**. Cham: Springer International Publishing, 2022. p. 197-206. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-031-32415-4_13. Acesso em: 25 jun. 2024.