Anais do Congresso Brasileiro de Iniciação Científica
(https://periodicos.unisanta.br/COB)

ISSN 2317-1316

OMNIROUTER: RANQUEAMENTO, PREVIEW E EXECUÇÃO SIMPLIFICADA EM PROTOCOLOS DEFI DE LENDING

OMNIROUTER: RANKING, PREVIEW AND SIMPLIFIED EXECUTION IN DEFI LENDING PROTOCOLS

Caroline Sanches Barreto de Barros Vasconcellos, Igor Leonardo Friedrich Ferreira, Maria Aparecida Jesus Urbano de Araújo, Guilherme Relva Paiva, Alexandre Garcia de Oliveira

FATEC Baixada Santista Rubens Lara, Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas
E-mail para contato: omnilabs.bws@gmail.com

RESUMO – O ecossistema de finanças descentralizadas (DeFi) apresenta elevada fragmentação entre redes, protocolos, ativos e interfaces, o que dificulta a comparação e a execução de operações de lending. Este trabalho apresenta o OmniRouter, artefato tecnológico voltado à comparação, ao ranqueamento, à simulação prévia (preview) e à execução simplificada nesses protocolos. A pesquisa é aplicada, exploratória e qualitativa, baseada em análise documental e estudo de caso tecnológico. Como resultado, estruturou-se o MVP, com operações essenciais, verificação de posições, modelo multicritério de ranqueamento, preview pré-execução e execução one-click. Conclui-se que separar comparação, explicação de risco e execução torna a decisão do usuário mais informada.

Palavras-chave: Finanças descentralizadas; Empréstimos descentralizados; Ranqueamento multicritério; Contratos inteligentes; Engenharia de software.

ABSTRACT – The decentralized finance (DeFi) ecosystem is highly fragmented across networks, protocols, assets and interfaces, which makes it difficult to compare and execute lending operations. This paper presents OmniRouter, a technological artifact for comparison, ranking, pre-execution simulation (preview) and simplified execution in these protocols. The research is applied, exploratory and qualitative, based on document analysis and a technological case study. As a result, the MVP was structured with essential operations, position monitoring, a multi-criteria ranking model, pre-execution preview and one-click execution. It is concluded that separating comparison, risk explanation and execution leads to better-informed user decisions.

Keywords: Decentralized finance; Decentralized lending; Multi-criteria ranking; Smart contracts; Software engineering.

ISSN 2317-1316

1 INTRODUÇÃO

O ecossistema de Finanças Descentralizadas, conhecido como *DeFi*, consolidou novas formas de execução de serviços financeiros em redes *blockchain*. Por meio de contratos inteligentes, funções tradicionalmente associadas a intermediários financeiros passaram a ser executadas em ambiente *on-chain*, incluindo depósitos, empréstimos, provisão de liquidez e busca por rendimento (Schär, 2021; Werner et al., 2022).

Nesse contexto, protocolos de *lending*, como Aave, Morpho e Compound, permitem que usuários depositem criptoativos para obter rendimento ou utilizem ativos como colateral para a tomada de empréstimos. A literatura descreve esses protocolos como mercados de fundos emprestáveis, nos quais as taxas variam de forma algorítmica conforme a utilização da liquidez disponível (Gudgeon et al., 2020; Aave, 2026).

Apesar da maturidade técnica desses protocolos, a experiência do usuário permanece marcada por fragmentação. As oportunidades de *lending* estão distribuídas entre diferentes redes, ativos, taxas, interfaces e métricas de risco. Para escolher uma operação, o usuário precisa comparar manualmente indicadores como APY, TVL, liquidez disponível, custo de execução, risco de liquidação e eventuais taxas de rede.

Além da comparação, a execução de operações pode envolver múltiplas etapas, como aprovação de *tokens*, assinatura de transações, verificação de preço, análise de *slippage* e controle de *health factor*. Essa complexidade aumenta a fricção operacional e dificulta a tomada de decisão, especialmente quando o usuário deseja ajustar uma posição já existente ou avaliar uma alternativa mais eficiente. Estudos sobre liquidações em *DeFi* indicam que a liquidação de posições constitui um dos principais riscos para usuários de protocolos de *lending* (Qin et al., 2021).

