



**Francisco Adão de Paula Andrade**

## **Finanças Descentralizadas - Oportunidades e Riscos**

### **Dissertação de Mestrado**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Administração de Empresas do Departamento de Administração da PUC-Rio.

Orientador: Leonardo Lima Gomes

Rio de Janeiro

Abril de 2022.



**Francisco Adão de Paula Andrade**

**Finanças Descentralizadas - Oportunidades e Riscos**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo:

**Prof. Leonardo Lima Gomes**

Orientador

Departamento de Administração – PUC-Rio

**Prof. Carlos de Lamare Bastian Pinto**

Departamento de Administração - PUC-Rio

**Prof<sup>a</sup>. Cristina Pimenta de Mello Spinetti Luz**

UFRJ

Rio de Janeiro, 13 de Abril de 2022

Todos os direitos reservados. A reprodução, total ou parcial do trabalho, é proibida sem a autorização da universidade, do autor e do orientador.

### **Francisco Adão de Paula Andrade**

20 anos de experiência profissional. Atuação nos ramos de varejo, indústria, tecnologia e finanças. Cerne de atuação: Investimentos, Operações estruturadas & Gestão de Projetos de Inovação.

#### Ficha Catalográfica

Andrade, Francisco Adão de Paula

Finanças descentralizadas : oportunidades e riscos / Francisco Adão de Paula Andrade ; orientador: Leonardo Lima Gomes. – 2022.

41 f. ; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Administração, 2022.

Inclui bibliografia

1. Administração – Teses. 2. Bitcoin. 3. Economia de blockchain. 4. Ativos digitais. 5. DeFi. 6. Finanças descentralizadas. I. Gomes, Leonardo Lima. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Administração. III. Título.

CDD: 658

À minha família e amigos, imprescindíveis na minha trajetória acadêmica.

## Agradecimentos

À minha esposa, Márcia Souza, por me trazer equilíbrio.

Aos meus filhos, Pedro, João, Joaquim e ao meu enteado Diogo, que perfumam meus dias simplesmente por existirem.

Aos meus amigos, que rechearam minha vida de música e dança.

Ao meu pai, Rômulo Andrade, que me ensinou desde cedo a importância do conhecimento científico e do lazer.

À minha mãe, Marísia Andrade, que me ensinou a ser feliz.

Ao meu irmão, Rômulo Andrade, minha fonte de consultas para assuntos diversos.

À minha irmã, Luciana Andrade, pelas dicas culturais e conselhos de irmã mais velha.

À dindinha, Margarida Martins, pelo eterno sorriso no rosto.

Aos meus primos, impossível imaginar a minha vida sem eles.

Aos meus tios, que me tratam como filho.

Aos meus colegas da PUC-RIO, pela troca de conhecimento e amizade.

Ao meu orientador, Leonardo Lima, que me apresentou o fantástico universo Cripto.

Aos professores da PUC-RIO que me mostraram a importância de sermos humildes na busca do conhecimento.

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

## Resumo

ANDRADE, Francisco Adão de Paula; GOMES, Leonardo Lima (Orientador). **Finanças Descentralizadas – Oportunidades e Riscos**. Rio de Janeiro, 2022. 41p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A principal contribuição deste trabalho é: Discutir os desafios e oportunidades no surgimento das Finanças Descentralizadas. Este trabalho fornece uma visão abrangente dos princípios fundamentais que sustentam as tecnologias Blockchain, como arquiteturas de sistema e algoritmos de consenso distribuído. Em seguida, nos concentramos em possíveis soluções de Blockchain para o setor financeiro, discutindo seus desafios e oportunidades.

## Palavras-chave

Bitcoin; Economia de Blockchain; Ativos digitais; DeFi; Finanças descentralizadas; Inovação

## Abstract

ANDRADE, Francisco Adão de Paula; GOMES, Leonardo Lima (Advisor). **Decentralized finance – Opportunities and Risks**. Rio de Janeiro, 2022. 41p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The main contribution of this work is: Discuss the challenges and opportunities in the emergence of Decentralized Finance. This work provides a comprehensive overview of the fundamental principles that underpin Blockchain technologies, such as system architectures and distributed consensus algorithms. Next, we focus on possible Blockchain solutions for the financial sector by discussing their challenges and opportunities.

## Keywords

Bitcoin; Blockchain Economics; Cryptoassets; DeFi; Decentralized Finance; Innovation

## Sumário

1	Introdução	11
1.1	Evolução do Sistema Financeiro Tradicional	11
1.2	Introdução ao conceito de aplicações descentralizadas	12
1.3	Pergunta de Pesquisa	14
2.	Metodologia	14
3.	Blockchain e DeFi	15
2.1	Evolução da internet	15
2.2	Blockchain	16
2.3	Finanças Descentralizadas (DeFis)	18
3.	Tipologia DeFi	19
3.1.	Finanças Descentralizadas e Finanças Tradicionais	19
3.2.	Macro Números em DeFi	20
3.2.	Infraestrutura DeFi	24
3.3.	Stablecoins	27
3.4.	Mercado de Crédito	28
3.5.	Oráculos	29
3.6.	Corretoras Descentralizadas	31
4.	Riscos e Oportunidades	32
5.	Conclusão	37
6.	Referências Bibliográficas	39



## Lista de figuras

Figura 1: Evolução da internet.	15
Figura 2: Finanças Tradicionais e Finanças Descentralizadas.	20
Figura 3: Capitalização do mercado DeFi	22
Figura 4: Valor total bloqueado em DeFi	22
Figura 5: Ativos sob gestão	23
Figura 6: Quantidade de usuários em DeFi	23
Figura 7: Blocos do ecossistema DeFi	25
Figura 8: Insurgentes DeFi da Rede Ethereum	25
Figura 9: Tipologia DeFi	26
Figura 10: Camadas da infraestrutura DeFi	27
Figura 11: Capitalização de mercado de moedas estáveis	28
Figura 12: Esquema visual de um modelo de oráculo	31

## Lista de tabelas

Tabela 1: Resultado de buscas em base científica	21
Tabela 2: Tabela comparativa: DeFi vs. Finanças Tradicionais	24
Tabela 3: Tabela de oportunidades em Finanças Descentralizadas	33
Tabela 4: Tabela de riscos em Finanças Descentralizadas	35

# 1 Introdução

## 1.1 Evolução do Sistema Financeiro Tradicional

As instituições financeiras são os principais intermediários que medem e controlam as transações financeiras. Os intermediários ajudam a reduzir os custos de transação, permitindo que as transações financeiras sejam realizadas de forma eficiente. A evolução histórica do sistema financeiro tradicional se dá em torno do seu objetivo principal, que é aproximar tomadores de recursos, ou agentes com escassez de recursos, dos aplicadores de recursos, ou agentes com abundância de recursos, formando com isso um sistema onde a atuação eficiente do intermediário é fundamental para que a economia flua dentro dos seus diversos possíveis interesses sociais. Um país que tenha tal eficiência, oferece aos agentes econômicos segurança e rapidez nas operações de troca de recursos e alternativas variadas na destinação desses, promovendo o desenvolvimento equilibrado do país (SELAN, 2015). Nas últimas décadas, houve um período de crescimento econômico dos mais importantes da história, com forte atuação do mercado de capitais na alocação e destinação de recursos para diversos projetos. Tal organização financeira, no entanto, apesar de eficiente, foi e continua sendo disfuncional na medida em que a utilização desses recursos no financiamento de curto e longo prazo dos agentes são caras e escassas para os tomadores e trazem pouco rendimento para os poupadores. Em um ambiente onde a confiança é uma característica essencial, ter algum nível de concentração seria inevitável, pois à medida que a instituição financeira atuante como intermediária se torna maior e mais forte, ela tende a atrair ainda mais capital, dado que as pessoas aumentam o seu nível de confiabilidade para depositar o seu capital com a expectativa de que ele será utilizado de forma prudente.

Contudo, à medida que essa concentração aumenta e tais instituições crescem, algumas ineficiências começam a se mostrar evidentes e problemáticas, tais como: aumento da complexidade operacional, distanciando e excluindo do processo de bancarização boa parte da população mundial; perda de interesse econômico desses principais grandes agentes pelo cliente de menor porte, trazendo dessa forma, maior spread e distribuição menos eficiente de recursos na sociedade como um todo; tarifas como um todo ficam mais altas à medida que o

poder de mercado dessas instituições aumenta. Ademais, dentro do conceito de teoria dos jogos, não existem incentivos claros que levem uma instituição a cooperar com seus concorrentes, o que fragmenta o setor. Como intermediários-chave que facilitam as transações financeiras, as instituições financeiras podem crescer para dominar as atividades econômicas. Quando uma instituição financeira centralizada, como um grande banco domina o segmento onde atua, pode acumular poder de mercado e lucros desproporcionais. Resumindo, o sistema se torna mais caro e ineficiente (BENSTON; SMITH, 1976).

