



**Universidade Federal de Pernambuco**

Centro de Informática da UFPE

Graduação em Ciência da Computação

**Potencial democrático da Web 3.0**

Trabalho de Graduação

Arthur de Castro Ribeiro Cabeça

Orientador: Ruy José Guerra Barretto de Queiroz

Recife

2022

Arthur de Castro Ribeiro Cabeça

## Potencial democrático da Web 3.0

Monografia apresentada na Graduação em Ciência da Computação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador(a):  
Ruy José Guerra Barretto de Queiroz

Recife

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Cabeça, Arthur de Castro Ribeiro.

Potencial democrático da Web 3.0 / Arthur de Castro Ribeiro Cabeça. -  
Recife, 2022.

42

Orientador(a): Ruy José Guerra Barretto de Queiroz

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de  
Pernambuco, Centro de Informática, Ciências da Computação - Bacharelado,  
2022.

1. Web 3.0. 2. Internet Descentralizada. 3. Democratização. 4. DAOs. 5.  
Blockchain. I. Queiroz, Ruy José Guerra Barretto de. (Orientação). II. Título.

000 CDD (22.ed.)

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de começar agradecendo à minha família, em especial meus avós Agostinho, Maria Ida, Edmar e Maria de Jesus, por terem me ensinado o valor dos estudos e do conhecimento. Não somente pelas oportunidades que proporcionaram para nossas famílias com seus esforços e dedicação, mas também devido ao apreço pelo aprendizado que todos carregaram em suas vidas, o que me ensinou o quanto o conhecimento é enriquecedor para o espírito quanto ser humano. Agradeço também aos meus pais Ana Lydia e Hideraldo Cabeça por todas as oportunidades que eles se dispuseram a me propor, e por tudo que aprendi com eles.

Agradeço a meus familiares como um todo pois com seu carinho aprendi o significado de acolhimento, e nesta fase agradeço em especial a meus tios Regina e Cláudio, e meu primo Lucas por terem me abraçado nesta fase que vivi e terem me proporcionado amparo e acolhimento para expandir meus horizontes.

Agradeço a instituição UFPE como um todo, por todas as oportunidades e infraestrutura fornecida. Agradeço ao corpo de professores que enriqueceram minha formação, ao meu orientador Ruy Queiroz e a todo o corpo de funcionários responsável por tornar a UFPE esta instituição respeitosa.

Agradeço a todos os amigos que fiz e momentos que vivi durante essa jornada, essas foram as maiores conquistas que alcancei durante ela. Nessa fase agradeço em especial meus amigos Aldigberg Gomes, Christian Davi e Daniel Bastos, mais que amigos eles me adotaram e me apoiaram nesse momento de mudança desde o início e os considero grandes responsáveis por meu sucesso acadêmico e profissional.

Sou muito grato por todas as experiências vividas durante a faculdade e espero poder construir coisas ainda melhores em cima do que conquistei até aqui.

## RESUMO

Em outro momento, mudanças fundamentais na maneira que utilizamos a rede mundial de computadores cunharam os conceitos de Web 1.0 e Web 2.0. Em vista de tecnologias e ideais que podem impactar a estrutura de funcionamento da web, surge o questionamento se o que está sendo desenvolvido hoje representa de fato a nova iteração da internet. Neste trabalho será realizado um estudo do estado da arte dessa nova fase da internet que se popularizou como Web 3.0. Nele serão apresentados os conceitos e tecnologias que fundamentam esta ideia, o potencial que ela tem de impactar problemas da sociedade atual, os desafios para atingir esse potencial, bem como a elaboração de princípios que podem possivelmente combater estes desafios.

Palavras-chave: Web 3.0, Bitcoin, DAOs, Internet descentralizada, Blockchain, Democratização.

## ABSTRACT

In another time fundamental changes on the way we use the World Wide Web coined the concept of Web 1.0 and Web 2.0. In view of technologies and ideas that can impact the operating structure of the web, emerges the questioning if what is being developed today in fact represents the new iteration of the internet. In this work will be held a state-of-the-art study of this new phase of the internet that popularized as Web 3.0. In it will be presented the concepts and technologies that underline this idea, the potential it has to impact problems of our current society, the challenges to reach this potential, as well as the elaboration of principles that can possibly tackle these challenges.

Keywords: Web 3.0, Bitcoin, DAOS, Decentralized web, Democratization.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	9
1.1 Objetivos .....	10
<b>2 CONCEITOS BÁSICOS</b> .....	11
2.1 Blockchain e Criptomoedas .....	11
2.2 Smart contracts, Aplicações descentralizadas & DAOs .....	14
2.3 Tokenização & NFTs .....	16
2.4 Democratizar .....	16
<b>3 O POTENCIAL DA WEB 3.0</b> .....	17
3.1 O que é a Web 3.0 .....	18
3.2 Problemas na Web 2.0 .....	20
3.3 Por que se tornou importante? .....	21
<b>4 O QUE A WEB 3 PODE TRAZER PARA A SOCIEDADE?</b> .....	23
4.1 O surgimento de sociedades centralizadas .....	23
<b>5 COMO ESFERAS DA SOCIEDADE PODEM SER DEMOCRATIZADAS COM A WEB 3</b> .....	27
5.1 Democratização da economia .....	27
5.1.1 Não controle governamental .....	27
5.1.2 Não controle institucional .....	28
5.2 Democratização da governança .....	29
5.3 Democratização da mídia .....	31
<b>6 CRÍTICAS, DESAFIOS E POSSÍVEIS SOLUÇÕES</b> .....	34
6.1 Propostas de solução .....	36
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	39
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	40

## 1 INTRODUÇÃO

A presença da internet nas nossas vidas se tornou algo tão comum, que pode levar muitos a crer que a internet como conhecemos hoje é uma expressão definitiva da comunicação entre computadores. A verdade é que a internet é fruto de um conjunto de protocolos, infraestruturas, e outras tecnologias que são tanto reflexo das demandas, culturas, e recursos da época, como também refletem em alterações nessa realidade. Tendo em vista isso, podemos reconhecer a própria estrutura da internet como um objeto em evolução. Seguindo essas mudanças tecnológicas e culturais, a rede mundial de computadores e sua comunidade de contribuidores, caminha para o desenvolvimento de recursos capazes de mudar a estrutura da web como conhecemos hoje. Exemplos de recursos que potencializam essas mudanças na internet são o *cloud computing*, a inteligência artificial, e principalmente a tecnologia *blockchain*.

Essa nova fase da internet é chamada de Web 3.0. Este conceito pega a internet como conhecemos hoje e incorpora princípios de descentralização, economia baseada em tokens, e a propriedade do espaço digital pertencente aos criadores e usuários da internet. Para entender o quão revolucionários esses princípios podem ser, precisamos entender a estrutura em que se encontra a web hoje.

O motivo pelo qual essa nova iteração da internet se chama web3 se deve à conceituação da web como algo com duas iterações até então. A Web 1.0 trata-se da versão inicial da web, onde a maioria dos usuários eram apenas consumidores e a internet consistia basicamente em páginas estáticas providas por servidores ISPs. A segunda iteração da web mudou esse cenário, introduzindo a possibilidade dos usuários participarem mais ativamente na criação de conteúdo na internet. A maneira que essa geração atingiu isso foi abstraindo as dificuldades que a Web 1.0 possuía. Para publicar na internet, ao invés de configurar um domínio, programar uma página HTML, e subir ela em um servidor, bastava criar uma conta em um site como o Twitter, por exemplo, e postar em sua página pessoal. Além disso, você pode encontrar diversos amigos e familiares nessa rede, também com suas respectivas páginas, e interagir com eles.

Assim, a web 2.0 tornou a internet dinâmica e interativa, por facilitar a criação de conteúdo e a interação entre usuários através de seus perfis nas aplicações da Web 2.0. Justamente por esses princípios de criação e interação entre perfis a web 2 ficou conhecida

como a web social.

Os problemas decorrentes dessa fase são que, por o serviço prestado ser o de facilitar a criação de conteúdo para o usuário naquela rede em específico, isso centraliza o controle do meio na mão das empresas que prestam este serviço por possuírem essa base de usuários. Com isso, os conteúdos criados na internet, a maneira que eles são distribuídos, o que é, e o que poderá ser possível de fazer com esse conteúdo, e até a forma que esses conteúdos são monetizados para os usuários, são poderes que pousam sob controle dos veículos de distribuição desse conteúdo, que são as aplicações da web 2.0. Esse nível de centralização traz para os usuários, uma gama de prejuízos que serão posteriormente discutidos neste trabalho.

Partindo desse cenário, surge uma série de ideais que vão ao encontro das tecnologias disponíveis na atualidade, trazendo força às mudanças que podem revolucionar a estrutura da internet como conhecemos hoje, e atacar diversas das problemáticas mencionadas. Assim, o desenvolvimento de tecnologias que fundamentam o conceito de Web 3.0 representam um grande potencial de democratizar a propriedade dos conteúdos gerados na internet e o poder de decisão das suas aplicações.

Entretanto, na mesma medida, surgem desafios que põem em risco a possibilidade dessa transição se estabelecer. Existe o risco de que essas tecnologias sejam desvirtuadas, se tornando novas versões de serviços monopolizados, que elas sejam apropriadas pelo controle de investidores que centralizam o poder dessas redes, ou mesmo, que seu valor simplesmente não apele para a cultura da sociedade consumidora atual. Garantir que essas tecnologias irão ser desenvolvidas de maneira que cumpram seu propósito democrático, é uma tarefa cheia de desafios, e que exige a definição de princípios para que seu potencial seja alcançado.