Diante desse cenário, este trabalho apresenta o OmniRouter, solução tecnológica voltada à gestão de posições em protocolos *DeFi* de *lending*, com foco no Produto Mínimo Viável (MVP). O recorte do artigo abrange as operações essenciais de *lending*, a troca de colateral, a verificação de posições, o ranqueamento de oportunidades, o *preview* pré-execução e a execução *one-click*.

A partir desse contexto, este estudo busca responder ao seguinte problema de pesquisa: como estruturar uma solução de software que integre ranqueamento de oportunidades, simulação prévia e execução simplificada, de modo a reduzir a complexidade operacional na

ISSN 2317-1316

gestão de posições em protocolos descentralizados de *lending*? Parte-se da hipótese de que separar a comparação de mercado, a explicação de custos e riscos e a confirmação da operação reduz a fricção na tomada de decisão, desde que o escopo se limite a redes e protocolos consolidados.

2 GLOSSÁRIO TÉCNICO

Considerando que o estudo envolve conceitos técnicos próprios do ecossistema de finanças descentralizadas, esta seção apresenta um glossário dos principais termos utilizados no artigo (Tabela 1). A finalidade é padronizar a terminologia, facilitar a leitura por público multidisciplinar e evitar a repetição de definições ao longo da análise. As definições baseiam-se na literatura e na documentação técnica consultadas (Schär, 2021; Werner et al., 2022; Ethereum Foundation, 2026; Aave, 2026).

Tabela 1. Glossário técnico dos termos utilizados no artigo

Termo	Definição
DeFi (finanças descentralizadas)	Conjunto de serviços financeiros executados por contratos inteligentes em redes *blockchain*, sem intermediário centralizado.
Blockchain	Registro distribuído e encadeado de transações, mantido por consenso entre os participantes da rede.
Contrato inteligente (*smart contract*)	Programa registrado na *blockchain* que executa automaticamente regras predefinidas.
On-chain	Operação ou dado executado e registrado diretamente na *blockchain*.
Carteira digital (*wallet*)	Aplicação que guarda as chaves do usuário e assina transações em seu nome.
Token	Representação digital de um ativo, emitida e controlada por contrato inteligente.
Lending	Modalidade de *DeFi* em que usuários depositam ativos para obter rendimento ou tomam empréstimos mediante colateral.
Supply	Depósito de ativos em um protocolo de *lending* para obtenção de rendimento.
Borrow	Tomada de empréstimo garantida por colateral previamente depositado.
Repay	Pagamento total ou parcial da dívida de uma posição.
Withdraw	Retirada de ativos depositados, condicionada à liquidez disponível e à saúde da posição.
Colateral	Ativo depositado como garantia de um empréstimo, sujeito a liquidação quando a garantia se torna insuficiente.
APY (*Annual Percentage Yield*)	Taxa anual efetiva que incorpora a capitalização dos juros; expressa rendimento no *supply* e custo no *borrow*.
TVL (*Total Value Locked*)	Valor total dos ativos depositados em um protocolo ou mercado.
Liquidez	Volume de ativos disponível para saque ou empréstimo em um mercado.
Slippage	Diferença entre o preço estimado e o preço efetivamente obtido na execução de uma troca.
Health factor (HF)	Indicador da margem de segurança de uma posição colateralizada em relação à liquidação.
Preview	Simulação prévia que exibe custos, riscos e efeitos estimados de uma operação antes da assinatura.
Dashboard	Painel de acompanhamento das posições abertas do usuário.
Approval	Autorização concedida pelo usuário para que um contrato movimente determinado *token* em seu nome.