## 1.2 Introdução ao conceito de aplicações descentralizadas

Em um sistema financeiro descentralizado, por outro lado, as transações financeiras são facilitadas, não por instituições centralizadas, mas por redes *peer-to-peer*<sup>1</sup> descentralizadas. Ao reduzir o envolvimento de instituições centralizadas, as redes descentralizadas podem reduzir os custos de transação e criar efeitos de rede sem incorrer em custos de monopólio (CATALINI; GANS, 2019). Tal descentralização torna-se possível, pois, em linhas gerais, a internet tem permitido diversas mudanças positivas, apesar das sérias limitações para as atividades empresariais e econômicas (TAPSCOTT; TAPSCOTT, 2016). Ela levou ao surgimento de empresas com sistemas tecnológicos que permitem a compra e venda de produtos e serviços sem uma série de garantias e salvaguardas até então exigidas, possibilitando um sistema de confiança que incentiva as pessoas a negociar de maneira mais “livre” do que antes. Não seria possível imaginar, nos últimos tempos, entrar no carro de um estranho para se locomover (Uber®) ou abrir as portas de nossas casas para que viajantes de qualquer lugar do mundo pudessem passar alguns dias (AirBnb®). Essas mudanças radicais apontam também, para atingir os sistemas financeiros, por meio de DLTs (*distributed ledger technology*), em seu formato mais conhecido e com maior potencial de disrupção, chamado Blockchain, conhecido também como internet 3.0, ou internet do valor.

---

<sup>1</sup> *peer-to-peer* são arquiteturas de rede ponto a ponto, cujo funcionamento não depende de um agente central.

Blockchains são estruturas de dados ou livros razão compartilhados e distribuídos que podem armazenar transações digitais com segurança sem usar um ponto central de autoridade, ou seja, sem a necessidade do “*Middle man*”. Mais importante, as Blockchains permitem a execução automatizada de contratos inteligentes em redes *peer-to-peer* (P2P) (SWAN, 2015). Em vez de gerenciar o livro-razão por meio de um único centro confiável, cada membro individual da rede mantém uma cópia da cadeia de registros e concorda com o status válido do livro-razão com consenso. A tecnologia Blockchain é conhecida principalmente por suas aplicações que envolvem criptomoeda, que obtiveram recentemente um aumento expressivo, com capitalização de mercado superior a US\$ 1 trilhão (COINMARKETCAP, 2021).

Um relatório do governo do Reino Unido (WALPORT, 2021) afirma que as Blockchains podem ter a capacidade de reformar nossos mercados financeiros, cadeias de suprimentos, serviços ao consumidor, modalidades business-to-business e trazem a possibilidade de serem negociados publicamente. Os trabalhos de pesquisa do setor financeiro discutem tais aplicações no setor bancário e demonstram que essas plataformas podem facilitar transações financeiras entre diferentes instituições financeiras e fazer pagamentos mais rápidos, acelerando os tempos de confirmação das transações, atualmente feitas por agentes centrais como casas de liquidação e custódia, poderão ser feitas meramente pela propriedade de registro da Blockchain. De fato, a variedade de aplicações propostas é tamanha que as Blockchains são comparadas ao surgimento da Internet podendo ser um avanço tecnológico extremamente expressivo, trazendo significativa otimização de processos e novos modelos de negócios. Tal tecnologia emergente atraiu considerável interesse de empresas de fornecimento de energia, startups, desenvolvedores de tecnologia, instituições financeiras, governos nacionais e comunidade acadêmica. Inúmeras fontes provenientes dessas origens identificam as Blockchains como tendo potencial para trazer benefícios e inovação significativos. Blockchains prometem sistemas transparentes, invioláveis e seguros que podem permitir novas soluções de negócios, especialmente quando combinados com contratos inteligentes (ANDONI, et al., 2019).

Essa nova tecnologia pode reduzir custos de transação, gerar confiança distribuída e criar plataformas verdadeiramente descentralizadas, tornando-se potencialmente uma nova base para modelos de negócios descentralizados. No

setor financeiro, a tecnologia Blockchain permite o surgimento de serviços financeiros descentralizados, que tendem a ser mais inovadores, interoperáveis, sem fronteiras e transparentes. Através dessa tecnologia, os serviços financeiros descentralizados têm o potencial de expandir a inclusão financeira, facilitar o acesso, incentivar a inovação e criar novas oportunidades para empreendedores. Como uma nova área da tecnologia financeira, as finanças descentralizadas podem remodelar a estrutura das finanças modernas e criar um novo cenário para o empreendedorismo e a inovação, mostrando as promessas e desafios dos modelos de negócios descentralizados. (CHEN; BELLAVITIS, 2020).

### 1.3 Pergunta de Pesquisa

Portanto, à luz desse contexto, e explorando o status quo dos principais protocolos de finanças descentralizadas (DeFi<sup>2</sup>), este trabalho procura discutir quais são os desafios e oportunidades nas Finanças Descentralizadas.

Nesta pesquisa, será apresentado primeiramente a evolução da internet, seguido do surgimento da Blockchain, em seguida, após a apresentação do surgimento e conceituação da Blockchain, será explorada o surgimento das Blockchains programáveis e em sequência, protocolos DeFis

## 2. Metodologia

Estudos sobre inovação, por característica própria, possuem forte viés por levantamentos literários e de dados (*surveys*)<sup>3</sup> dada a recentidade do tema e busca por estudos na área. Além disso, tal revisão esclarece o nível de profundidade e limitações do escopo do estudo da pesquisa científica, bem como pode revelar novas oportunidades de investigação acadêmica atual do tema e expor lacunas não preenchidas, permitindo dessa forma ampliar e aprofundar a conceitualização de recortes de estudo (HELFAT; MARTIN, 2015).

---

<sup>2</sup> DeFi é a abreviação de *Decentralized Finance*. Termo cunhado pela comunidade de criptoativos a partir do momento em que surgem protocolos programáveis, permitindo assim novas possibilidades de soluções financeiras sem um agente central.

<sup>3</sup> Forma de coletar dados e informações a partir de determinada base de estudo.

Nesse tipo de Metodologia, o objetivo maior é estabelecer um diálogo contínuo e ampliado na literatura especificada, contribuindo dessa forma, com o que já foi produzido como linha dominante na área de DeFi, selecionando e avaliando estudos de maior relevância sobre o tema da pesquisa. Tal estudo, levanta várias pesquisas sobre um determinado fenômeno, consistindo também numa análise exploratória.

A partir do objetivo deste estudo, que busca trazer a discussão sobre desafios e oportunidades, a utilização de tal metodologia tem o propósito, não só de adicionar ao corpo da literatura estudos da área que estão inseridos em tal contexto, mas proporciona também uma estrutura para estabelecer referências comparativas para possíveis futuros estudos com propósitos que vão além do escopo deste trabalho. (CRESWELL, 2010).

### 3. Blockchain e DeFi

#### 2.1 Evolução da internet

Por quase quatro décadas, existiu somente a Internet da informação, que por sua vez, melhorou muito o fluxo de dados dentro e entre empresas e pessoas, mas não transformou a forma como os negócios são realizados. Agora, através da tecnologia Blockchain, deve-se caminhar para a internet do valor, (Figura 1).

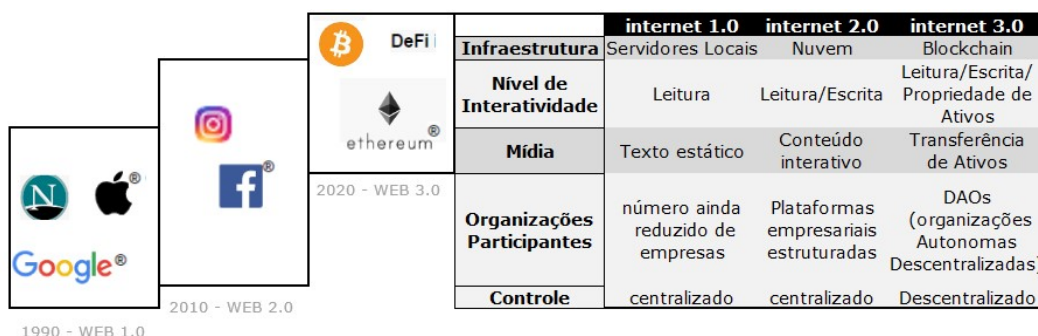


Figura 1 – Evolução da internet. Fonte: Autor.

A Internet foi projetada para mover informações, não valor, de pessoa para pessoa, de ponto a ponto (*peer-to-peer*). Quando um documento, uma

fotografia ou um arquivo de áudio são enviados por e-mail, na verdade está sendo enviada uma cópia do original. Essa informação é abundante, não confiável e perecível. Qualquer outra pessoa pode copiar, alterar e enviar para outra pessoa. Em muitos casos, é legal e vantajoso compartilhar essas cópias. Por outro lado, para agilizar uma transação comercial, não se pode enviar dinheiro por e-mail diretamente para alguém – não apenas porque copiar dinheiro é ilegal, mas porque não há 100% de certeza de que o destinatário é quem ele diz ser. As informações sobre identidade precisam ser escassas, permanentes e imutáveis. Por isso, a utilização em larga escala de poderosos intermediários (“*Middle man*”) para estabelecer confiança e manter a integridade. Bancos, governos e até grandes empresas de tecnologia confirmam as identidades dos entes econômicos, que permitem a transferência de ativos; eles compensam e liquidam transações e mantêm registros dessas transferências. Mas as limitações desses intermediários através de sua ineficiência operacional, sua vulnerabilidade a hackers, funcionários desonestos, fornecedores igualmente vulneráveis, entre outros aspectos, estão se tornando mais aparentes. Não só isso, a descentralização justamente tem como conceito principal a atribuição de valor a quem de fato tem e gera valor na cadeia de suprimentos (*supply chain*), seja ela indústria, comércio ou serviço (TAPSCOTT; TAPSCOTT, 2016).