## 1.1 Objetivos

Neste trabalho serão apresentados os princípios, conceitos, e tecnologias que fundamentam a ideia de Web 3.0, além de fazer uma reflexão sobre o valor que esses princípios podem trazer e como eles podem impactar a estrutura da sociedade atual. Tendo como objetivo trazer esclarecimento sobre os diferentes aspectos que compõem este fenômeno visando conscientizar sobre o potencial democrático que essas tecnologias representam.

## 2 CONCEITOS BÁSICOS

Neste capítulo serão apresentados alguns dos conceitos que giram em torno da temática Web 3 e democratização como embasamento teórico para o entendimento do leitor.

### 2.1 Blockchain e Criptomoedas

Uma das principais tecnologias responsáveis pela ascensão do termo Web 3 e incentivos relacionados a descentralização de tecnologias é a *blockchain*. O termo se popularizou em 2008 com a publicação do white paper “*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*” publicado anonimamente por um autor (ou grupo de pessoas) sob o pseudônimo de “Satoshi Nakamoto” [1] no qual Satoshi propõe um sistema P2P de trocas monetárias que não depende de um terceiro confiável.

A motivação de Satoshi era criar uma forma de interação econômica digital que não dependesse de uma entidade intermediária para garantir a confiabilidade da transação. Até então, os meios que existiam para a realização de transações financeiras digitalmente eram baseados em confiança o que necessitam de um poder central com uma confiança pré-estabelecida para realizar as validações de uma transação. A proposta feita por Satoshi foi substituir as validações baseadas em confiança, a qual os bancos realizavam, por validações baseadas em criptografia através de uma blockchain, e assim surgiu a criptomoeda *Bitcoin* [1].

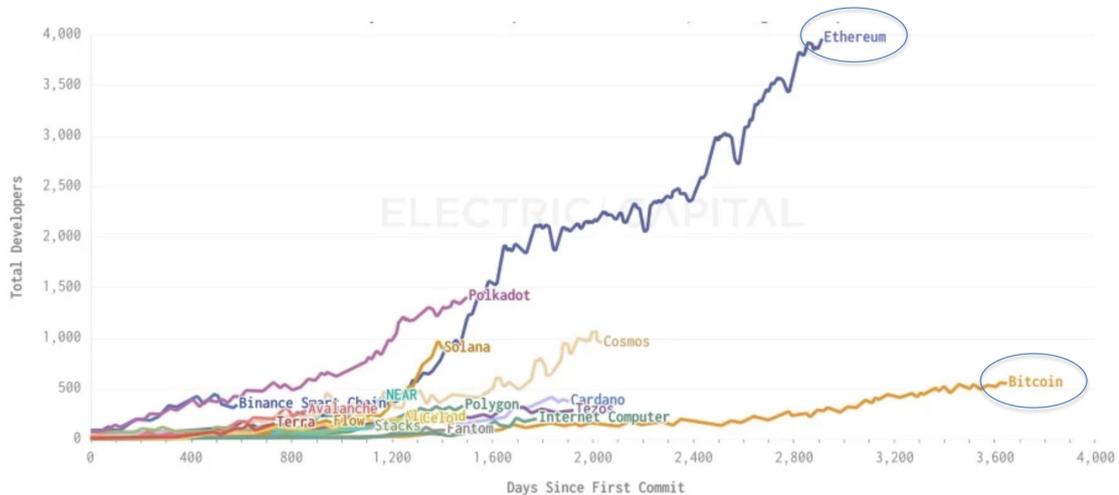
Dessa forma, uma criptomoeda se configura como uma moeda digital que é uma alternativa para transações financeiras utilizando algoritmos de criptografia. Existem inúmeras criptomoedas além do bitcoin, cada uma delas possui características e mecanismos de funcionamento específicos. O alto grau de volatilidade e retorno financeiro visto nesses empreendimentos atraiu muitos investidores com a intenção de especular neste mercado. Com isso, nos últimos anos as criptomoedas trouxeram grande atenção e recursos financeiros para tecnologias relacionadas a blockchain.

Figura 2.1: Numero de transações em 24h. Setembro de 2022

 Bitcoin • BTC	\$26.6B
 Ethereum • ETH	\$12.1B
 Solana SOL	\$0.88B

Fonte: Figura de [2].

Figura 2.2: Numero de desenvolvedores desde a criação da moeda

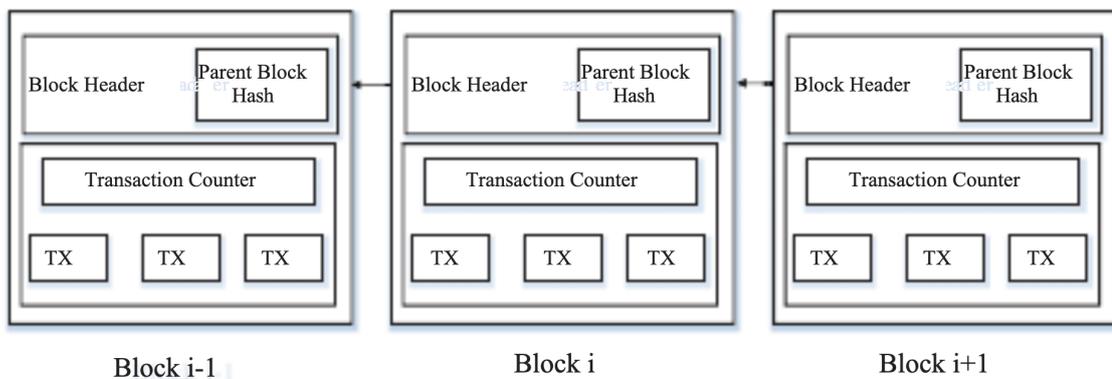


Fonte: Figura de [2].

Apesar de ter se popularizado através do Bitcoin a partir de 2008, blockchain é um conceito que antecede a criptomoeda, com uma das primeiras propostas de blockchain tendo sido apresentada em 1982 na dissertação “*Computer Systems Established, Maintained, and Trusted by Mutually Suspicious Groups.*” [3] do criptógrafo David Chaum. Uma blockchain é um protocolo de confiança que resumidamente funciona como um registro distribuído que utiliza a descentralização como medida de segurança. A blockchain tem esse nome pois funciona através de uma estrutura semelhante a um livro-razão digital, chamada de *blocks*, que são distribuídos entre diversos computadores que registram transações realizadas na blockchain.

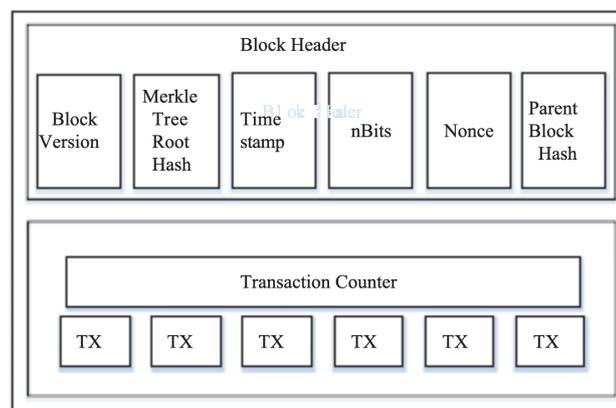
Assim, blockchain é uma cadeia de blocks que armazenam uma lista de transações num livro razão público. Cada um desses blocos tem o hash de um bloco anterior em seu cabeçalho, sendo o primeiro bloco dessa blockchain chamada de *genesis block* que não possui nenhum bloco pai. Como a blockchain é um sistema distribuído, ou seja, não existe nenhum elemento central garantindo a consistência da informação entre os blocos, o sistema requer o estabelecimento de alguns protocolos que garantam a credibilidade de um dado nó e para isso são utilizados os algoritmos de consenso sendo os mais difundidos o *Proof of Work* e o *Proof of Stake* [4].

Figura 2.3: Arquitetura da *Blockchain*



Fonte: Figura de [4].

Figura 2.4: Estrutura de um *Block*



Fonte: Figura de [4].

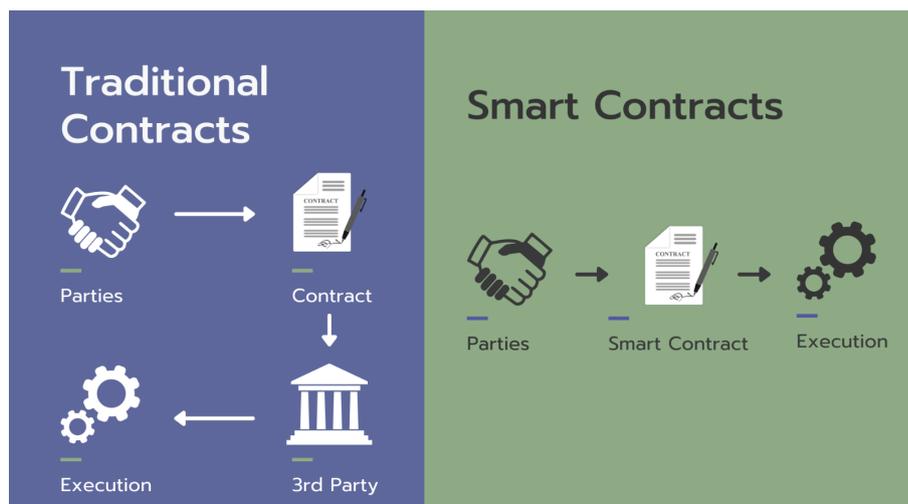
Apesar de ser usado mais popularmente em criptomoedas, as blockchains tem

inúmeras aplicações como smart contracts, serviços públicos, Internet das coisas (IoT), sistemas de reputação, sistemas de votação, NFTs, e serviços de segurança [4]. Na próxima sessão e ao longo deste trabalho iremos apresentar de maneira mais aprofundada alguns desses usos.