ISSN 2317-1316

Termo	Definição
One-click execution	Execução de uma operação de múltiplas etapas a partir de uma única confirmação do usuário.
Transação atômica	Transação cujas etapas são todas concluídas ou integralmente revertidas, sem estado intermediário.
EVM (*Ethereum Virtual Machine*)	Ambiente de execução de contratos inteligentes da rede Ethereum, adotado também por redes compatíveis.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa caracteriza-se como aplicada, exploratória e qualitativa, com desenvolvimento de artefato tecnológico. A natureza aplicada decorre do propósito de propor uma solução prática para um problema identificado no ecossistema *DeFi*: a fragmentação de informações e operações em protocolos de *lending*. O caráter exploratório justifica-se pela investigação de um ambiente tecnológico em constante evolução, marcado por múltiplos protocolos, redes, interfaces, métricas e riscos.

O método adotado combina análise documental e estudo de caso tecnológico. A análise documental contempla materiais técnicos relacionados a protocolos *DeFi*, redes *blockchain*, bibliotecas de desenvolvimento, oráculos e ferramentas de engenharia de software (Ethereum Foundation, 2026; OpenZeppelin, 2026; Foundry, 2026; Uniswap, 2026; DeFiLlama, 2026). Também foram consideradas fontes acadêmicas sobre finanças descentralizadas, protocolos de fundos emprestáveis, liquidações em *DeFi* e métodos multicritério de apoio à decisão.

O estudo de caso tecnológico tem como objeto o projeto OmniRouter. Foram analisados artefatos de especificação do sistema, abrangendo documentos de escopo e fases do produto, experiência do usuário e arquitetura. Esses materiais foram utilizados para delimitar o escopo do MVP, identificar funcionalidades essenciais, estruturar o fluxo de uso e definir os componentes conceituais necessários ao funcionamento da solução.

O recorte metodológico concentra-se no MVP: o artigo não busca validar desempenho em ambiente produtivo, mas estruturar funcional e conceitualmente o produto mínimo viável. As telas apresentadas nas figuras foram elaboradas como protótipos visuais, com dados fictícios e finalidade exclusivamente ilustrativa, para demonstrar a jornada proposta entre ranqueamento, *preview* e verificação de posições.

ISSN 2317-1316

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Escopo funcional do MVP

O MVP do OmniRouter concentra-se em uma camada de descoberta, análise, *preview* e execução simplificada de posições em protocolos *DeFi* de *lending*. A proposta não é resolver todo o ecossistema *DeFi* em sua primeira versão, mas oferecer uma base funcional capaz de atender aos principais fluxos de operação do usuário.

O escopo deste artigo contempla as operações essenciais de *lending*, como *supply*, *borrow*, *repay* e *withdraw*, e a troca de colateral, além da verificação de posições, do ranqueamento de oportunidades, do *preview* e da execução *one-click*. Operações compostas previstas na arquitetura do MVP, como migração de dívida e alavancagem, não são detalhadas neste recorte. Automação completa, *intent layer*, otimização automática de rendimento e expansão para outros ecossistemas constituem evolução futura.

No MVP, o suporte limita-se às redes Ethereum, Arbitrum e Base e aos protocolos Aave V3, Morpho Blue e Compound III, recorte que privilegia ecossistemas compatíveis com a *Ethereum Virtual Machine* (EVM), ambiente de execução de contratos inteligentes documentado pela Ethereum Foundation (2026), e com liquidez consolidada. Essa delimitação reduz a complexidade técnica, melhora a segurança do desenvolvimento e permite concentrar esforços em uma experiência inicial mais clara para o usuário.

4.2 Fluxo funcional proposto

O fluxo funcional do OmniRouter organiza-se em quatro etapas principais: consulta, ranqueamento, *preview* e execução. Na etapa de consulta, o usuário visualiza oportunidades disponíveis nos protocolos suportados e pode explorar informações em modo leitura. A conexão da carteira digital é exigida apenas quando houver ação *on-chain*, como aprovação de *token*, assinatura de confirmação ou execução efetiva da rota.