## 2.2 Blockchain

Nas redes digitais, os dados geralmente são transmitidos copiando-os de um lugar para outro, o que traz um problema, que é verificar se as informações recebidas da rede são autênticas e atualizadas. Embora não seja um problema particularmente difícil de resolver por si só, até o momento todas as soluções exigiram confiar em alguém, notadamente em um agente central. Ter que recorrer constantemente a um intermediário é muitas vezes caro, e seria muito mais barato se simplesmente não precisássemos. A razão pela qual a tecnologia Blockchain é considerada tão disruptiva é que ela tem a capacidade de resolver esse problema de autenticidade sem a inclusão de intermediários confiáveis. Ela permite que qualquer pessoa verifique a autenticidade dos dados de forma independente, sem ter que acreditar na palavra de outra pessoa, independentemente de quem ou de onde esses dados vieram na rede (MATTILA, 2016).



A tecnologia Blockchain, desenha um novo caminho a seguir, ela resolve o problema do gasto duplo (*double spend problem*), como os criptógrafos o chamam, que é justamente a limitação da internet da informação. Agora, pela primeira vez, existe um meio digital nativo de valor, através do qual se pode gerenciar, armazenar e transferir qualquer ativo - de dinheiro e música a ativos reais, como a propriedade de imóveis por exemplo, ponto a ponto de forma segura. Blockchain é uma tecnologia com pouco mais de uma década de existência e com grande potencial disruptivo para o impacto de diversas áreas como, por exemplo, o sistema econômico e modelos de negócios (TAPSCOTT; TAPSCOTT, 2016).

Ao entrar em uma conta corrente, o titular de tal conta pode ver a quantia certa de dinheiro, porque a instituição financeira mostrou que pode ser confiável. Quando se trata de usar a tecnologia Blockchain, você poderá obter essa confiança e a mesma segurança sem precisar depender desses terceiros no processo. Nitidamente o mercado busca maneiras de se transformar através de novas concepções de transparência, e a única maneira de tal transformação ser bem-sucedida é através da confiança, e a confiança só pode ser conquistada por meio de nível elevado de transparência. A transparência se torna latente, à medida que as empresas enfrentam demandas crescentes por dados, tanto para gestão interna quanto para validação externa, sob o olhar atento de investidores, fornecedores, compradores, funcionários e clientes. A coleta e disseminação de tais informações podem abrir uma nova consciência dos riscos e oportunidades da cadeia de suprimentos, por exemplo, a IBM está aplicando a tecnologia Blockchain para transformar a visibilidade e a rastreabilidade em cadeias de suprimentos globais complexas. Em 2017, a IBM testou o Blockchain da cadeia de suprimentos com o Walmart para abordar a segurança alimentar em sua rede global de fornecimento e distribuição e, planeja lançá-lo ainda com mais nove empresas agrícolas globais. A Nestlé conduziu uma investigação interna de suas cadeias de fornecimento de pescado tailandês em 2014 e encontrou trabalho forçado e tratamento brutal dos trabalhadores (HOFFMAN, 2018).

O grande ganho do protocolo é poder manter um registro de todo o histórico das transações realizadas, tornando praticamente impossível adulterar as informações compartilhadas dentro da rede de participantes. Isso contribui para formas mais eficazes, por exemplo, de rastrear e comercializar toda a diversidade

de produtos e serviços. Tornando o protocolo Blockchain uma espécie de “livro” para registrar toda a natureza das atividades humanas. Significando um avanço tecnológico tão expressivo quanto o advento da Internet que possibilitou a conectividade de dados em uma escala global.

O conceito da plataforma surgiu em 2008 com a publicação de Satoshi Nakamoto (NAKAMOTO, 2008) sobre a criptomoeda Bitcoin em seu artigo disponível no site bitcoin.org, que é um ativo digital passível de ser negociado, sem a necessidade de um agente intermediário. Pode ser definido como um banco de dados distribuído (peer-to-peer), que evita a existência de múltiplas cópias de dados, busca transparência nos registros, utiliza mais de uma assinatura para liberar uma operação, trabalha com criptografia e com consenso entre todos os participantes em sua rede. Em sua estrutura, os blocos de dados são interligados, criando uma espécie de cadeia inviolável (chain) com todas as informações geradas. Os métodos de consenso que existem não só no protocolo Bitcoin, mas também nos protocolos Blockchain programáveis, como Ethereum (primeira Blockchain programável), Polkadot, Binance Smart Chain, Tron, entre outros, são numerosos e diversos. No entanto, todos eles têm o mesmo propósito, a exclusão do “intermediário” para que a transação ponto a ponto seja totalmente segura. Com os protocolos programáveis e escaláveis, permitindo fazer essas transações com segurança, os aplicativos financeiros descentralizados, conhecidos como DeFis (*Decentralized Finance*), passam a ser uma realidade.

### **2.3 Finanças Descentralizadas (DeFis)**

DeFi é um fenômeno relativamente novo, onde o entendimento de eventos em setores bem estudados da economia, pode nos fornecer lentes e ângulos indicativos de sua trajetória, bem como sua relevância para o futuro. Quando a Apple, por exemplo, entrou no mercado de telefonia móvel com o iPhone em 2007, a Nokia, fabricante líder global de celulares, dominava o segmento de smartphones com uma participação de mercado de 49%. A questão é que o iPhone não era somente um aparelho de celular com um design diferenciado, mas sim um ecossistema que permitiu que terceiros comercializassem seus desenvolvimentos de software diretamente para usuários finais, isso criou um mercado altamente eficiente, que reduziu os custos de busca dos consumidores e trouxe aos

fornecedores um mercado de vendas com alto grau de escalabilidade, resultando em efeitos de rede cruzados que aceleraram a adoção do iOS. Em 2013, a participação de mercado da Nokia no segmento de smartphones caiu para de 49% para 3% e, posteriormente, a Nokia vendeu sua divisão de celulares para a Microsoft. Aparentemente, a administração da Nokia não conseguiu mudar para um modelo de negócios que era centralizado somente nela, sem a observação do valor dos seus stakeholders. Uma próxima geração de serviços e soluções financeiras baseados em software estão sendo construídas na tecnologia Blockchain. Como as infraestruturas públicas de Blockchain que suportam contratos inteligentes (por exemplo, Ethereum) fornecem uma plataforma para a criação de módulos financeiros, tais como derivativos, gestão de ativos, empréstimos e muitos outros, eles se assemelham a sistemas operacionais móveis, como iOS ou Android em seu conceito de ecossistema. No entanto, os ecossistemas baseados em Blockchain, em sua maioria, possuem o código fonte público, dando aos desenvolvedores e usuários um alto grau de transparência na lógica de negócios. Além disso, não há um proprietário claro da infraestrutura Blockchain e nem a implementação nem o uso de dApps podem ser restritos. Essas propriedades permitem a criação de aplicativos altamente abertos e interoperáveis, permitindo a cocriação de serviços financeiros inovadores e com alto poder de disrupção, podendo mudar toda a lógica de spread bancário e intermediação atualmente existente. (EIKMANNNS, et al., 2021).

### **3. Tipologia DeFi**

#### **3.1. Finanças Descentralizadas e Finanças Tradicionais**

As finanças descentralizadas, permitem repensar completamente as estruturas existentes hoje, redesenhando a fundo o arcabouço tecnológico, legal e comercial do sistema financeiro tradicional. A Blockchain associada ao Bitcoin já nasceu com essa idéia, só não havia ecossistema ainda suficiente para que se evoluísse e chegasse em uma DeFi. O grande carro chefe, foi o surgimento da rede Ethereum, que trouxe uma Blockchain programável, permitindo a criação de contratos inteligentes (*smart contracts*), e consequentemente DAOs (Organizações autônomas descentralizadas). A arquitetura descentralizada das

DeFis surge através dos DApps (“aplicativos descentralizados”) que são programados para executar funcionalidades financeiras em Blockchains. O uso de DApps permite que os usuários não apenas ignorem as instituições financeiras tradicionais, mas também eliminem estruturas de liquidação, custódia e outros serviços agregados (CHOHAN, 2021). Comparando, a Blockchain do Bitcoin seria um excel® puro, e a Blockchain da rede Ethereum, seria um excel® com macros, ou seja, um excel® programável (Visual Basic for applications – Macros for excel®) e por isso, aumentando em larga escala suas possíveis aplicações (Cryptopia, 2020). Os projetos considerados DeFi são tipicamente a junção de protocolos de código aberto, que possuem características de interoperabilidade e baseados em contratos inteligentes construídos em Blockchains públicos, como o Blockchain Ethereum (ETH), para executar funções de serviços financeiros. Os contratos inteligentes são códigos em uma plataforma Blockchain que realizam ações automaticamente, conforme os termos de um contrato, sem a necessidade de um intermediário, conforme Figura 2.