## 2.2 Smart contracts, Aplicações descentralizadas & DAOs

A descentralização dos mecanismos de confiança de uma transação proporcionada pela blockchain possibilitou a criação de diversas inovações além das criptomoedas. Uma das plataformas pioneiras na expansão das possíveis aplicações foi a blockchain ethereum [5]. Além de sua criptomoeda nativa (ETH) a blockchain ethereum também incorporou a possibilidade de criação de smart contracts [5]. Um smart contract é um protocolo de transação auto executável que controla eventos e ações de acordo com os termos inseridos em um contrato [6]. Smart contracts são semelhantes a contratos comuns com os quais estamos acostumados, com a diferença de que são digitais e auto executáveis. Eles permitem a realização de um acordo entre as partes sem a participação de um terceiro para garantia da realização do contrato utilizando a blockchain como garantia de integridade contratual. Smart contracts abrem margem para projetos que vão além das trocas financeiras estabelecidas pelas criptomoedas.

Figura 2.5: Figura 3: Contrato tradicional vs contrato inteligente.

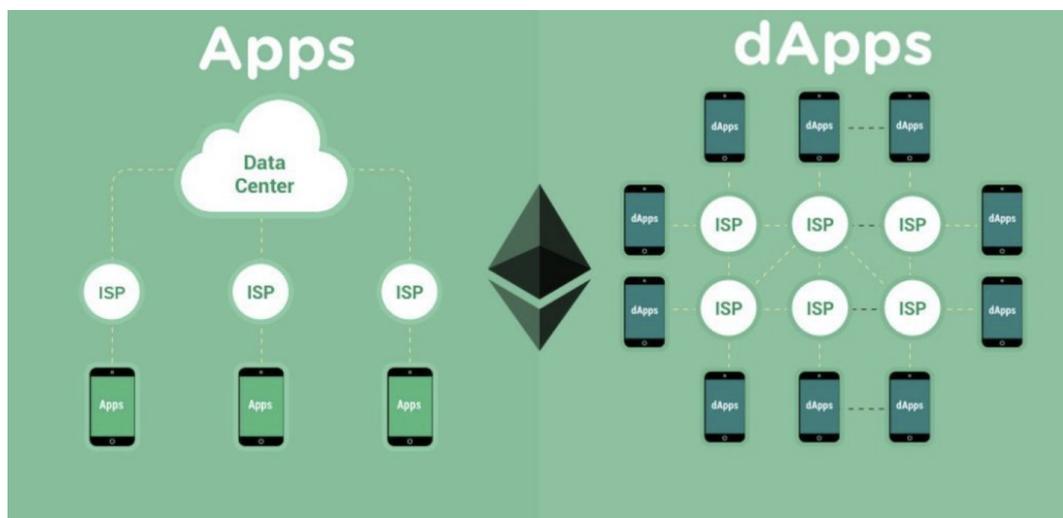


Fonte: Adaptada de <https://originstamp.com/blog/what-is-ethereum-and-what-are-its-use-cases/>.

Uma das maiores utilidades dos smart contracts é na criação de aplicações descen-

tralizadas. No contexto atual, a maioria das interações que nós fazemos na internet é por meio de aplicações centralizadas, ou seja, uma requisição é recebida, gerida e executada por uma empresa específica através de seus sistemas. O que as aplicações descentralizadas, ou *dApps*, fazem é a realização de serviços de maneira descentralizada sem o controle de um órgão central [7]. As maiores vantagens de *dApps* em relação a aplicações comuns é que elas, por serem descentralizadas, estão livres do controle de uma única autoridade e as consequências que isso pode trazer como, quebra de privacidade do usuário, censura, e decisões arbitrárias que não beneficiam os interesses da comunidade de usuários.

Figura 2.6: How *dApps* works



Fonte: Figura de [7].

À medida que essas aplicações descentralizadas vão se desenvolvendo tecnologicamente, incorporando inteligência artificial, e aumentando o nível de sua infraestrutura operacional elas podem contribuir para o surgimento de DAOs (abreviação de Decentralised Autonomous Organizations). De acordo com Vitalik Buterin, criador da rede ethereum, um DAO é uma entidade virtual presente na internet que existe de maneira autônoma, mas que também depende fortemente da contratação de indivíduos para executar tarefas que não podem ser realizadas pelo próprio autômato, e possui um certo grupo de membros e stakeholders [5, 8]. Dessa forma, DAOs são organizações que têm seus membros como proprietários e que não tem uma liderança centralizada. Suas mudanças são adotadas com a aprovação de 2 / 3 de seus participantes e seu funcionamento é alimentado por smart contracts e algoritmos de consenso.

### 2.3 Tokenização & NFTs

Crypto tokens são um tipo de criptomoeda que representa um ativo ou algum uso específico na blockchain [9]. No intuito de criar escassez e representar itens únicos digitalmente foram criados os NFTs (Non Fungible Tokens) que são tokens infungíveis, ou seja, tem um valor especial atribuído e não podem ser substituídos pois são únicos. Os NFTs são muito utilizados para agregar o valor de posse em elementos digitais, principalmente artes digitais, no entanto, os tokens tem uma infinidade de utilidades além dos NFTs sendo uma delas a representação de influência em uma organização descentralizada.

### 2.4 Democratizar

Segundo o Dicionário Oxford Languages, entre as definições da palavra “Democratizar”, há a “Tornar(-se) popular; colocar(-se) ao alcance do povo, da maioria da população.”

### 3 O POTENCIAL DA WEB 3.0

Em diversos momentos ao longo da história da humanidade, a incorporação de novas tecnologias marcaram uma mudança no estilo de vida da população. A implementação da agricultura, a revolução industrial, e o advento da internet são alguns exemplos de tecnologias que alteraram o curso da história.

A adoção da internet pela sociedade é definitivamente um dos mais recentes desses eventos históricos. Considerando por exemplo a evolução da revolução industrial, temos um processo de mudanças tão intenso que a cada cem anos essas mudanças representaram um novo marco histórico categorizando as fases da revolução industrial. Cada uma dessas fases carregou consigo diversas mudanças nas tecnologias usadas na época mas principalmente na estrutura social na qual aquela sociedade existia. As relações de trabalho, a estrutura da sociedade civil, e até mesmo os objetivos políticos foram reestruturados com esses avanços tecnológicos.

Isso se trata de um processo de mais de 250 anos, o qual vale também para as evoluções na agricultura. As evoluções tecnológicas possuem uma relação dialética com a sociedade que a cria, ou seja, as propostas tecnológicas para resolver a realidade em questão criam uma nova realidade.

Tendo em mente essa relação da tecnologia com a sociedade, podemos traçar um paralelo com a mais recente das mudanças citadas anteriormente. A internet é uma invenção do final da década de 60 e com pouco mais de 50 anos ela já representa um enorme impacto nas estruturas sociais da humanidade - tendo tido bem menos tempo para se estabelecer que as revoluções industriais e definitivamente muito menos tempo de maturação que as práticas agrícolas - o que nos leva a questionar se a internet atingiu seu estado final de maturação enquanto tecnologia. Neste capítulo serão apresentadas novas tecnologias que podem representar uma revolução na internet como conhecemos hoje marcando uma nova era na rede mundial de computadores, mas acima de tudo, iremos abrir margem para as questões de qual o potencial que essas mudanças têm de impactar a sociedade.

### 3.1 O que é a Web 3.0

Web3 é um termo cunhado pelo cientista da computação, e co-fundador da criptomoeda Ethereum, Gavin Wood e se refere a um ecossistema online descentralizado baseado na blockchain. O termo surgiu como continuação das fases Web 1.0 e Web 2.0 [10]. Essas fases da internet são categorizadas não somente pelas tecnologias que eram utilizadas na época mas principalmente a forma que as pessoas utilizavam as tecnologias que compunham a web. Tais fases da web são categorizadas da seguinte forma:

#### **Web 1.0**

Quando se popularizou, a internet não passava de um conjunto de páginas estáticas conectadas por hyperlinks. Essa época da internet ficou conhecida como “*read-only web*” [11]. Nesta época existiam poucas pessoas que criavam conteúdo para a internet. Para que um usuário publicasse seu conteúdo na internet seria necessário a posse de um servidor que seria o host desse site, um domínio no qual as pessoas acessariam esse site e o entendimento dos protocolos de comunicação que compunham essa infraestrutura. Muito da navegação era feita por buscadores como Google e Yahoo que fazem o trabalho de indexar essas páginas baseado no seu conteúdo e por como são referenciadas. A única forma de atualizar o conteúdo dessas páginas era atualizando as informações do código fonte que era acessado. Esse formato ainda é presente na sociedade de hoje, a diferença entre aquela época e os dias atuais é que a única forma que existia para que usuários pudessem publicar conteúdo na rede era essa. A premissa para a Web 1.0 era de que todos os usuários fossem publicadores e consumidores de conteúdo mas também que fossem consumidores diretos da infraestrutura de publicação [12].

Dessa forma, o acesso a criação de conteúdo na internet ficava restrito a um seleto grupo de pessoas capazes de realizar os passos necessários para a criação e atualização de um site. Para a maioria das pessoas a internet não passava de um aglomerado de informações que você poderia apenas consumir sem que houvesse nenhuma forma de interação, como se fosse uma biblioteca digital.

#### **Web 2.0**

A grande mudança que categoriza a Web 2.0 foi a entrada dos usuários da internet como membros mais ativos da rede graças a evoluções tecnológicas, novos modelos de negócios e funcionalidades inovadoras. Essa fase ficou conhecida como “*Dynamic Web*”. A Web 2.0 é conhecida por ser voltada ao usuário, ao compartilhamento de conteúdo e

ao relacionamento social. [11]

As plataformas da Web 2.0 inovaram ao possibilitar que usuários fossem capazes de publicar conteúdo na internet de maneira prática e simples. Ao invés de serem responsáveis por toda a infraestrutura, tornou-se comum que dado um específico site cada indivíduo fosse capaz de criar um perfil nele, possibilitando que este fosse capaz de fazer publicações na internet por meio deste site e assim interagir com a web de maneira muito mais prática e conveniente. Um conceito simples mas que permitiu o surgimento de gigantes da internet como o Facebook, o Twitter e o Youtube.