Na etapa de ranqueamento, o protótipo apresenta as oportunidades em uma tabela operacional denominada Lending Rank, que organiza protocolo, rede, ativos, APY de *supply* e de *borrow*, médias por período, TVL, variação percentual, tipo de operação e acesso ao *preview*. Como as taxas variam com a utilização de cada mercado (Gudgeon et al., 2020), a tabela pode exibir a APY corrente e médias por janela de 1, 7, 30, 180 e 365 dias.

ISSN 2317-1316

Na etapa de *preview*, o usuário acessa uma camada explicativa com os custos e riscos da operação, detalhada na seção 4.4; após a validação, a execução *one-click* concentra a confirmação em uma única etapa.

Figura 1: Protótipo da tela inicial Lending Rank, com dados fictícios.



Conforme mostra a Figura 1, a tela inicial do OmniRouter funciona como ambiente de comparação, reunindo filtros, métricas de mercado e oportunidades de *lending* em uma única interface. Os valores exibidos nas Figuras 1 a 3 são fictícios e têm finalidade exclusivamente ilustrativa.

4.3 Modelo matemático de ranqueamento

Um dos principais desafios do OmniRouter é definir como ranquear oportunidades de forma útil sem transformar a interface em um painel excessivamente complexo. A ordenação não deve se limitar à maior taxa aparente, pois retornos mais altos podem estar associados a custos elevados, menor liquidez ou maior exposição a riscos.

As taxas são expressas em APY, tanto para o rendimento de *supply* quanto para o custo de *borrow*. Quando o protocolo divulga apenas a taxa nominal (APR), aplica-se a conversão $\text{APY} = (1 + \text{APR}/n)^n - 1$, sendo n o número de capitalizações no ano.

Como contribuição analítica deste trabalho, propõe-se um modelo de referência para a ordenação multicritério do Lending Rank, denominado Score Omni, que consolida em uma pontuação os critérios de ordenação previstos na interface. Trata-se de uma aplicação de soma ponderada, associada ao método *Simple Additive Weighting*, clássico em problemas de decisão multicritério (Hwang e Yoon, 1981). O cálculo da pontuação segue a Equação (1), e a normalização dos critérios segue as Equações (2) e (3).

$$\text{Score}_i = 100 \cdot \sum_{k=1}^{5} w_k \hat{x}_{ik} \text{ , com } \sum_{k=1}^{5} w_k = 1 \text{ e } w_k \geq 0 \qquad (1)$$

ISSN 2317-1316

$$\hat{x}_{ik} = \frac{x_{ik} - \min_k}{\max_k - \min_k}, \qquad \text{para critérios de benefício} \qquad (2)$$

$$\hat{x}_{ik} = \frac{\max_k - x_{ik}}{\max_k - \min_k}, \qquad \text{para critérios de custo} \qquad (3)$$

A normalização ocorre dentro do conjunto de oportunidades elegíveis de mesmo tipo de operação, ativo e janela temporal. Se $\max_k = \min_k$, adota-se $\hat{x}_{ik} = 1$. O retorno é critério de benefício no *supply* e de custo no *borrow*; o custo de execução é sempre critério de custo; liquidez, TVL e segurança são critérios de benefício, com rótulos de risco convertidos em escala ordinal, como baixo = 1, médio = 0,5 e alto = 0.

Tabela 2. Critérios de referência para o Score Omni

Critério	Função no ranqueamento	Exemplo de leitura
APY	Mede retorno ou custo financeiro bruto.	Maior APY favorece *supply*; menor APY favorece *borrow*.
Custo de execução	Considera *gas*, *fees* e *slippage* estimada, relativos ao valor da operação.	Custos menores aumentam a pontuação.
Liquidez	Representa a liquidez disponível, ou seja, total depositado menos total emprestado.	Maior liquidez indica maior capacidade imediata de saque ou empréstimo.
TVL	Indica porte e maturidade do mercado analisado.	Maior TVL pode indicar mercado mais consolidado.
Risco	Considera rótulos de risco do protocolo e do ativo, como volatilidade e taxa variável.	Menor risco aumenta a pontuação.