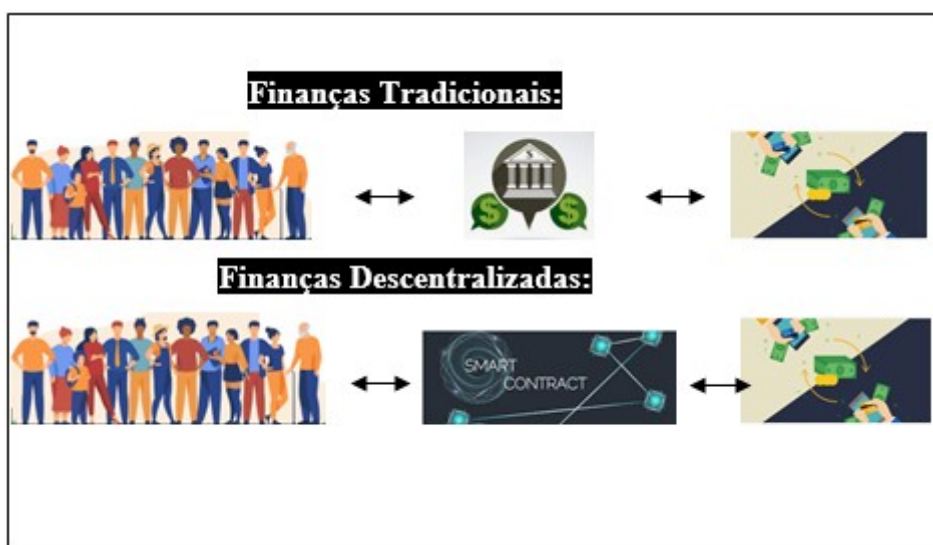


Figura 2 – Finanças Tradicionais e Finanças Descentralizadas. Fonte: Autor.

### 3.2. Macro Números em DeFi

Um aspecto importante é a recentidade de pesquisas acadêmicas e estudos profissionais direcionados ao tema DeFi, ou finanças descentralizadas (FRIZZO-BARKER, 2020).

As finanças descentralizadas possuem blocos de construção, e cada bloco por si só possui características específicas, que juntas, fazem parte do sistema DeFi. Ao pesquisar nas bases científicas, e empregarmos termos chave tais como: “Blockchain and Finance”, perceberemos pesquisas surgindo somente após a consolidação da Blockchain Ethereum, que foi lançada em 2015, porém, ganhou adoção pela comunidade e conseqüentemente escala e potencial de aplicações disruptivas após dois anos aproximadamente, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Resultado de buscas em base científica. Fonte: Scopus, 2022.

Scopus-5659-Analyze-Year

---

Your query : (ALL(Blockchain AND Finance) AND PUBYEAR > 2007)

YEAR,	N
2021	1231
2020	2177
2019	1314
2018	644
2017	219
2016	59
2015	11
2014	3
2013	1

Em que pese o pouco tempo, as finanças descentralizadas já são uma realidade, não sendo mais um projeto ou um White paper em estudo. Os indicadores estatísticos desse ecossistema destacam o forte crescimento já experimentado em um período bastante curto (KATONA, 2021). A capitalização de mercado dos tokens DeFi flutua acima de 100 bilhões de dólares americanos (Figura 3), (COINGECKO, 2022); (DAPPRADAR, 2022); e o valor total de ativos criptográficos atualmente implantados nos sistemas DeFi (Figura 4) são estimados em 77 bilhões de dólares americanos (DEFIPULSE, 2022).

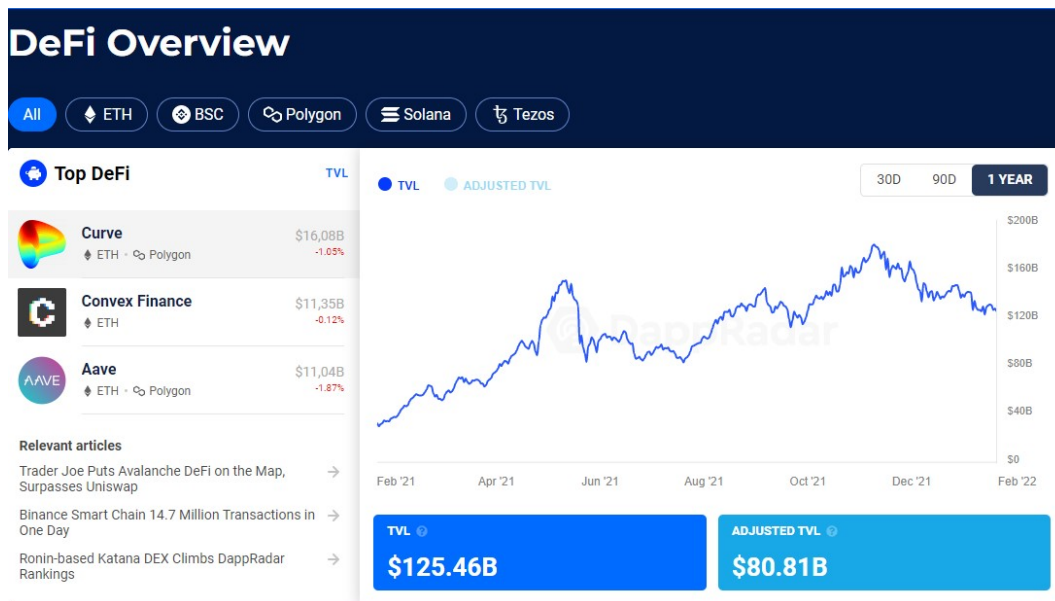


Figura 3 – Capitalização do mercado DeFi. Fonte: DappRadar, 2022.



Figura 4 – Valor total bloqueado em DeFi. Fonte: Defi Pulse, 2022.

Outro dado interessante, que deve ser considerado, é a comparação de evolução de Ativos sob gestão de fundos de investimentos e a comparação de valor total bloqueado nas DeFis, importante ressaltar que a intenção dessa análise em específico é a de comparar crescimento e não valores absolutos. Conforme dados da ANBIMA (ANBIMA, 2022), em 1972 a indústria de fundos de investimentos no Brasil possuía R\$ 23,5 MM (vinte e três milhões e quinhentos mil Reais) em saldo, e passou para aproximadamente R\$ 6,88 T (seis trilhões e oitocentos e oitenta bilhões de Reais), em 2021. Um salto de 300 vezes em ativos sob gestão. Porém, em que pese as peculiaridades do período, foram necessários aproximadamente cinquenta anos para que tal indústria conseguisse adoção e escalabilidade. Ao olhar o universo cripto, existe um salto de aproximadamente

US\$ 100 MM para US\$ 200 Bi, algo em torno de 2.000 vezes, sendo constatado um prazo de apenas dois anos para esse atingimento.

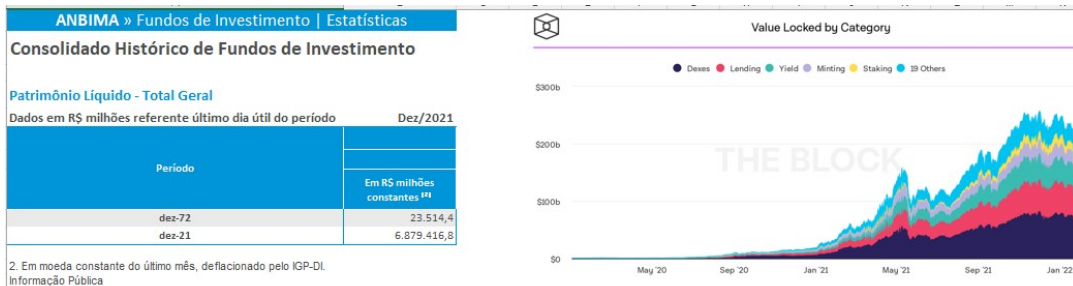


Figura 5 – Ativos sob gestão. Fonte: Anbima, 2022. The Block Crypto, 2022.<sup>4</sup>

A quantidade de usuários em finanças descentralizadas, de acordo com o relatório da Messari, traz um crescimento exponencial, demonstrando a adoção em larga escala e retroalimentando as soluções insurgentes desse novo paradigma.

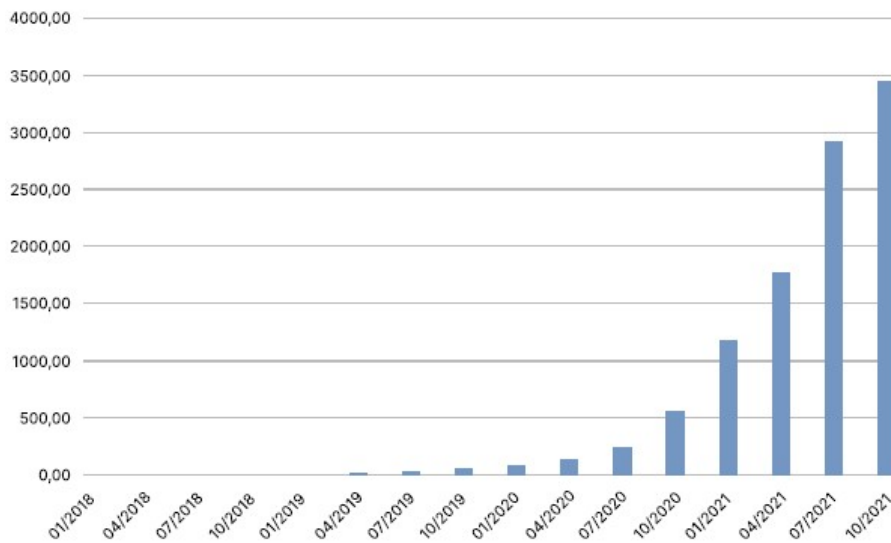


Figura 6 – Quantidade de usuários em DeFi. Fonte: Messari, (2021).

Também como informação abrangente, no artigo de Patrick Schueffel (SCHUEFFEL, 2021) é feita uma comparação entre o sistema financeiro tradicional e o sistema financeiro descentralizado já com a lente comparativa das características dos serviços prestados atualmente. A Tabela 2, traz essa comparação.

<sup>4</sup> Adaptado.