### **Web 3.0**

Se tínhamos na Web 1.0 uma internet categorizada basicamente pelo comportamento passivo e de apenas leitura de informações por parte dos usuários, e na Web 2.0 um comportamento não só de leitura, mas também a escrita e com um desenvolvimento voltado para interação do usuário e conteúdo gerado por usuário, a Web 3.0 surge como uma iteração dessas duas fases em que além da leitura e escrita na internet o usuário também torne-se proprietário de tudo aquilo que cria na internet através da descentralização dos sistemas [13]. Em um tweet, Naval Ravikant, empresário investidor e defensor da Web 3.0, expressa essa diferença entre a Web2.0 e a Web3.0 onde diz “Web 2: Users are the data, corporations own the platform, and the code is closed. Web 3: Users own their data, contributors own the platform, and the code is open.” [14]

Vale ressaltar que apesar da forte associação com tecnologias descentralizadas e blockchain, Web 3.0 é um conceito que antecede essas tecnologias e num contexto mais geral, se refere simplesmente a próxima etapa da internet como conhecemos hoje. Muitos veem essa próxima fase da internet como uma versão fortemente alimentada por inteligência artificial que pode alcançar o patamar de web semântica, conceito criado por Tim Berners-Lee - cientista da computação e inventor da World Wide Web - que representa uma web capaz de entender contexto e significado dos conteúdos presentes nela e dessa forma enriquecer a interação do usuário. Todos esses conceitos são relevantes para evolução da internet, neste trabalho a visão de Web3 que iremos dar enfoque, é a que visa a descentralização dos serviços e a propriedade do usuário.

Tabela 3.1: Comparação entre Web 1.0, Web 2.0 e Web 3.0

<b>Categoria</b>	<b>Web 1.0</b>	<b>Web 2.0</b>	<b>Web 3.0</b>
Conteúdo	<i>Read-Only</i>	Majoritariamente <i>Read-Write</i>	Com portabilidade e de propriedade pessoal
Foco	Empresarial	Comunidades	Individuos
Interação	<i>Web Forms</i>	<i>Web Applications</i>	<i>Smart Applications</i>
Indexação	Diretórios	<i>Tagging</i>	Comportamento do usuário
Métricas de sucesso	<i>Page Views</i>	<i>Cost Per Click</i>	<i>User Engagement</i>
Natureza dos dados	Espalhados e sem foco	Dados de muitos controlados por poucos mediadores	Uso de dados personalizado sem interferência de um mediador
Objetivo	Conectar informações	Conectar pessoas	Relacionar conteúdo e conhecimento
Tecnologias relacionadas	<i>Static websites, Search engines, E-mail, Compartilhamento de arquivos Peer-to-Peer</i>	Aplicações web, javascript, HTML5, Redes sociais	<i>Blockchain, Inteligência artificial, Protocolos descentralizados</i>

Fonte: Adaptado de [13].

### 3.2 Problemas na Web 2.0

As empresas da Web 2.0 tiveram seu sucesso ao facilitar a entrada dos usuários na internet e permitir que estes interajam com seus pares. Uma consequência dessa condição é que as empresas da Web 2.0 passaram a concentrar grande parte dos usuários da internet centralizando o poder de como a internet funciona nas mãos delas.

Isso porque assim com o maior incentivo em participar de uma festa é a busca pela interação social com pessoas conhecidas ou ao menos semelhantes, o surgimento de aplicações com participação de usuários tem como maior atrativo a presença desses usuários. Isso cria um ciclo vicioso onde as plataformas adotadas são aquelas mais populares, uma vez que as pessoas usam aquelas que possuem uma maior base de usuários justamente por ser onde existe a maior possibilidade de encontrar as relações sociais e serviços que lhe interessam, categorizando o fenômeno chamado “o vencedor leva tudo” [15]. As empresas de maior sucesso tornam-se aquelas que primeiro conquistam a maior base de usuários, pois assim novos usuários escolhem entrar para essa plataforma para encontrar seus in-

teresses e os empreendedores investem nessas plataformas por serem as que representam maior chance de sucesso.

Isso torna o mercado nessa fase da internet bastante concorrido com pouca margem para o crescimento de concorrentes e portanto bastante centralizado. As empresas de maior sucesso possuem a maior base de usuários e são responsáveis pela maior parte do tempo de uso desses usuários na internet e ditam de maneira geral como a internet funciona. Outro fator a ser levado em consideração é que as empresas, por controlarem toda a infraestrutura que permite a fácil adoção e interação do usuário, acabam detendo o controle de tudo que os usuários produzem na internet e como aquilo pode ser utilizado por terceiros. Isso restringe o uso daquele conteúdo àquela plataforma impossibilitando que um mesmo dado na internet seja utilizado em vários locais, mas também faz o usuário refém daquela empresa tanto na decisão e restrição de conteúdo como no uso indevido dos dados fornecidos e violação de sua privacidade. De certa forma o conteúdo criado pelo usuário nessas plataformas é de posse das empresas.

Como descrito por Garon [16], para os defensores da Web 3, a Web 2.0 se transformou de suas raízes participativas para novo mercado de mídia centralizado mediado por algoritmos. Ainda seguindo os argumentos apresentados por Garon, a Web 2.0, a qual estamos vivendo, é a era da centralização, em que grande parte do compartilhamento de informações, da comunicação e do comércio ocorre em plataformas fechadas controladas por um pequeno número de corporações superpoderosas. Combinado com um poderoso controle centralizado imposto pelos seus termos de serviço, a Web 2.0 é percebida publicamente como uma indústria digital dominada por corporações multinacionais enormes [16, 17].

### 3.3 Por que se tornou importante?

Considerando as questões abordadas anteriormente sobre elementos vistos por alguns como problemáticos na Web 2.0, essa nova fase da Web surge como uma resposta à fase que estamos e algo além de suas características tecnológicas. A blockchain e todas as tecnologias associadas à descentralização de serviços surgem como um ideal que possibilita não somente uma nova estrutura de internet mas também de sociedade, uma sociedade mais descentralizada. No texto de Edelman [17], o já citado fundador da *Web 3 Foundation* Gavin Wood explica, “A Web 3 é na verdade muito mais um movimento so-

ciopolítico maior que está se afastando de autoridades arbitrárias para um modelo liberal baseado em racionalidade.” Dessa forma, para os defensores da Web3 as tecnologias que a compõem representam não somente uma revolução tecnológica mas também o potencial de dar poder aos indivíduos e descentralizar a sociedade.

## 4 O QUE A WEB 3 PODE TRAZER PARA A SOCIEDADE?

Vimos no capítulo anterior que a web 3.0 consiste em uma amálgama de conceitos e tecnologias que viabilizam a descentralização de sistemas presentes no mundo atual. Neste capítulo iremos elaborar o argumento de quais os princípios que fazem com que essas tecnologias além de descentralizar sistemas sejam capazes de democratizar a sociedade.

### 4.1 O surgimento de sociedades centralizadas

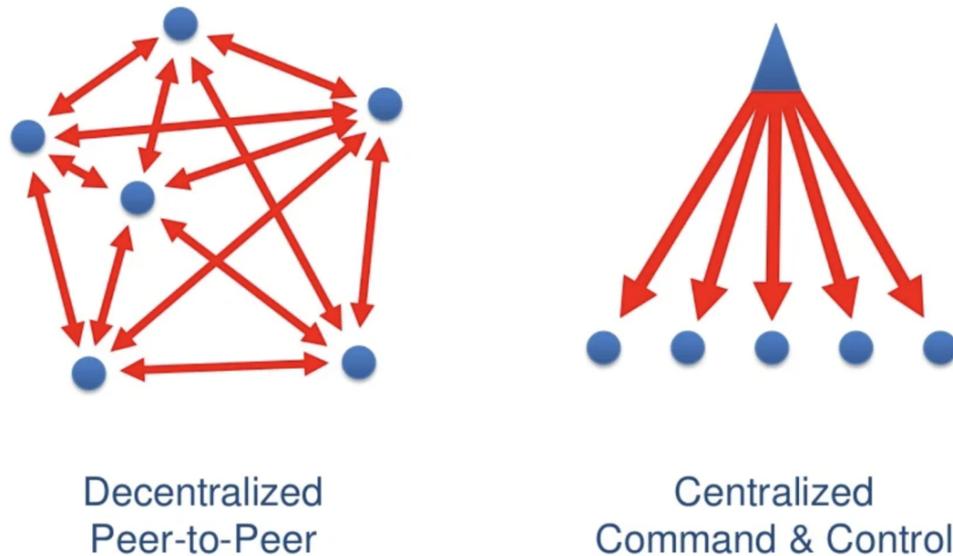
Como discutido anteriormente, as tecnologias de uma geração moldam o comportamento de uma sociedade bem como esses comportamentos moldam o desenvolvimento tecnológico. Um dos maiores exemplos desse fenômeno foi o surgimento e desenvolvimento da agricultura. Por anos, os seres humanos viveram em pequenos grupos de caçadores coletores, com papéis sociais bem estabelecidos, uma forte rede de confiança e atribuições de tarefas que compunham aquela sociedade onde todos se conheciam. Com o surgimento da agricultura, essa configuração social a qual o ser humano evoluiu por anos mudou drasticamente.