Para fins de demonstração, adotam-se pesos iguais ($w_k = 0{,}2$) como linha de base neutra; a calibração por tipo de operação constitui trabalho futuro. A Tabela 3 exemplifica três oportunidades hipotéticas de *supply* de USDC, demonstrando que a maior taxa aparente não necessariamente gera a melhor classificação multicritério.

Tabela 3. Exemplo hipotético de ordenação multicritério

Oportunidade	APY	Perfil dos demais critérios	Score
A	6,0%	Custo alto; menor liquidez; menor TVL; risco alto	20,0
B	4,5%	Custo baixo; maior liquidez; maior TVL; risco baixo	80,0
C	5,0%	Custo médio; liquidez intermediária; TVL intermediário; risco médio	45,4

ISSN 2317-1316

Ordenadas apenas por APY, as oportunidades seguiriam a sequência A, C e B. Pelo Score Omni, a ordem torna-se B, C e A, pois a maior taxa de A vem acompanhada de maior custo, menor liquidez e maior risco. O modelo, portanto, não prevê desempenho financeiro futuro nem garante rentabilidade; sua finalidade é tornar a comparação mais informativa do que a ordenação exclusiva pela taxa aparente.

Por ser compensatório, o modelo permite que um critério favorável compense outro desfavorável, como uma APY elevada compensando risco alto. Além disso, a normalização *min-max* torna a pontuação relativa ao conjunto comparado, e a distribuição assimétrica do TVL sugere aplicar escala logarítmica antes da normalização em versões futuras. Esses aspectos delimitam o Score Omni como ferramenta de apoio à decisão, e não como previsão de desempenho.

4.4 *Preview* como camada de transparência

O *preview* é a camada obrigatória entre a escolha da oportunidade e a execução. No OmniRouter, ele apresenta, antes da assinatura criptográfica, os protocolos utilizados, rede alvo, ativos envolvidos, passos da rota, custos estimados, *slippage*, *approvals* necessários, rótulos de risco, *health factor* e preço estimado de liquidação.

No *preview*, o *health factor* (HF) da posição é projetado antes e após a operação, conforme a Equação (4):

$$\mathrm{HF} = \frac{\sum_i (C_i \cdot P_i \cdot LT_i)}{D} \tag{4}$$

em que C_i é a quantidade do colateral i, P_i o preço de referência do ativo, LT_i o limiar de liquidação adotado pelo protocolo e D a dívida total na mesma unidade monetária. Em termos gerais, quanto maior o HF, maior a margem de segurança da posição, e HF < 1 indica elegibilidade à liquidação (Aave, 2026). Como Compound III e Morpho Blue adotam parâmetros análogos sob outras denominações, o termo é utilizado aqui de forma genérica.

Os valores exibidos no *preview* são estimados por simulação da operação sobre o estado atual da rede, antes do envio da transação, com preços de referência obtidos de oráculos descentralizados (Chainlink, 2026). A Figura 2 ilustra essa organização: rota selecionada, passos de execução e resumo de custos e riscos aparecem antes da confirmação.

ISSN 2317-1316

Figura 2: Protótipo da tela de preview da operação, com dados fictícios.



A exibição do *health factor* projetado antes da assinatura dialoga com estudos que identificam a liquidação como risco central do *lending* (Qin et al., 2021). Ao mesmo tempo, a ordenação multicritério responde à oscilação algorítmica das taxas (Gudgeon et al., 2020), que torna a taxa corrente insuficiente como critério único de decisão.