Tabela 2 – Tabela comparativa: DeFi vs. Finanças Tradicionais. Fonte: Schueffel, 2021.

Characteristic	Traditional Financial Services	DeFi - Decentralized Finance
Degree of automation	Low	High
Network Structure	Centralised	Decentralized
Self-custodial	No	Yes
Trustless	No	Yes
Technology importance	Low	High
Intermediary importance	High	Low
Costs of service	High	Low
Product Focus	High	Low
Single Point of failure	Yes	No
Counterparty risk	High	Low
Anonymous	No	Yes
Inclusive	No	Yes
Transparent	No	Yes
Open Source	No	Yes
Permissionless	No	Yes
Flexibility	Low	High
Security	Low	High
Regulated	Yes	No

Após o conceito introdutório e números que definem o atual estágio de evolução das finanças descentralizadas, a lente a ser utilizada a seguir, terá enfoque na tipologia dos principais protocolos de DeFi.

### 3.2. Infraestrutura DeFi

Existem, não só no meio acadêmico, mas também no meio empresarial, tentativas de organizar as suas possíveis soluções em blocos, como por exemplo a Figura 7. Ou mesmo conforme a Figura 8, que tenta enumerar já a quantidade de soluções insurgentes na rede Ethereum. Em que pese as inúmeras possibilidades de estudo desse ecossistema, será apresentado uma tipologia própria desta pesquisa, como forma de contribuição, com os principais protocolos conforme a Figura 9. Terá também como linha mestra o seguinte recorte para que se possa discutir a respeito das estruturas elencadas com profundidade: Infraestrutura DeFi, Criptomoedas Estáveis (*stablecoins*), mercado de crédito (*lending*), oráculos e corretoras descentralizadas.



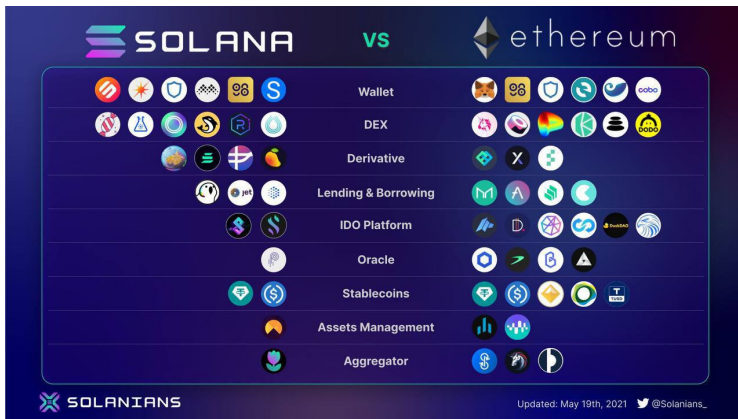


Figura 7 – Blocos do ecossistema DeFi. Fonte: Solanians, 2022.



Figura 8 – Insurgentes DeFi da Rede Ethereum. Fonte: Livecoins, 2022.

Categorias	Finanças Tradicionais	Finanças Descentralizadas	Exemplos de Protocolos
Empréstimos	Intermediário cria mecanismos para captar recursos abundantes dentro da economia e efetuar empréstimos a agentes econômicos com escassez de recursos.	Mecanismos de intermediação entre recursos escassos e abundantes. efetuado por contratos inteligentes	Maker, Aave, Compound, InstaDApp, Liquidity
Moedas Estáveis	Câmbio tradicional, utilizando intermediários para transferir recursos tanto nacionais, quanto internacionais.	transferibilidade imediata, transferência internacional sem fronteiras	USDT, USDC, BUSD, DAI.
Exchanges Descentralizadas	Compra e venda de ações através de corretoras conectadas a uma ou mais bolsas de valores	As exchanges descentralizadas conectam os usuários diretamente uns aos outros	Curve Finance, Uniswap, SushiSwap
Derivativos	Contrato mútuo, derivado de um determinado ativo principal, no qual se estabelece um determinado valor econômico entre as partes	Mercado descentralizado que permite criação de títulos sintéticos que permitem interagir com diferentes ativos principais como referência.	Synthetix
Seguros	Seguradora como intermediária, produtos pouco flexíveis.	Transparência na aprovação e recebimento das indenizações, alto grau de customização e flexibilização das proteções.	Nexus Mutual
Gestão de Ativos	Gestores de ativos montam produtos consolidados em um fundo de investimento, que é distribuído aos clientes.	carteira diversificada de ativos digitais, geridos por regras programadas em contratos inteligentes	Yearn.finance

Figura 9 – Tipologia DeFi. Fonte: Autor

A infraestrutura DeFi, é na verdade multicamadas. Cada camada proporciona a infraestrutura necessária para que as outras funcionem. Faremos o recorte em três componentes de camada para demonstrar o funcionamento prático da arquitetura DeFi.

Primeira camada: Blockchain original, ou camada nativa. Seria a rede Blockchain sob a qual a Defi será construída. Temos como exemplo nas Figuras 7 e 8 as redes Ethereum e Solana, Blockchains com tokens nativos e protocolos próprios, que determinarão custo de transação, velocidade, escalabilidade entre outros fatores decisivos para evolução do sistema DeFi que aderir à Blockchain específica.

Segunda camada: Camada de Valor, camada onde constam os ativos nativos transacionados pela Blockchain (exemplo: Blockchain Ethereum – ETH, Blockchain solana – SOL), bem como os tokens fungíveis ERC-20 ou tokens não fungíveis (NFTs) ERC-721, por exemplo. Entram aqui também ativos tokenizados (recebíveis imobiliários, por exemplo).

Terceira camada: Camada UX. Seria a camada de experiência do usuário de fato (*user experience*). Camada onde o usuário tem acesso às interfaces do

ecossistema, ou seja, às aplicações tais como: empréstimos, derivativos, stablecoins, bolsas descentralizadas, ativos tokenizados.

Para funcionamento dessa infraestrutura, os oráculos são fundamentais, pois fazem a interface entre o mundo on-chain (dentro da Blockchain específica do protocolo deFi) e dados off-chain (fora da Blockchain específica), como por exemplo, cotações de ações que não estão dentro da Blockchain. A figura 9 demonstra o funcionamento da infraestrutura DeFi como um todo.



Figura 10. Camadas da infraestrutura DeFi. Fonte: Autor.

### 3.3. Stablecoins

Após o primeiro marco para implementação das DeFis, que foi a Blockchain programável, o segundo marco foi buscar algum mecanismo que pudesse resolver a questão da volatilidade das criptomoedas, característica inibidora de adoção ao ecossistema. As stablecoins, ou moedas estáveis, vieram justamente para atender a esse propósito. Elas poderiam herdar as principais características do Bitcoin como: baixos custos de transação, transferibilidade e conversibilidade internacional sem fronteiras, pseudo-anonimato e transparência em tempo real, e ir além, resolvendo a questão da oscilações de preços, e ajudando o grande público a ter contato com a nova tecnologia trazendo para o ecossistema dos criptoativos, ativos amplamente aceitos e conhecidos pelo público em geral, como por exemplo o dólar (SCHUEFFEL, 2021). Os protocolos de *stablecoins* mais utilizados são os descritos a seguir. ex: Tether (USDT), USD Coin (USDC), DAI (DAI) entre outras (Figura 11).






Nome	Preço	24h %	7d %	Cap. de Mercado ⓘ
 Tether USDT	R\$5.16	▲ 1.86%	▼ 2.12%	R\$410,918,751,939
 USD Coin USDC	R\$5.16	▲ 1.91%	▼ 2.15%	R\$275,598,263,171
 Binance USD BUSD	R\$5.16	▲ 1.92%	▼ 2.03%	R\$93,499,105,325
 TerraUSD UST	R\$5.18	▲ 1.81%	▼ 2.20%	R\$66,698,562,186
 Dai DAI	R\$5.16	▲ 2.00%	▼ 2.05%	R\$49,862,328,928

Figura 11. Capitalização de mercado de moedas estáveis. Fonte: CoinmarketCap, 2022.

Esses tokens digitais, como ferramenta tecnológica, são projetados para ter volatilidade mínima, o que incentiva confiança, usabilidade e contratos inteligentes, principalmente no longo prazo, podendo ser divididos em duas categorias: colateralizadas, e não-colateralizadas. As moedas estáveis colateralizadas, são lastreadas por uma moeda convencional em reserva e são amplamente utilizadas pelos protocolos de finanças descentralizadas em função da sua baixa volatilidade. Já as moedas estáveis não-colateralizadas, não possuem tal característica, pois propõem um modelo integrativo com outros tokens, com a finalidade de estruturar garantias através de contratos inteligentes, mantendo dessa forma uma taxa indexada à esse algoritmo. Por isso, são conhecidas como moedas estáveis algorítmicas.

### 3.4. Mercado de Crédito

Enquanto nas finanças tradicionais, os bancos principalmente, ou mesmo os instrumentos do mercado de capitais (CRI, CRAs, Debêntures), fazem a interface entre recursos escassos e recursos excedentes, nas finanças descentralizadas, os protocolos operam de forma diferente. As aplicações em Blockchain formam pools de liquidez onde os aplicadores emprestam recursos diretamente para os

tomadores sem a necessidade de intermediários, ou seja, os contratos inteligentes (smart contracts) são os responsáveis pela aplicação das taxas de juros, bem como o ALM (*asset & liability management*<sup>5</sup>) do sistema.