Em sua palestra no TED talks [18], Johann Gevers descreve como o surgimento da agricultura possibilitou que esses caçadores coletores, que normalmente disputavam por recursos, pudessem viver em grupos sociais muito maiores, uma vez que a agricultura permitia a produção de alimentos numa escala nunca antes vista. Isso gradualmente permitiu que não somente pequenos grupos de pessoas vivessem juntos mas eventualmente centenas, milhares e milhões de indivíduos, criando assim as primeiras grandes sociedades. Tendo resolvido a aquisição de recursos através da agricultura, o grande problema que surgiu para que os seres humanos pudessem continuar vivendo em grandes grupos foi a coordenação dessa sociedade.

Um dos fatores que mais contribui para a dificuldade de coordenação de uma sociedade desse tamanho é a própria limitação cognitiva do ser humano em entender a complexidade de contextos sociais, conhecer as pessoas presentes neles e administrar isso mutuamente em larga escala. O nome dado para esse conceito é chamado de “Número de Dunbar” [19] o qual estipula que existe um limite cognitivo de cerca de 150 indivíduos para o tamanho que grupos humanos podem alcançar. Assim, surgiu na sociedade um cenário de instabilidade que deu a oportunidade para a criação de instituições responsáveis

por restabelecer a ordem social. Torna-se necessário a presença de entidades confiáveis capazes de mediar as relações entre indivíduos para que seja possível organizar a sociedade em larga escala.

Figura 4.1: Tipos de estrutura social

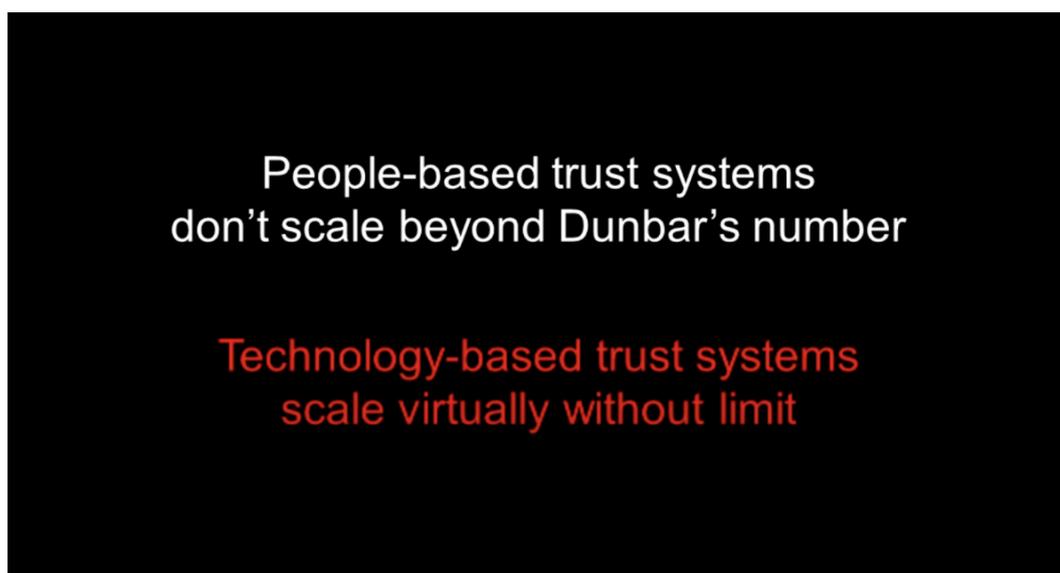


Fonte: Figura de [18].

Essa nova forma de organização social possibilitou o acúmulo e abuso de poder dessas entidades ao longo da história, pois era o único meio de garantir a ordem social, e os indivíduos que eram prejudicados por essas estruturas de poder arcavam com os abusos pois era a única forma de manter a ordem social. Ao longo da história, mudanças foram permitindo que gradualmente os seres humanos se desfizessem de estruturas de controle extremamente centralizadas e os indivíduos da sociedade recuperassem sua autonomia. O que Johann Gevers [18] conclui em sua palestra é que o que permitiu que a sociedade retomasse um caráter mais descentralizado foi a evolução da tecnologia.

“...a primeira dessas tecnologias foi a máquina de impressão. A economia permitida pela máquina de impressão possibilitou que pessoas ordinárias gravassem ideias de maneira barata e comunicassem elas pelo mundo todo, livres das restrições do estado centralizado e da igreja centralizada. Comunicar livremente essas ideias sem que elas fossem censuradas, inspirou os primeiros movimentos democráticos. As pessoas começaram a desafiar o estado, desafiar a igreja, e desenvolver seus próprios pensamentos sobre como fazer as coisas. Mas a máquina de impressão foi somente a primeira de uma série de tecnologias sendo as mais recentes a internet e o Bitcoin.” [18, tradução nossa].

Figura 4.2: Limite de sistemas sociais



Fonte: Figura de [18].

Em síntese, a sociedade é um mecanismo que funciona através da confiança. O surgimento dessas entidades que centralizam o poder para que a sociedade funcione, se deve ao fato de que quando migramos de pequenos grupos para grandes sociedades, perdeu-se o controle social de quem é confiável ou não e o que pode se esperar de um desconhecido. Essas autoridades servem para mitigar os riscos do anonimato alheio. Se há uma desconfiança mútua entre indivíduos essas entidades servem como um intermediário confiável por ambos para garantir entre os pares coisas como, transações econômicas, decisões políticas que representam os interesses da sociedade ou o cumprimento de regras estabelecidas num acordo.

O que as tecnologias da Web 3.0 possibilitam é garantir interações entre indivíduos sem depender de um sistema de confiança de uma autoridade central e sim através de acordos entre as partes, verificações criptográficas e a coordenação dessas relações de maneira automatizada.

Dessa forma, podemos reforçar o conceito já apresentado nesse trabalho de que a tecnologia além de possuir um papel prático e funcional também é responsável por moldar a sociedade em que ela está inserida. Assim, a descentralização dos sistemas que a Web 3 representa, também implicam na descentralização das estruturas por trás de um dado contexto social, como iremos aprofundar no próximo capítulo com exemplos.

Por último, vale ressaltar que a descentralização não deve ser vista como uma lei

que deve ser aplicada para todas as esferas da sociedade. Existem instituições e posições em que a centralização de propriedade e poder de decisão é essencial para o funcionamento da sociedade, como por exemplo órgãos de saúde e fiscalização de segurança que precisam garantir a integridade de indivíduos e usar da autoridade que o seu conhecimento representa para isso. A grande questão trazida aqui, é ver esses novos avanços tecnológicos como uma alternativa, até então inexistente, para muitas centralizações que podem ser consideradas arbitrárias.

## 5 COMO ESFERAS DA SOCIEDADE PODEM SER DEMOCRATIZADAS COM A WEB 3

Vimos no capítulo anterior que fundamentalmente a Web 3.0 representa o potencial de descentralizar sistemas da sociedade e que um dos maiores benefícios da descentralização de uma sociedade é a democratização de suas estruturas e esferas de poder. Neste capítulo iremos explorar diferentes contextos em que tecnologias descentralizadas mostram um grande potencial de democratização na sociedade.

### 5.1 Democratização da economia

Uma das tecnologias que mais representa a Web3 no conhecimento do público em geral são as criptomoedas. Criptomoedas são uma forma de troca monetária realizada entre indivíduos sem a necessidade de uma instituição monetária intermediária, tendo sua confiança garantida através da criptografia ao invés da reputação de uma dada instituição.

“What is needed is an electronic payment system based on cryptographic proof instead of trust, allowing any two willing parties to transact directly with each other without the need for a trusted third party.” [1].

O grande desafio que essa tecnologia soluciona é de criar um sistema de interação econômica que não depende de uma autoridade centralizada para garantir o valor dessa transação. A descentralização de um sistema econômico é muito complexa, porém se alcançado pode trazer grandes benefícios.

#### 5.1.1 Não controle governamental

Entre outras coisas, uma criptomoeda como o Bitcoin permite que cidadãos de um país enfraqueçam a autoridade de seu governo ao burlar o controle capital imposto por ele. Ao remover intermediários o Bitcoin pode potencialmente causar uma reviravolta no sistema financeiro atual [20].

O grande problema dos controles governamentais na economia é que o estado possui muitos poderes sobre ela e pode nem sempre utilizar esse poder para o benefício de seus cidadãos. Embora em alguns casos esse controle seja essencial para garantir o equilíbrio econômico entre muitas outras coisas, isso também dá margem para a má administração pública e tomadas de decisões que prejudicam grandes parcelas da população

como por exemplo o caso de hiperinflação visto na Venezuela [21]. Outro exemplo recente de consequências econômicas em virtude de ações governamentais foi a inflação vista nos Estados Unidos após as medidas adotadas para mitigar os impactos da COVID-19 no país [22]. Ao todo foram cerca de 13 trilhões de dólares emitidos no período [23]. Em decorrência disso, a inflação dos Estados Unidos atingiu uma máxima de 8.5%, a maior taxa nos últimos 40 anos [24].

Obviamente os governos possuem suas justificativas em relação à maneira que administram incentivos e medidas econômicas. O ponto é que existem poucas alternativas viáveis para a moeda local, deixando os residentes de um país reféns das consequências de decisões feitas pelos governos e seus bancos centrais em como a economia deve operar.

Um bom exemplo disso foi o uso de criptomoedas para contornar imposições feitas pelo governo Chines em relação a compra de moeda estrangeira. Na China existe um limite de 50.000 dólares para compra de moeda estrangeira. Num relatório trazido pela Chainalysis, uma firma cipto forense, descobriu que mais de 50 bilhões de dólares foram movimentados de carteiras na China para carteiras em outros países em 2020, isso pode significar que cidadãos chineses podem ter convertido a moeda local para Bitcoin e feito a transferência desses valores para além das fronteiras para contornar as regulamentações governamentais [20].