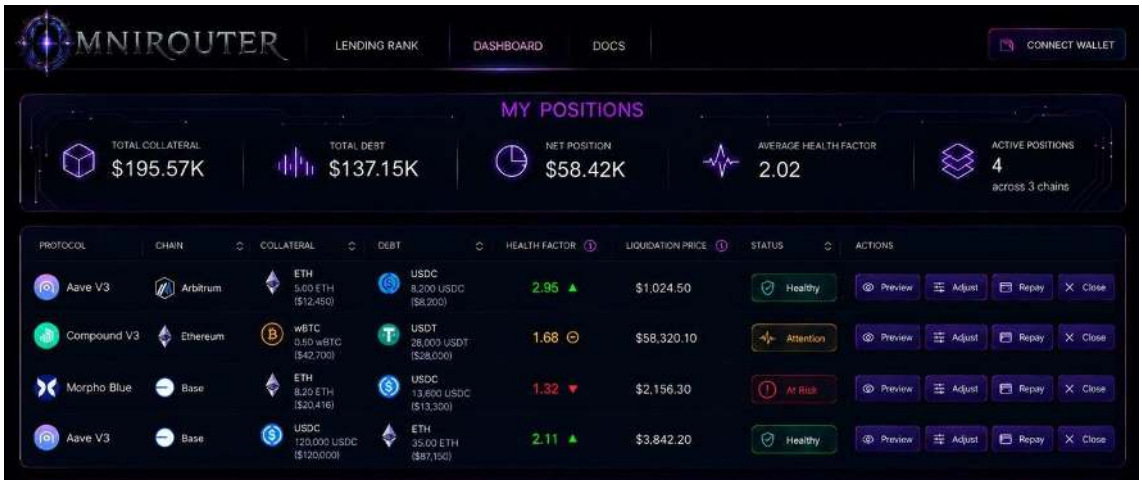
4.5 Verificação de posições e *dashboard*

Além do Lending Rank, o MVP prevê uma camada de verificação de posições. O *dashboard* permite que o usuário visualize posições abertas, rede, protocolo, colateral, dívida, *health factor*, preço estimado de liquidação, status operacional e ações rápidas que direcionam ao *preview* da operação correspondente.

Em razão da volatilidade de mercado, alterações de taxa e variações no valor do colateral, o usuário precisa acompanhar a saúde de suas posições. A interface de *dashboard* contribui para identificar posições saudáveis, posições que exigem atenção e posições em maior risco. Conforme mostra a Figura 3, cada posição é exibida com *health factor*, preço estimado de liquidação e status.

ISSN 2317-1316

Figura 3: Protótipo da tela Dashboard / My Positions, com dados fictícios.



O *dashboard* pode operar em modo de consulta por endereço público, mantendo a conexão de carteira apenas para ações que envolvam escrita *on-chain*. Essa decisão reduz fricção inicial, permite análise sem assinatura imediata e reserva a autenticação para o momento transacional.

4.6 Execução *one-click* e limitações

A execução *one-click* representa a etapa em que o usuário, após analisar o *preview*, confirma a operação de forma simplificada. Em nível conceitual, essa execução agrupa os passos da rota em uma única transação atômica, de modo que uma falha em qualquer etapa não deixa a posição em estado intermediário. *Approvals* ainda não concedidos podem exigir assinatura prévia, informada no *preview*.

Como os valores exibidos são estimativas, a execução incorpora limites de tolerância, como a saída mínima aceitável em trocas e a proteção contra *slippage* excessiva. Caso a variação da operação ultrapasse a tolerância definida no *preview*, a transação deve ser revertida, evitando execução em condição materialmente inferior à simulada.

O MVP possui limitações intencionais. Ele não contempla *intent layer* completo, automação total, MEV positivo ou suporte imediato a todas as redes e protocolos do mercado. Essas limitações reduzem a superfície de risco da primeira versão e mantêm o projeto concentrado na validação do fluxo principal: comparar, visualizar o *preview*, verificar posições e executar de forma simplificada.