Os empréstimos são geralmente com garantias sobrecolateralizadas, ou seja, com valores em garantia acima do valor tomado como empréstimo, em linha com a monta necessária para mitigar riscos de prejuízo em caso de inadimplemento. Nessa modalidade, onde o valor da garantia depositada excede o valor da dívida, o colateral utilizado garante simultaneamente que o credor, através de contrato inteligente, possa recuperar o valor emprestado, e fornece ao mutuário um incentivo para reembolsar o empréstimo. Caso o valor da garantia bloqueada alcance níveis inferiores a algum limite de liquidação, os chamados liquidatários, um tipo de detentor desse direito, podem comprar a garantia bloqueada com desconto e fechar a posição da dívida do mutuário. Uma alternativa a esse tipo de empréstimo sobrecolateralizado, são os empréstimos instantâneos, que são colateralizados pela duração de uma única transação, exigindo que o mutuário pague o valor total emprestado acrescido de juros até o final da mesma. Os empréstimos instantâneos, de fato, aproveitam a atomicidade de um blockchain (ou seja, a transação falha se o empréstimo não for pago na mesma transação) e oferecem vários casos de uso, como arbitragem de câmbio descentralizada e trocas de garantias. (GUDGEON, 2020). Os protocolos mais utilizados são os descritos a seguir: Aave (LEND), MakerDAO (MKR), Compound (COMP) entre outras.

### 3.5. Oráculos

Os Oráculos, do inglês “*Oracles*”, são aplicações responsáveis por prover conectividade para os demais aplicativos descentralizados. Através dos oráculos, sistemas implementados através de contratos inteligentes podem se conectar com o mundo off-chain como corretoras, bancos, sistemas de pagamentos e também com outras redes Blockchain. Os protocolos desenvolvidos em **Blockchain** e seus devidos contratos inteligentes (*smart contracts*) estão limitados a apenas obter

---

<sup>5</sup> ALM – *asset & liability management*, é a gestão de ativos e passivos de um determinado agente econômico.

informações e dados que estão dentro da mesma rede, portanto, essa limitação levou os desenvolvedores a criar oráculos, que são essenciais para as atualizações das camadas de protocolos em Blockchains (Figura 11). Sem os oráculos, não seria possível a criação de aplicações que utilizem índices, preços de ações, cotações de dólar ou outras moedas para aplicações em stablecoins não cotodiadas, ou qualquer tipo de cotação que exija acompanhamento online de tais números.

Se por um lado, a tecnologia blockchain tenta remover a dependência da aplicação de terceiros, ou agentes centrais, por outro lado, os contratos inteligentes precisam acessar dados de fora do blockchain para interagir com o mundo real. Como exemplo, poderíamos ter um contrato inteligente cuja finalidade seria vender automaticamente um Bitcoin quando o preço atingisse um determinado nível de preço, portanto, para que este contrato funcione, o contrato precisaria acessar os preços atualizados do Bitcoin. Se os dados não forem obtidos de maneira precisa e oportuna, determinado agente econômico poderia obter ganhos aproveitando preços obsoletos ou errados. Nessa linha, uma solução seria permitir que o contrato inteligente obtivesse o preço consultando uma API de alguma exchange, ocorre que o problema com esta solução é que quase todas as blockchains são projetadas para serem determinísticas, o que significa que qualquer estado deve ser reproduzível dado o histórico das transações da rede. O determinismo é importante para que os diferentes nós que executam o contrato possam chegar a um consenso. Uma vez que consultar a internet pode, em geral, produzir valores diferentes (por exemplo, o preço depende do momento da consulta), permitir que o contrato inteligente consulte o preço levam a valores diferentes entre os nós, impossibilitando assim o consenso. Uma solução para o problema acima é usar uma entidade externa à blockchain (*off-chain*<sup>6</sup>) que faz a consulta e publica os dados na blockchain nativa. Uma vez que os dados estejam inseridos dentro da blockchain, os contratos inteligentes podem acessá-los e usá-los. A questão central no projeto de qualquer oráculo é a confiança, dado que um contrato inteligente é tão seguro quanto seus componentes menos seguros. O que quer dizer que, se os dados fornecidos por um oráculo estiverem corrompidos, a saída do contrato inteligente também estará. (MAKAROV, 2022)

Um dos protocolos mais utilizados é o Chainlink (LINK).

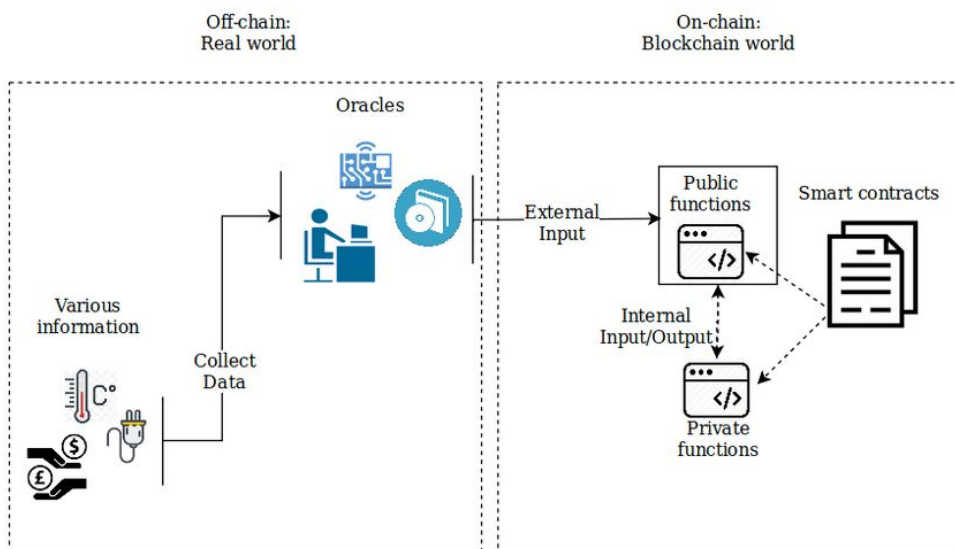


Figura 12. Esquema visual de um modelo de oráculo. Fonte: Livecoins, 2022.

### 3.6. Corretoras Descentralizadas

As Corretoras descentralizadas – da sigla em inglês DEX, são plataformas onde os usuários podem comprar e vender criptoativos diretamente sem intermediação de uma corretora centralizada. Como não são empresas, as negociações não possuem qualquer tipo de intermediário, também por isso, elas são menos burocráticas e não necessitam que o investidor informe dados pessoais para acessá-las. Ademais, oferece incentivos aos provedores de liquidez, podendo gerar renda passiva ao emprestar criptos para os pools de liquidez. Justamente pelo fato dos ativos estarem em uma rede compartilhada, os riscos de ataques cibernéticos são mitigados, dado que toda a rede teria que ser derrubada, tornando o processo extremamente difícil.

Dentre os diversos pontos, destaca-se uma questão importante a respeito das vantagens das trocas descentralizadas sobre as centralizadas, que é a capacidade de os usuários manterem o controle de suas chaves privadas. Quando os participantes do mercado depositam seus tokens criptográficos em uma exchange

---

<sup>6</sup> *Off-chain* – Termo utilizado para acesso de dados fora da blockchain.

centralizada, eles perdem sua propriedade para a exchange. Isso os expõe ao risco cambial se a bolsa for hackeada e seus ativos podem sofrer perdas significativas. Em sua maioria, as exchanges descentralizadas, usam protocolos de formador de mercado automatizado, que permitem uma troca direta de dois ativos criptográficos. Como exemplo temos: Binance DEX, Curve Finance (CRV), Balancer (BAL) e Uniswap entre outras.

#### **4. Riscos e Oportunidades**

A tecnologia Blockchain pode reduzir os custos de transação, expandir o seu potencial e incrementar consideravelmente as transações ponto a ponto, criando um novo paradigma para modelos de negócios descentralizados. Esse novo paradigma pode criar um sistema financeiro alternativo que pode ser mais descentralizado, inovador, interoperável, sem fronteiras e transparente. Embora muitos desafios ainda precisem ser enfrentados, empreendedores, principalmente os que possuem enfoque em inovação, vêm buscando modelos de negócios descentralizados que tradicionalmente não seriam viáveis sem a tecnologia Blockchain. Se bem-sucedidos, os modelos de negócios descentralizados têm o potencial de remodelar as indústrias existentes e criar um novo cenário para o empreendedorismo. Além disso, eles podem desafiar os pesquisadores a apresentar novas teorias para explicar os potenciais benefícios e riscos da descentralização (Tabela 3).



Tabela 3 – Tabela de oportunidades em Finanças Descentralizadas. Fonte: Autor.

	<b>Oportunidades</b>
Foco no Cliente	Recriação de serviços financeiros comuns, com enfoque e alto grau de customização.
Disponibilidade	Disponibilidade 24 horas.
Governança	Novas possibilidades de governança através da detenção de tokens que dão direito a voto.
Auditoria	Código-fonte aberto, podendo ser auditado em tempo real.
Composabilidade	Ponto de destaque das finanças descentralizadas, visto que seus desenvolvedores de software utilizam estruturas abertas, trazendo a possibilidade de interoperabilidade entre diferentes protocolos.
Tokenização de ativos	Utilização de ativos reais representados digitalmente através de tokens, como lastro de garantias ou transferência de titularidade.
Geração de Receita	Os protocolos DeFi, em sua maioria, geram receita com a cobrança de taxa sobre as operações efetuadas nas suas plataformas. Adicionalmente, por serem fontes geradoras de fluxo de caixa, há possibilidade também de análise sob a ótica das métricas financeiras tradicionais, tais como preço sobre receitas ou até mesmo preço sobre lucro (P/L).