Dessa forma, a cripto-economia ao diminuir o papel de uma entidade central nas relações comerciais, promove maior transparência e uma alternativa financeira para os indivíduos, podendo contornar exigências impostas pelos governos, representar uma proteção contra os riscos da inflação da moeda local, além de facilitar as transações internacionais.

### 5.1.2 Não controle institucional

Outro impacto de tecnologias descentralizadas no âmbito econômico é o de reduzir a dependência dos indivíduos dos bancos e outras instituições financeiras. Os bancos são instituições tão comuns em nossas vidas que podemos esquecer o quanto eles são uma peça central no funcionamento do mercado financeiro, antes da invenção das criptomoedas, toda e qualquer interação financeira digital era feita por meio de bancos. Sendo um mercado que requer muitos recursos financeiros para que se sustente, as instituições financeiras possuem um grande monopólio em ditar como as relações financeiras funcionam na sociedade. O lançamento no Brasil do método de pagamento eletrônico PIX

em 2020, é um exemplo do quanto existe a margem para evolução tecnológica para além dessas instituições financeiras. Antes do lançamento do sistema existiam muitas restrições quanto aos horários de funcionamento de transações, agilidade dos pagamentos e preço elevado das tarifas bancárias. Tendo isso em perspectiva, as criptomoedas representam uma alternativa ao sistema que permite entre outras coisas [25]:

1. **Redução das taxas:** Os bancos normalmente possuem altas taxas de transação, corretagem e juros de empréstimo. As criptomoedas podem ser uma alternativa econômica a essas taxas.
2. **Transferências internacionais:** Uma coisa não muito trivial é a realização de transações internacionais, pela natureza descentralizada essas transações podem ser feitas livremente entre indivíduos e com taxas bem inferiores.
3. **Aumentar o número de bancarizados:** O baixo custo de transações e um modelo que é aberto para todos os usuários em comparação com os modelos dos bancos que focam em clientes mais sofisticados, demonstra um grande potencial de inclusão digital. Atualmente cerca de 2,5 bilhões de indivíduos são desbancarizados, essas tecnologias podem representar um incentivo para a entrada deles nessa realidade além de um impulso econômico.
4. **Reserva de valor:** Criptomoedas como o bitcoin além de serem utilizadas para realizar transações também podem ser utilizadas como investimentos que combatem a inflação. O bitcoin é comumente chamado de ouro digital pois assim como o ouro, que é um recurso escasso, o bitcoin possui um limite estipulado de emissão. Embora tecnicamente não seja deflacionário [26] o bitcoin possui o potencial de ser um investimento de reserva de valor com a vantagem de não possuir taxas de corretagem e operação como os investimentos de reserva de valor realizados pelos bancos.

## 5.2 Democratização da governança

Além de inovar nas alternativas de interação econômica, a Web 3 também representa uma revolução nos modelos de governança. A possibilidade de remover um intermediário para a realização de trocas financeiras também se aplica para serviços e aplicações

no geral. Isso é possível através da criação de DAOs (Decentralized Autonomous Organizations). Em seu blog Not Boring, Packy McCormick descreve como DAOs possibilitam um jeito completamente novo de organizar capital e recursos humanos [27]. Para ele, os DAOs são um jeito novo de financiar projetos, governar comunidades e compartilhar valor. Ao invés de uma estrutura top-down hierárquica, elas usam as tecnologias da Web3 e sistemas de governança e incentivos para distribuir a autoridade da tomada de decisão e das recompensas financeiras. Normalmente elas fazem isso emitindo tokens baseados em participação, contribuição e investimentos. Assim, proprietários de tokens adquirem a habilidade de submeter propostas, votar e compartilhar as vantagens do sistema [27].

Os DAOs possibilitam um formato completamente diferente de governança, e com isso representam a possibilidade de criação de diversas opções inovadoras de modelos de negócios. O modelo de governança, que é realizado pela própria comunidade que presta serviços nessas organizações, democratiza o poder e os benefícios recebidos dessa interação em diversos aspectos como por exemplo:

1. **Aumento dos lucros entre participantes:** Ao substituir uma entidade central responsável por coordenar um serviço visando seus lucros, as DAOs permitem que o valor do lucro que seria obtido por essa entidade central seja melhor distribuído entre os indivíduos prestando o serviço e valores mais acessíveis para os que estão contratando. Um exemplo hipotético seria uma empresa semelhante aos serviços de transporte da Uber em que os motoristas ficam com a maior parte do lucro das viagens, os clientes pagam mais barato pela viagem, e uma parte inferior ao que seria taxado no modelo convencional é destinada para a manutenção da empresa.

Um exemplo não hipotético de uma empresa que existe aos moldes da Web 3 utilizando blockchain e governança compartilhada é o Braintrust. Braintrust é uma empresa de rede de talentos de propriedade dos seus usuários. Semelhante a sites como Fiverr e UpWork, o Braintrust atualmente já reúne mais de 4.421 trabalhos realizados [28] com o grande diferencial que a governança do site é realizada pelas próprias pessoas que prestam serviços para o site. Devido ao seu modelo de negócio o Braintrust ainda por cima possui uma taxa de serviço abaixo das taxas de outros serviços digitais como os 30% do Uber, os 30% da Apple ou os 20% do próprio Fiverr, mantendo uma taxa de serviço de 10%.

2. **Democratização e participação da comunidade:** Outro grande poder trazido pelas possibilidades da Web3 é a democratização da governança de instituições e a participação comunitária. As DAOs permitem a criação de empresas de propriedade dos próprios usuários da plataforma. Através da tokenização, os usuários são recompensados com tokens que lhes dão poder de voto e influência na organização. A grande vantagem disso é que esses tokens são associados a pessoas que de fato usam a plataforma ao invés de restringir a influência apenas a indivíduos capazes de fazer o aporte financeiro para influenciar em uma instituição [29]. Esse sistema torna a governança da organização voltada para o benefício dos usuários não somente para o lucro dos stakeholders da empresa.
3. **Comunidades digitais e a exploração da governança:** Por último, a transparência e o dinamismo trazido pelos moldes descentralizados permitem uma ampla exploração de modelos empresariais em comparação com empresas de hierarquia vertical onde existe uma forte responsabilidade de retorno financeiro. Possibilitando a inovação de modelos de negócio, governança corporativa e colaboração entre entidades.

### 5.3 Democratização da mídia

Dentre todas as esferas apresentadas até então a que possui o potencial de ser impactada mais brevemente pelas tecnologias da Web 3, é a maneira que consumimos e produzimos mídia. Apesar da internet ter sido um catalisador do acesso à informação dando acesso a todos os tipos de conteúdo para todos os tipos de público, ainda existem problemas que permeiam a democratização da difusão desses conteúdos e questões quanto à propriedade e lucro em cima desse conteúdo. A democratização da mídia consiste em dar poder aos indivíduos de difundir informação. Embora a publicação de conteúdo de acesso em larga escala seja uma coisa possível nos dias de hoje, fazer isso de maneira rentável e estruturada ainda é uma desafio que muitas vezes requer a intervenção de uma entidade centralizada para que seja garantido. Gravadoras musicais, produtoras de filmes, distribuidoras de jogos, gráficas de jornais e editoras de livros são entidades essenciais na monetização e distribuição de produtos informativos e artísticos. Isso acaba restringindo a porta de entrada para novos criadores.

A proposta que as tecnologias descentralizadas representam para esses criadores é de remover o intermediário entre a monetização e a distribuição de suas criações. Novos modelos de negócios com taxas menos abusivas, foco nos criadores e a garantia da associação de produções digitais aos seus criadores - podendo ligar os lucros gerados por uma produção ao seu criador mesmo que quando reutilizada por outros indivíduos - podem representar a fomentação de novos indivíduos na chamada *creator economy*.

As áreas que podem ser impactadas no aspecto midiático e de produção de conteúdo pela descentralização das estruturas sociais trazidas pela Web 3 são muitas. Por isso, para mérito informativo a seguir serão listadas algumas aplicações que representam o impacto em diferentes áreas que podem ser democratizadas por essas tecnologias [30,31].

1. **Steemit:** Steemit é um site de blog e mídias sociais que utiliza blockchain para incentivar seus usuários a realizar a curadoria digital do conteúdo. O uso da economia de tokens na curadoria digital pode melhorar a qualidade do conteúdo consumido além de promover a participação de indivíduos que podem ganhar destaque com uma curadoria orgânica.
2. **Gitcoin:** Gitcoin é um site que permite o pagamento de desenvolvedores por contribuições em projetos de código aberto e representa a inovação do modelo de prestação de serviços digitalmente.
3. **Odysee:** Essa plataforma permite que usuários postem seus conteúdos na blockchain. Nela os usuários são recompensados por suas criações e pelo crescimento de seu canal com criptoativos.
4. **Binded:** É uma plataforma que facilita o processo de copyright para fotógrafos e artistas colocando ferramentas que apenas grandes corporações possuíam nas mãos de todos os criadores.
5. **Sapien:** Uma plataforma de notícias que dá ao usuário o controle dos seus dados e conteúdo. Ao postar conteúdo a sociedade decide em conjunto o que é considerado verdadeiro.
6. **Audius:** É uma empresa com a missão de criar uma comunidade de artistas, desenvolvedores e ouvintes completamente descentralizada colaborando para compartilhar e defender a música do mundo.

De redes sociais a músicas, jogos, imagens, vídeos e prestação de serviços. Os exemplos acima mostram um pouco da variedade de casos de usos em que tecnologias descentralizadas podem ser úteis. No geral, todos os casos compartilham benefícios semelhantes, dar ao criador o controle dos seus dados e do uso de suas criações, facilitar a prestação de serviços sem interferências intermediárias, dar aos criadores recompensas justas por suas criações além de proporcionar poder de governança nas plataformas em que eles são criadores.