ISSN 2317-1316

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho apresentou o OmniRouter como proposta de solução tecnológica para ranqueamento, *preview* e execução simplificada de posições em protocolos *DeFi* de *lending*. A partir da análise da fragmentação existente entre redes, protocolos, interfaces e métricas, identificou-se a necessidade de uma camada unificada capaz de apoiar a tomada de decisão do usuário antes da execução de operações *on-chain*. Como resultado do estudo, estruturou-se o recorte funcional do MVP, contemplando operações essenciais de *lending*, troca de colateral, verificação de posições, Lending Rank, *preview* e execução *one-click*. O modelo de ranqueamento proposto foi tratado como contribuição analítica do artigo, baseado em soma ponderada e normalização de critérios de benefício e custo, permitindo demonstrar por que a maior APY aparente não deve ser o único critério de escolha. Conclui-se que a separação entre comparação, explicação de riscos e confirmação da operação pode tornar a experiência de *DeFi lending* mais clara e orientada à decisão. Como trabalhos futuros, propõe-se validar o protótipo em ambiente de testes, ajustar empiricamente os pesos do modelo, aprofundar os critérios de risco e expandir o escopo para funcionalidades compostas já previstas na arquitetura do projeto.

6 DECLARAÇÃO DE USO DE IA

Declaração de Uso de IA: Durante a elaboração deste trabalho, utilizaram-se as seguintes ferramentas: ChatGPT (OpenAI, modelo GPT-5.5 Thinking), na estruturação inicial, organização argumentativa, revisão textual, adaptação ao modelo de submissão e criação dos protótipos visuais das Figuras 1 a 3; e Claude (Anthropic, modelo Claude Opus 5.5), na revisão crítica de coerência técnica, formatação e adequação ao edital. O conteúdo gerado foi revisado, editado e validado pelos autores, que assumem total responsabilidade pelo texto final.

7 REFERÊNCIAS

AAVE. Aave Protocol Documentation: V3 Overview. Disponível em: https://aave.com/docs/aave-v3/overview. Acesso em: 08 out. 2026.

CHAINLINK. Chainlink Data Feeds Documentation. Disponível em: https://docs.chain.link/. Acesso em: 08 out. 2026.

DEFILLAMA. DeFiLlama Data Dashboard & Methodology Documentation. Disponível em: https://defillama.com/. Acesso em: 08 out. 2026.

ISSN 2317-1316

ETHEREUM FOUNDATION. Documentação para desenvolvedores Ethereum. Disponível em: https://ethereum.org/pt-br/developers/docs/. Acesso em: 08 out. 2026.

FOUNDRY. Foundry Book Documentation. Disponível em: https://book.getfoundry.sh/. Acesso em: 08 out. 2026.

GUDGEON, L.; WERNER, S. M.; PEREZ, D.; KNOTTENBELT, W. J. DeFi Protocols for Loanable Funds: Interest Rates, Liquidity and Market Efficiency. Proceedings of the 2nd ACM Conference on Advances in Financial Technologies, p. 92-112, 2020.

HWANG, C.-L.; YOON, K. Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications. Berlin: Springer, 1981.

OPENZEPPELIN. OpenZeppelin Contracts Documentation. Disponível em: https://docs.openzeppelin.com/. Acesso em: 08 out. 2026.

QIN, K.; ZHOU, L.; GAMITO, P.; JOVANOVIC, P.; GERVAIS, A. An Empirical Study of DeFi Liquidations: Incentives, Risks, and Instabilities. Proceedings of the ACM Internet Measurement Conference, p. 336-350, 2021.

SCHÄR, F. Decentralized Finance: On Blockchain- and Smart Contract-Based Financial Markets. Federal Reserve Bank of St. Louis Review, v. 103, n. 2, p. 153-174, 2021.

UNISWAP. Uniswap V3 Development Book. Disponível em: https://uniswapv3book.com/. Acesso em: 08 out. 2026.

WERNER, S. M.; PEREZ, D.; GUDGEON, L.; KLAGES-MUNDT, A.; HARZ, D.; KNOTTENBELT, W. J. SoK: Decentralized Finance (DeFi). Proceedings of the 4th ACM Conference on Advances in Financial Technologies, p. 30-46, 2022.