A forma tradicional de captação de recursos por startups através de fundos de *venture capital*, pode ser incrementada, ou mesmo alterada, através de ICOs (*initial coin offerings*), trazendo uma nova forma de relação com esse tipo de investidor, potencializando o uso, por exemplo, de *smart contracts*, para formalizar regras de governança na utilização desse investimento. (LEE; GUO; WANG, 2018).

O fato da tecnologia Blockchain ter o código fonte aberto (*open source*) traz um alto grau de escala e um ambiente extremamente colaborativo, permitindo o surgimento de soluções tecnológicas validadas por inúmeros atores desse mercado. O Bitcoin, por possuir o seu código-fonte publicamente disponível, tornou-se um software que permite trabalhos derivados do mesmo. Programadores de computador em todo o mundo podem copiar, modificar e experimentar o conceito Bitcoin, criando assim muitas criptomoedas alternativas (altcoins). Isso traz possibilidades praticamente ilimitadas e um ecossistema que permite diversas

experimentações no desenvolvimento de soluções que tangenciam essa tecnologia (MING, 2020).

Na academia, artigos científicos começaram a ser publicados a respeito do surgimento e impacto de Blockchain, Bitcoin e projetos relacionados a partir de 2014, coincidindo com o surgimento do Ethereum, que amplia os objetos de pesquisa consideravelmente, dado o seu caráter programável e disruptivo. Em um estudo de revisão sistemática específico em Blockchain na literatura de negócios de 2014 a 2018, mostram um rápido aumento de estudos durante tal período (SWAN, 2015). Tais descobertas transmitem insights importantes sobre o atual estágio de investigação acadêmica sobre Blockchain, incluindo seus principais benefícios e desafios para os negócios e a sociedade. Ou seja, há ainda um enorme espaço acadêmico para explorar de maneira científica aspectos dessa tecnologia.

Merecem destaque os protocolos criados de stablecoins, não os custodiados como USDT ou USDC, onde há o lastro através de uma custódia em dólar, para a emissão de um criptodólar, mas sim, os não custodiados, que tiveram o seu início no protocolo MakerDao. O conceito desses protocolos é utilizar criptoativos com método de consenso PoW (Proof of Work), Bitcoin é um dos tokens mais utilizados nesse caso. Em termos práticos, o Bitcoin entra no protocolo como garantia, ou seja, colateral, do outro lado sai um token sintético (DAI, no caso do Maker Dao), através de um complexo sistema de calibração, esse token sintético se mantém próximo sempre da paridade um para um em dólar, o que traz para o sistema a estabilidade necessária para a sua adoção em larga escala e a emissão de uma moeda não emitida por banco central, tornando o ecossistema ainda mais independente e disruptivo.

Outra possibilidade para utilização dessa tecnologia seria a criação de empréstimos que fogem à estrutura formal bancária, e que normalmente ocorrem em regiões distantes dos grandes centros empresariais, criando plataformas para círculos de empréstimos sociais confiáveis, formalizando através de contratos inteligentes práticas informais para se tornarem inclusivas, baixo custo e confiáveis. A maneira pela qual as pessoas emprestam dinheiro em ambientes locais, traz oportunidades para incrementar serviços de crédito financeiro, melhorando as práticas de empréstimo existentes, acompanhados por uma proposta de valor contextualizada que se desenvolve em torno de segurança e eficiência (LARIOS-HERNÁNDEZ, 2017).

Um dos aspectos mais importantes de tal tecnologia é o de excluir a necessidade de escrituradores, agentes de custódia, registradores, administradores para transações de investimentos por exemplo. Já existem atualmente aplicações onde toda e qualquer ordem de investimento passa pela tecnologia Blockchain, dando certeza a um determinado grupo de investidores ou mesmo pequenos clubes de investimento garantias que simplesmente são dadas por contratos inteligentes e não mais agentes fiduciários ou agentes centrais. Evitando, por exemplo, mudanças das ordens executadas, fraudes em extratos, sem necessidade de contratação de auditoria externa dado o caráter imutável e transparente dessa tecnologia (SCHÄR, 2021).

Tabela 4 – Tabela de Riscos em Finanças Descentralizadas. Fonte: Autor.

	<b>Riscos</b>
Escala	Escalabilidade e taxas cobradas para efetivar transações em blockchains, compõem um risco significativo, dado que relaciona-se consequentemente com a exequibilidade do ecossistema de finanças
Energia	Utilização de energia dos métodos de consenso (comprovação de trabalho principalmente), levantando polêmicas a respeito do aspecto ambiental do ecossistema.
Cultura	Em linha com a descentralização, a barreira cultural pela qual os usuários devem passar, é parte fundamental do processo, como por exemplo a responsabilização por guarda das senhas, bem como a proteção de seus ativos digitais.
Volatilidade	O mercado Cripto tem como linha mestra, por ser ainda imaturo, um excesso em sua volatilidade, nesse sentido, o ecossistema DeFi pode sofrer aumento incremental se comparado à volatilidade geral do mercado de criptomoedas, já que muitos produtos DeFi são versões altamente automatizadas de produtos avançados por criptomoedas existentes.
Contratos inteligentes	Falha na programação de contratos inteligentes, tendendo a expor ativos digitais a hackers.
Oráculos	Manipulação ou fraude dos dados externos a blockchain,
Regulação	Ambiente regulatório ainda incerto, em função disso, os protocolos em blockchain eventualmente correm o risco de receberem uma regulamentação excessiva, limitando o potencial disruptivo dessa tecnologia.
Gestão de chaves pública e/ou privada	a má administração da custódia, ou mesmo manuseio das chaves pública e privada, podem trazer problemas irreversíveis, como perda de wallet para o protocolo e proprietários de tokens.

Se por um lado as finanças descentralizadas demonstram inúmeras vantagens com relação aos aspectos práticos de substituição de agentes centrais, por outro, existem riscos e limitações bem claros quando utilizamos não só a lente teórica, mas também a lente empírica concernente à DeFi (Tabela 3). Em uma

primeira constatação, temos uma prática enorme de utilização de ativos sem *driver de valor*, gerando uma série de projetos *pump and dump* insurgentes de DeFi, ou seja, o projeto se apresenta com um *whitepaper*, cria confiança da comunidade, e após determinado valor aplicado no projeto por investidores, ocorre saída em grande escala de capital, fazendo com que ocorra prejuízos de quem fez parte da adoção do projeto. Temos também como limitação da DeFi, a experiência do usuário ainda complexa se comparada ao sistema financeiro tradicional. Basta comparar uma simples abertura de conta e envio de recursos para investimento em banco ou corretora, com a abertura de uma wallet, envio de recurso e liquidação na aquisição de um criptoativo. Outra limitação cuja constatação é importante, seria o fato das finanças descentralizadas se basearem em criptoativos que são voláteis, dificultando a sua adoção. Apesar das stablecoins resolverem parte do problema da volatilidade, um ecossistema ainda muito volátil, diminui muito a atratividade para investimentos de maior prazo, ou que exijam valores bloqueados para prover liquidez às plataformas de empréstimo.

É necessário também, constatar a questão da incerteza regulatória. Naturalmente a inovação anda à frente da regulação, mas, as criptomoedas já enfrentam volatilidades correlacionadas a questões de regulação, onde se vê entrada ou saída de investidores de peso à medida que países ou autoridades internacionais sancionam ou apontem caminhos de restrição ou até mesmo proibição, bem como adoção em larga escala. Há também a preocupação com o custo, à medida em que uma rede descentralizada cresce, pois construir confiança distribuída em plataformas descentralizadas pode ser caro, limitando o potencial de suas aplicações (CHEN; BELLAVITIS, 2020).

Outros dificultadores consideráveis à promessa de uma engenharia financeira alternativa que prioriza a desintermediação e a descentralização, são a manipulação de mercado, incentivos distorcidos, excesso de curto prazo, esquemas Ponzi, desafios em geral de lavagem de dinheiro que também atrasam a adoção mais ampla do DeFi. Muitas ofertas de DeFi, que promovem instrumentos de alta taxa de juros para atrair as partes interessadas, deveriam ser vistas em um contexto ajustado ao risco, onde suas altas taxas de juros, bem acima daquelas encontradas em classes de ativos tradicionais, também representam riscos duvidosos ou mesmo difíceis de mensurar (CHOHAN, 2021).

Outro aspecto importante, é referente ao nível de complexidade da tecnologia, onde o investimento nessa classe de ativos exige uma compreensão de tal complexidade e dos riscos associados (Tabela 4). Outras questões, como segurança de custódia, padrão de relatório sem custodiante e fiduciário e a estrutura de governança de um sistema de criptomoeda descentralizado e autônomo, bem como o risco e a complexidade de lidar com identidades não regulamentadas, precisam ser mais bem avaliados e com informações disponibilizadas mais transparentes ao investidor entrante nesse mercado (LEE; GUO; WANG, 2018).

Muitas altcoins (criptomoedas alternativas ao Bitcoins), no entanto, foram criadas como um simples clone do Bitcoin, com o mínimo de alterações, algumas com o propósito de inovar, outras simplesmente com o propósito de realizar golpes por meio de ofertas iniciais de moedas (*ICOs – Initial Coin Offering*), com os criadores desaparecendo após o *crowdsourcing* de altcoins da comunidade. Além disso, algumas altcoins também foram criadas com objetivos de roubar detalhes pessoais dos usuários ou chaves privadas de Bitcoin por meio da instalação de malware e trojans em carteiras de altcoin. A presença de aproveitadores e fraudadores, no entanto, não implica na fraqueza dessa classe de ativos, mas sim, demonstra incômodos que não devem distrair o fato de que as criptomoedas são uma nova classe de ativos que veio para ficar (MING, 2020).