## 6 CRÍTICAS, DESAFIOS E POSSÍVEIS SOLUÇÕES

Até o momento, o trabalho apresentou diversos aspectos positivos que podem ser trazidos pela Web3. No entanto, essas possibilidades estão repletas de riscos, defeitos e desafios que foram omitidos ao longo do trabalho para facilitar a exposição do argumento. Neste capítulo iremos trazer alguns dos principais riscos e ameaças para alcançar a proposta de uma internet descentralizada que promova a democratização da sociedade.

### 1. Centralização de serviços

O maior feito da Web3 é supostamente remover intermediários e prover uma interação peer-to-peer entre seus usuários. Uma das maiores críticas à Web3 é que seus ideais de descentralização não passam de uma fachada uma vez que muitos dos seus serviços são operados por meios de plataformas centralizadas. Um exemplo disso é a comercialização de NFTs que é feita majoritariamente de plataformas centralizadas, como a OpenSea, além de utilizarem redes sociais como Twitter e Instagram para promover as artes e agregar valor social à elas. Ou seja, embora por debaixo dos panos a OpenSea esteja utilizando uma blockchain para validar a posse de cripto ativos, o valor destes é quase que restrito apenas àquela plataforma e perde a ideia de descentralização e de reutilização trazidos pela Web3.

Como descrito por Moxie em seu artigo “*Web3 first impressions*” [12] embora a blockchain seja desenhada para interações em uma rede de pares, a blockchain não é desenhada para que celulares e web browsers sejam um desses pares. Isso promove o uso de sistemas centralizados da Web 2.0 para a interação com esses protocolos descentralizados, como é o caso da compra de criptomoedas onde a maioria das cripto wallets são gerenciadas por entidades centralizadas como Coinbase ou a Binance pois sistemas de gerenciamento de carteiras descentralizados atualmente não são amigáveis ao usuário [32].

### 2. Impactos ambientais e processamento

Os impactos ambientais trazidos pela Web3, mais especificamente pela validação da blockchain que é realizada por sistemas como bitcoin, é uma das grandes ressalvas quanto à prosperidade de sistemas semelhantes. A margem de diversas mudanças devido ao aquecimento global essa questão preocupa muitos dos usuários e investi-

dores. Para realizar a validação de transações, uma rede como bitcoin que realiza a prova pro trabalho (proof of work), necessita de uma grande infraestrutura computacional distribuída pelo mundo que em muitos lugares não utilizam energias renováveis. Estima-se que somente o Bitcoin consome cerca de 81,51 terawatt hora (TWh) anualmente, se fosse um país ele seria o 39<sup>o</sup> em consumo de energia [33]. Se essa tendência se manter à medida que o Bitcoin evolui isso torna esse tipo de validação claramente prejudicial ao meio ambiente. Todo esse processamento computacional necessário também é responsável pela demora na validação de transações na blockchain o que é um grande desencorajamento na adoção dessas tecnologias.

### 3. Identidade, reputação e segurança

O alto nível de anonimização possibilitado por tecnologias descentralizadas dá margem para muitas ações ilegais. Além disso, a falta de identificação dos atores desse sistema permite a fraude e a realização de ataques sybil, onde um indivíduo ou entidade consegue incorporar múltiplas identidades para influenciar a plataforma [34].

### 4. Propriedade de dados

A propriedade de dados ainda é uma questão em evolução para tecnologias descentralizadas. Em um experimento realizado por Moxie em seu artigo [12], Moxie cria um NFT que muda de acordo com o serviço que está visualizando uma imagem. Supostamente NFTs deveriam representar a propriedade digital de um item, nesse caso, de uma imagem. No entanto, imagens são muito grandes computacionalmente, como a blockchain já possui uma taxa de transação lenta é importante manter o tamanho dos dados na blockchain o menor possível. Portanto, em muitos casos os NFTs não são de fato imagens armazenadas na blockchain e sim uma permissão para acessar uma URL onde as imagens estão armazenadas. Isso dá margem para muitos serviços burlarem o conceito de propriedade digital, assim como Moxie fez em seu experimento, e traz a reflexão de que para uma rede realmente democrática a propriedade dos dados pelo usuário não pode ser relativizada e limitada pelo tamanho dos arquivos usados pelas aplicações [35].

Outra grande problemática nesse aspecto é que não existe uma forma de autenticação confiável na blockchain, no sentido de que hoje um artista pode ter suas artes digitais inseridas na blockchain e vendidas por alguém fingindo ser ele. Sem a pre-

sença de um perfil conhecido pelas comunidades que comprem essas artes digitais, os artistas podem facilmente ter suas criações digitalmente falsificadas.

## 5. Inovação organizacional

DAOs que tentam adotar medidas de governança para além de votos baseados na moeda daquela organização, muitas vezes precisam contar com a infraestrutura da Web 2.0 para possuir resistência contra ataques sybil [32]. Além disso, o voto realizado por moedas nessas organizações permite que pessoas com maior poder aquisitivo comprem sua influência tornando as DAOs instituições digitais tão centralizadas quanto as que operam na Web 2.0.

## 6. Regulamentações governamentais

Com todos esses riscos à sociedade e por ser uma tecnologia disruptiva ao mesmo tempo indefinida, existe uma gama de regulamentações governamentais que podem ser impostas a tecnologias descentralizadas para evitar suas ameaças, porém, possivelmente limitar seu potencial.

### 6.1 Propostas de solução

Apesar das fortes críticas e falhas graves, os defensores da Web3 são muito investidos e realmente acreditam que essas tecnologias podem mudar a estrutura da sociedade. Na mesma medida em que existem falhas e desafios, existem sugestões e inovações que podem mitigar essas falhas. Nesta seção iremos abordar brevemente alternativas que atacam alguns dos problemas citados anteriormente, não no intuito de provar uma solução a ser adotada, mas sim de expandir a perspectiva do leitor no vasto mundo de possibilidades existentes na área e o quanto este está em desenvolvimento.

- **Mudanças nas formas de validação da blockchain**

Embora seja a mais amplamente adotada, a prova por trabalho possui um custo computacional muito grande, o que acarreta em alguns dos problemas citados acima. Entretanto, à medida que os conceitos sobre blockchain foram evoluindo, as maneiras de realizar validações foram mudando também.

Com isso surgiram novas formas de validação como *proof of stake*, *proof of burn*, *proof of capacity* e *proof of elapsed time* [36]. Essas novas formas de prova, além

de trazer melhorias nos protocolos foram capazes de reduzir a demanda energética e melhorar a eficiência da validação de transações. Além disso, à medida que a humanidade caminha para fontes renováveis, as tecnologias computacionais avançam [34] e a comunidade de desenvolvedores facilita a integração e a experiência do usuário, as blockchains se tornam um mecanismo cada vez mais viável de ser adotado pela sociedade de maneira realmente descentralizada.

- **Inovação nas estruturas de DAOs**

No caso do controle de DAOs, as maiores inovações são na estrutura social das plataformas mais do que nas tecnologias. Como descrito por Packy McCormick em seu blog falando sobre a ferramenta Braintrust [29], a economia dos Tokens em uma organização descentralizada deve ser feita de modo que os Tokens possuem mais valor para a rede de participantes do que eles têm para aqueles que os possuem apenas para méritos financeiros. Com isso, as plataformas são capazes de promover a correta influência em suas plataformas. O Braintrust por exemplo, possui 54% dos seus tokens alocados para incentivos e recompensas para a comunidade na plataforma, apenas 22% pertence a capital de risco que financiou o projeto e a tendência é que a medida que a plataforma desenvolve e novos tokens são emitidos essa porcentagem promova ainda mais a democratização em prol dos usuários.

- **DeSoc**

Em seu artigo “*Decentralized Society: Finding Web3’s Soul*” [32], Glen Weyl aponta a incorporação do caráter social das interações humanas nos mecanismos descentralizados da Web3 como forma de mitigar diversos problemas do sistema. Na sua visão o jeito de atingir isso seria através de Soulbound Tokens (SBTs) que são tokens não-transferíveis que representam compromissos, credenciais e afiliações. Esses tokens seriam como um currículo estendido emitido por outras carteiras que atestam aquela relação social.

Essa iniciativa de incorporar elementos sociais nos sistemas da Web3, e então criar uma sociedade descentralizada (*DeSoc*, de decentralized society), pode contornar fatores como a segurança dessas tecnologias, ao atribuir validações a indivíduos que podem ser confiados em transações e trazer fatores rastreáveis contra atividades ilegais. O caráter de validação social pode contornar problemas relacionados ao

plágio de conteúdo na blockchain. Esse tipo de sistema pode também resolver o problema de ataques sybil por associar carteiras a indivíduos por meio de validação social.

- **Implementação de IDs**

Outro fator, muito próximo do conceito de DeSoc, é a implementação de identidades (*IDs*) no intuito de garantir propriedade e posse no mundo digital. A grande diferença entre esses conceitos é que a implementação de uma identidade é uma visão além da blockchain, e que busca garantir a propriedade de conteúdo independente de seguir um caráter descentralizado ou não através de serviços de código aberto com controle máximo do usuário sob seus dados. O conceito gira em torno de criar um protocolo que garanta a propriedade dos dados através da encriptação e controle total do usuário quanto ao acesso e portabilidade do conteúdo, associando o conteúdo deste a sua identidade [35]. Isso pode contornar os problemas de propriedade digital para aplicações que utilizam arquivos maiores e o armazenamento em blockchain não é uma alternativa viável, além de estabelecer um protocolo em comum para a interação dos dados tanto numa escala peer-to-peer quanto na interação com empresas, promovendo uma experiência de usuário mais homogênea e bem estruturada.

Por fim, a combinação do progresso de todos esses fatores, se forem bem sucedidos, pode aumentar a confiabilidade de sistemas descentralizados e evoluir a tecnologia para um patamar mais atrativo e fácil de ser adotado pela sociedade comum, e até mesmo atender as demandas necessárias para contornar as restrições governamentais, ou se tornar inevitavelmente o novo patamar de organização e integração da sociedade.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem muitas formas de impactar as estruturas da sociedade em que estamos. Tirando a natureza, tudo que nós vemos e toda a configuração social que vivemos foram criadas pelo homem. Neste trabalho vemos que ideias são capazes de representar um grande impacto se nutridas da maneira correta e que pequenas alterações são capazes de reestruturar a dinâmica de um sistema positivamente.

A Web 3 ainda é um conceito em formação, um fenômeno baseado na presunção de que existirá algo após a Web 2.0. Como discutido anteriormente, esse fenômeno pode adotar diversas formas nos próximos anos para além dos moldes de uma internet descentralizada baseada em blockchain. O que será definido como Web 3 serão as mudanças que se consolidarem após a fase da internet em que estamos agora. Além disso, assim como o que a Web 3 é definitivamente, ainda é indefinido, o que essa nova fase da internet trará para a sociedade é mais ainda.

O que deve ser levado em consideração é que, o que fez a Web 2.0 se consolidar da forma que é hoje, foi mais o caráter social e como isso afetou seus usuários, do que suas tecnologias em si. Tecnologias que promovem moldes descentralizados em algum nível vão muito além do que é proporcionado por blockchains, smart contracts e DAOs. Muito antes dessas invenções a Wikipedia já vem democratizando o acesso à informação através de comunidades, os torrents a distribuição de arquivos, e o e-mail o acesso à comunicação mesmo entre clientes diferentes. Descentralização em si não é um item garantidor de uma sociedade mais democrática e portanto deve ser visto como mais uma ferramenta - que desbloqueia muitas possibilidades - para construir as tecnologias que formam a nossa sociedade.

Tendo isso em mente, precisamos refletir e decidir como sociedade o que buscamos com os avanços tecnológicos da nossa geração e então advogar e nutrir por um futuro para internet capaz de estabelecer um equilíbrio entre serviços centralizados e descentralizados, com foco em trazer ao máximo benefícios aos seus usuários e afetar positivamente a sociedade .

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Nakamoto, Satoshi. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. 2008.
- [2] BONEH, D. *Cryptocurrencies and Blockchain Technologies*. Stanford University. Disponível em: <<https://cs251.stanford.edu/lectures/lecture1.pdf>>.
- [3] SHERMAN, A. T. et al. On the origins and variations of blockchain technologies. *IEEE Security Privacy*, v. 17, n. 1, p. 2–5, 2019.
- [4] ZHENG, Z. et al. An overview of blockchain technology: Architecture, consensus, and future trends. In: . [S.l.: s.n.], 2017.
- [5] VITALIK, B. Ethereum: A next-generation smart contract and decentralized application platform. URL {<https://ethereum.org/en/whitepaper/>}, 2013.
- [6] Szabo, Nick. The idea of smart contracts. 1997. Disponível em: <<https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/idea.html>. Acesso em: 24 Set. 2022>.
- [7] moralis. *Decentralized Applications Explained - What are dApps?* Disponível em: <<https://moralis.io/decentralized-applications-explained-what-are-dapps/>>.
- [8] Yue, Gavin. *What's the difference between DApp, iDApp and DAO? And why they are the future of blockchain?* Disponível em: <<https://medium.com/swlh/whats-the-difference-between-dapp-idapp-and-dao-and-why-they-are-the->
- [9] Frankenfield, Jake. *What Are Crypto Tokens, and How Do They Work?* Investopedia. Disponível em: <<https://www.investopedia.com/terms/c/crypto-token.asp>>.
- [10] Chohan, Usman W. Web 3.0: The future architecture of the internet? 2022. Disponível em: <<https://ssrn.com/abstract=4037693>. Acesso em: 26 Set. 2022>.

- [11] ALGOSAIBI, A. et al. Web evolution - the shift from information publishing to reasoning. *International Journal of Artificial Intelligence Applications*, v. 8, p. 11–28, 11 2017.
- [12] Marlinspike, Moxie. My first impressions of web3. 2022. Disponível em: <<https://moxie.org/2022/01/07/web3-first-impressions.html>. Acesso em: 20 Abr. 2022>.
- [13] Sharma, Madhurkant. *Comparison Between Web 1.0, Web 2.0 and Web 3.0*. Geeks for Geeks. Disponível em: <<https://www.geeksforgeeks.org/web-1-0-web-2-0-and-web-3-0-with-their-difference/>>.
- [14] Ravikant, Naval. Twitter, October 2021. Disponível em: <<https://twitter.com/naval/status/1448089151677603846>>.
- [15] Barwise, Patrick. *Why tech markets are winner-take-all*. LSE, the London School of Economics and Political Science. Disponível em: <<https://blogs.lse.ac.uk/businessreview/2018/06/16/why-tech-markets-are-winner-take-all/>>.
- [16] Garon, Jon M. Legal implications of a ubiquitous metaverse and a web3 future. 2022. Disponível em: <<https://ssrn.com/abstract=4002551>. Acesso em: 2 Out. 2022>.
- [17] Edelman, Gilad. *The Father of Web3 Wants You to Trust Less*. Wired. Disponível em: <<https://www.wired.com/story/web3-gavin-wood-interview/>>.
- [18] TEDXZUG, J. G. . *The four pillars of a decentralized society*. Disponível em: <[https://youtu.be/8oeiOeDq\\_Nc](https://youtu.be/8oeiOeDq_Nc)>.
- [19] Lindenfors, Patrik. *‘Dunbar’s number’ deconstructed*. Biology Letters. Disponível em: <<https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsbl.2021.0158>>.
- [20] McWhinney, James. *Why Governments Are Wary of Bitcoin*. Investopedia. Disponível em: <<https://www.investopedia.com/articles/forex/042015/why-governments-are-afraid-bitcoin.asp>>.

- [21] Carmody, Michelle. *What caused hyperinflation in Venezuela: a rare blend of public ineptitude and private enterprise.* The Conversation. Disponible em: <https://theconversation.com/what-caused-hyperinflation-in-venezuela-a-rare-blend-of-public-ineptitude-and-private-enterprise>.
- [22] Roy, Avik. *How Bitcoin Protects Americans from Inflation.* FREOP, The Foundation for Research on Equal Opportunity. Disponible em: <https://freopp.org/how-bitcoin-protects-americans-from-inflation-407522ebe391>.
- [23] Surz, Ron. *Money Printing and Inflation: COVID, Cryptocurrencies and More.* Nasdaq. Disponible em: <https://www.nasdaq.com/articles/money-printing-and-inflation%3A-covid-cryptocurrencies-and-more>.
- [24] Amadeo, Kimberly. *US Inflation Rate by Year From 1929 to 2023.* the balance. Disponible em: <https://www.thebalancemoney.com/u-s-inflation-rate-history-by-year-and-forecast-3306093>.
- [25] Zafar, Tanveer. *Crypto vs. Banking: Which Is a Better Choice?* Entrepreneur. Disponible em: <https://www.entrepreneur.com/money-finance/crypto-vs-banking-which-is-a-better-choice/399503>.
- [26] BITCOIN and inflation: Everything you need to know. Cointelegraph. Disponible em: <https://cointelegraph.com/bitcoin-for-beginners/bitcoin-and-inflation-everything-you-need-to-know>.
- [27] McCormick, Packy. *The Dao of DAOs.* not boring. Disponible em: <https://www.notboring.co/p/the-dao-of-daos>.
- [28] NETWORK Dashboard. Braintrust. Disponible em: <https://info.app.usebraintrust.com/>.
- [29] McCormick, Packy. *Braintrust: Fighting Capitalism with Capitalism.* not boring. Disponible em: <https://www.notboring.co/p/braintrust-fighting-capitalism-with>.

- [30] A WEB3 E A PROMESSA DE UMA INTERNET DESCENTRALIZADA E MAIS DEMOCRÁTICA. Insper. Disponível em: <https://www.insper.edu.br/noticias/a-web3-e-a-promessa-de-uma-internet-descentralizada-e-mais-democratica>.
- [31] Daley, Sam. *6 Blockchain Media and Social Media Companies to Know*. built in. Disponível em: <https://builtin.com/blockchain/media-social-media-entertainment-uses>.
- [32] Weyl, Eric Glen and Ohlhaver, Puja and Buterin, Vitalik. Decentralized society: Finding web3's soul. 2022. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=410576>. Acesso em: 14 Mai. 2022>.
- [33] Preimesberger, Chris J. What is the environmental impact of web3? 2022. Disponível em: <https://venturebeat.com/business/what-is-the-environmental-impact-of-web3/>.
- [34] THE Web3 Decentralization Debate Is Focused on the Wrong Question. Wired. Disponível em: <https://www.wired.com/story/web3-blockchain-decentralization-governance/>.
- [35] WEB 3.0 is about data ownership, not decentralisation. Medium. Disponível em: [https://medium.com/@idz\\_01/web-3-0-is-about-data-ownership-not-decentralisation-95ad4208fa04](https://medium.com/@idz_01/web-3-0-is-about-data-ownership-not-decentralisation-95ad4208fa04).
- [36] KIM, P. *What are the environmental impacts of cryptocurrencies?* Insider. Disponível em: <https://www.businessinsider.com/personal-finance/cryptocurrency-environmental-impact>.