## 5. Conclusão

O setor de finanças descentralizadas está passando por um crescimento elevado e constante, em função não só do valor investido nos protocolos, que seria o equivalente ao ativo sob gestão (*AUM - assets under management*) no mercado financeiro tradicional, e no mundo cripto, denominado Valor total bloqueado (*Total Value Locked*), mas também, no incremento do volume da base de usuários (Figura 4), o que mostra um sinal mais consistente de que o crescimento pode ser sustentável e duradouro.

Esse crescimento traduz por si só o propósito das Defis, que é justamente explorar a ineficiência advinda do alto grau de concentração do sistema financeiro tradicional, que, se por um lado trouxe uma enorme evolução à sociedade, por outro trouxe muitas lacunas.

Ao traçar um paralelo entre o sistema financeiro tradicional e o surgimento das finanças descentralizadas, é possível verificar que há uma demanda reprimida enorme pela remodelagem dos modelos tradicionais de serviços financeiros, que visam perpassar questões como: enorme fatia da população continua desbancarizada, falta de interesse pelos clientes de menor porte, trazendo uma péssima experiência de usuário para essa larga fatia de mercado, excesso de taxas cobradas (somente como parâmetro, as folhas de pagamento dos bancos brasileiros são pagas integralmente com as tarifas bancárias) em função do alto poder de barganha desses agentes centrais, compensação, liquidação e custódia de ativos, que engessam a tentativa de inovar no modelo financeiro tradicional, horários de funcionamento, entre outros aspectos que não permitiram ao mercado financeiro a aderência ao potencial disruptivo insurgente.

Por outro lado, ao resolvermos as lacunas inerentes à ineficiência do sistema financeiro tradicional, nos deparamos com outros possíveis gargalos nas DeFis, dentre outros, dois importantes são: escalabilidade e custo de transação, porém, dada a velocidade e o ambiente colaborativo desse ecossistema, tais questões já estão sendo tratados nos White papers dos protocolos que buscam ser protagonistas no mundo cripto, dentre outros diversos atores nesse mercado.

Em que pese os dificultadores no processo de adoção das DeFis, após análise comparativa da sua estrutura ao sistema financeiro tradicional, percebe-se que os principais protocolos que participam das camadas dessa indústria, demonstram viabilidade e crescimento sustentável, criando um ecossistema comprometido e colaborativo formado por usuários, desenvolvedores e investidores, que buscam mudar o panorama financeiro atual, e trazendo para o mercado financeiro tradicional o já experimentado por outras indústrias: incumbentes versus insurgentes e abrindo o sistema financeiro para milhões de pessoas atualmente mal atendidas e transformando a forma como são explorados os serviços financeiros em sua essência.

Esta pesquisa possui como limitação principal a abrangência do ecossistema ao qual está inserido o tema, bem como o seu dinamismo, fazendo com que recortes temporais rapidamente tenham suas premissas afetadas por esse aspecto. Outra questão importante refere-se a amostragem de artigos, que pode representar uma limitação em termos de sua representatividade, uma vez que a quantidade de material científico produzido ainda não trouxe à tona autores ou trabalhos

seminais. Por fim, o recorte realizado neste estudo traz enfoque aos principais protocolos, e de uma maneira geral com direções tanto positivas quanto negativas em suas relações, porém, o recorte por si só, é uma limitação importante uma vez que protocolos não elencados aqui, podem passar a ter impacto significativo ao ecossistema de finanças descentralizadas e não terem o seu peso ponderando a análise aqui proposta de riscos e oportunidades.

## 6. Referências Bibliográficas

Anbima, (2022). Consolidado histórico de Fundos de Investimento. Acessado em 18 Mar 2022 do link: [https://www.anbima.com.br/pt\\_br/informar/estatisticas/fundos-de-investimento/fi-consolidado-historico.htm](https://www.anbima.com.br/pt_br/informar/estatisticas/fundos-de-investimento/fi-consolidado-historico.htm)

ANDONI, M. et al. Blockchain technology in the energy sector: A systematic review of challenges and opportunities. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 100, n. February 2018, p. 143–174, 2019.

BENSTON, G. J.; SMITH, C. W. A Transactions Cost Approach to the Theory of Financial Intermediation the Thirty-Fourth Annual Meeting of the American Finance Association Dallas , Texas Published by: Wiley for the American Finance Association Stable URL : <http://www.jstor.com/stable/2.> v. 31, n. 2, p. 215–231, 1976.

CATALINI, C.; GANS, J. S. Some simple economics of the Blockchain. **Communications of the ACM**, v. 63, n. 7, p. 80–90, 2020.

CHEN, Y.; BELLAVITIS, C. Blockchain disruption and decentralized finance: The rise of decentralized business models. **Journal of Business Venturing Insights**, v. 13, n. November 2019, p. e00151, 2020.

Coingecko. (2022). Cryptocurrency Market Capitalization. Acessado em 18 Mar 2022 do link: <https://www.coingecko.com/en/categories/decentralized-finance-defi>

CHOHAN, U. W. Decentralized Finance (DeFi): An Emergent Alternative Financial Architecture. **SSRN Electronic Journal**, 2021.

CoinMarketCap. (2022). Cryptocurrency market capitalizations. Acessado em 10 Feb 2022 do link: <https://coinmarketcap.com>

CRESWELL, J.W. **Projeto de pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3ª Ed, Artmed, Porto Alegre, 2010.

CRYPTOPIA. Direção: Torsten Hoffmann, Michael Watchulonis. Participação: Vitalik Buterin, Andreas M. Antonopoulos. Produção de Village Amazon Prime. 2020.

DappRadar. (2022). DeFi OverView. Acessado em 07/02/2022 do link <https://dappradar.com/defi>

EIKMANN, B. C. et al. Is Ethereum the New iOS? Exploring the Platform Economy of Decentralized Finance. SSRN Electronic Journal, p. 1–11, 2021.

FRIZZO-BARKER, J. et al. Blockchain as a disruptive technology for business: A systematic review. International Journal of Information Management, v. 51, n. November 2019, p. 102029, 2020.

GUDGEON, Lewis et al. Defi protocols for loanable funds: Interest rates, liquidity and market efficiency. In: **Proceedings of the 2nd ACM Conference on Advances in Financial Technologies**. 2020. p. 92-112.

HashDex. (2022). Matriz de Riscos em Finanças Descentralizadas. Acessado em 20/03/2022 do link <https://www.hashdex.com.br/etfs/defi11>

HELFAT, Constance E.; MARTIN, Jeffrey A. Dynamic managerial capabilities: Review and assessment of managerial impact on strategic change. Journal of management, v. 41, n. 5, p. 1281-1312, 2015.

HOFFMAN, A. J. The Next Phase of Business Sustainability. SSRN Electronic Journal, v. 16, n. 1381, p. 34–39, 2018.

KATONA, T. Decentralized Finance : The Possibilities of a Blockchain “Money Lego” System. **Financial and Economic Review**, v. 20, n. 1, p. 74–102, 2021.

LARIOS-HERNÁNDEZ, G. J. **Blockchain entrepreneurship opportunity in the practices of the unbankedBusiness Horizons**, 2017.

LEE, D. K. C.; GUO, L.; WANG, Y. Cryptocurrency: A new investment opportunity? **Journal of Alternative Investments**, v. 20, n. 3, p. 16–40, 2018.

MAKAROV, Igor; SCHOAR, Antoinette. **Cryptocurrencies and Decentralized Finance (DeFi)**. National Bureau of Economic Research, 2022.

MATTILA, J. The Blockchain Phenomenon The Disruptive Potential of Distributed Consensus Architectures. **ETLA Working Papers**, v. 38, p. 26, 2016.



Messari. (2021). Quantidade de usuários em DeFi. Acessado em 10 Out 2021 do link <http://messari.io>

MING, T. www.econstor.eu. 2016. POPESCU, A.-D. Decentralized Finance (DeFi) - The Lego of Finance. **Social Sciences and Education Research Review**, 2020.

NAKAMOTO, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cashsystem. Available at <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

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.

SCHUEFFEL, P. DeFi: Decentralized Finance - An Introduction and Overview. **Journal of Innovation Management**, v. 9, n. 3, p. I–XI, 2021.

SCOPUS – 2001. Protocolo de pesquisa: (ALL(Blockchain AND Finance) AND Pubyear > 2007. [accessed 10 Mar 2022].

SELAN, B. **Mercado financeiro / Beatriz Selan. Rio de Janeiro : SESES, 2014. 200 p. : il.** [s.l.] Pelotas, Universidade Federal D E, 2010.

SWAN, Melanie. Blockchain: Blueprint for a new economy. " O'Reilly Media, Inc.", 2015.

TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution: how the technology behind Bitcoin is changing money, business, and the world.** Penguin, 2016.

The Block, (2022). Value Locked by Category. Acessado em 18 Mar 2022 do link

<https://www.theblockcrypto.com/data/decentralized-finance/total-value-locked-tvl>

Walport, M. (2022). Distributed ledger technology: beyond Blockchain. Acessado em 05 Mar 2022 do link [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf)