



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Ciências Sociais

Faculdade de Direito

Lévio Oscar Scattolini Junior

QUÃO DISRUPTIVAS?

Para a crítica da internet do valor


Rio de Janeiro

2021

Lévio Oscar Scattolini Junior

QUÃO DISRUPTIVAS?

Para a crítica da internet do valor



Dissertação de Mestrado apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Direito da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, na linha de Teoria e Filosofia do Direito.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Leite Gonçalves

Rio de Janeiro

2021

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CCS/C

S287

Scattolini, Júnior, Lévio Oscar.

Quão disruptivas? Para a crítica da internet do valor/ Lévio Oscar
Scattolini. - 2021.

139 f.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Leite Gonçalves.

Dissertação (Mestrado). Universidade do Estado do Rio de Janeiro,
Faculdade de Direito.

1.Bitcoin - Teses. 2.Blockchain –Teses. 3.Internet – Teses. I.
Gonçalves, Guilherme Leite. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
Faculdade de Direito. III. Título.

CDU 004.738.5:34

Bibliotecária: Marcela Rodrigues de Souza CRB7/5906

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Lévio Oscar Scattolini Junior

QUÃO DISRUPTIVAS?

Para a crítica da internet do valor

Dissertação de Mestrado apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Direito da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, na linha de Teoria e Filosofia do Direito, sob a orientação do Professor Doutor Guilherme Leite Gonçalves.

Aprovada em 20 de abril de 2021.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Guilherme Leite Gonçalves (Orientador)
Faculdade de Direito – UERJ

Prof. Dr. Carlos Affonso de Souza
Faculdade de Direito – UERJ

Profa. Dra. Leda Maria Paulani
Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Paulo Henrique Furtado
Universidade Federal Fluminense

Rio de Janeiro

2021

A meus pais, Maria Cristina e Lévio Oscar, pelo apoio e amor incondicionais

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a meu orientador, Guilherme Leite Gonçalves, não apenas pelos ensinamentos e pela condução assertiva no desenvolvimento do trabalho, mas também pela generosa recepção que me proporcionou tanto na universidade quanto na cidade do Rio de Janeiro. Aprendi muito contigo, meu caro, sobre ser pesquisador, sobre ser professor, sobre ser humano, sobre ser social.

Os méritos desta dissertação se devem muito também à co-orientação informal de César Mortari Barreira. Não há como lhe agradecer suficientemente aqui por tudo o que já fez por mim. Em razão disso, limito-me a registrar que este trabalho não seria possível sem o seu apoio e amizade.

Aproveito para agradecer também as inúmeras revisões e contribuições feitas por Vinicius Lima da Silva, uma das grandes amizades que a cidade contraditoriamente maravilhosa me proporcionou, bem como a minuciosa análise e comentários de Alessandra Vieira.

Pela convivência diária e por me fazerem sentir em casa, agradeço a Raphael, Vanderson, Natan e Joana. Pelas risadas, trocas, lutas e aprendizados agradeço a todos os colegas do PPGD e da UERJ, especialmente ao pessoal do LEICC e do Lumpen.

Não poderia deixar de mencionar, pelo apoio e por sempre acreditarem no meu trabalho: Sr. Raymundo Magliano Filho, Daphini Lima Morais, Adriana Gregorut, Fernando Cota, Gustavo Vaughn, Nara Chavedar e Tayná Carneiro.

Em nome de Celenita Saraiva e Alessandro Fraga, agradeço a todos os trabalhadores da administração e manutenção do PPGD e da UERJ, que, apesar das condições, sempre exercem suas funções com excelência, zelo e paciência.

Por fim, agradeço a meu irmão, Leonardo Scattolini, cujo fascínio pelas criptomoedas despertou em mim a curiosidade de investigar esse enigmático fenômeno social.

RESUMO

SCATTOLINI JUNIOR, Lévio Oscar. *Quão disruptivas? Para a crítica da internet do valor*. 2021. 139 f. Dissertação (Mestrado em Direito) — Faculdade de Direito, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

Este trabalho dedica-se a investigar o *potencial disruptivo* das tecnologias relacionadas à assim chamada *internet do valor*. Para além dos incautos entusiastas, parte considerável de atores deste novo mundo proclama uma revolução – ainda pouco percebida, porém latente – na sociedade e em suas formas de organização. Diz-se que as criptomoedas, a *blockchain*, as DLTs (Tecnologias Distribuídas de Livro-razão), as plataformas *peer-to-peer* (P2P), enfim, as mais variadas formas de *state machine replication* voltadas para novas soluções econômico-financeiras, além de resolver o problema da mobilidade global de “valor(es)”, revolucionarão os modelos centralizados e hierarquizados de coordenação social, tanto no âmbito público quanto no privado. Indaga-se, contudo, a qualidade e o grau de profundidade das transformações que essas tecnologias podem operar na efetividade real caso se mantenham adstritas às formas sociais essenciais da sociedade produtora de mercadorias. Nesse sentido, é defendida a hipótese de que, caso se mantenha uma orientação tecnicista-pragmática (de “confiança no código”) para solução dos complexos problemas de centralização, hierarquização, governança e distribuição de poder, sem colocar em perspectiva suas raízes eminentemente sociais, a internet do valor e as tecnologias que a compõem tenderão a se formatar à estrutura existente, não só reproduzindo como também ajudando a expandir as instituições sociais que pretendiam combater (Estados, bancos, corporações etc.), do mesmo modo que aconteceu com as tecnologias da internet, das redes sociais e das plataformas de compartilhamento, as quais abdicaram de suas ambições anárquicas e libertárias para se ajustarem ao incessante movimento de dinheiro que precisa gerar mais dinheiro.

Palavras-chave: Internet do valor. Bitcoin. Blockchain. Produção peer-to-peer (P2P). Crítica da Economia Política. Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). *Treadmill Effect*. Não-neutralidade tecnológica.

ABSTRACT

SCATTOLINI JUNIOR, Lévio Oscar. *How disruptives? For the critique of the internet of value*. 2021. 139 f. Dissertação (Mestrado em Direito) — Faculdade de Direito, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

This work is dedicated to investigating the *disruptive potential* of technologies related to the so-called *internet of value*. Beyond the unwary enthusiasts, a considerable part of actors in this new world proclaims a revolution – still little perceived, but latent – in society and in its forms of organization. It is said that cryptocurrencies, blockchain, DLTs (Distributed Ledger Technologies), peer-to-peer (P2P) platforms, in short, the most varied forms of *state machine replication* for new economic-financial solutions, in addition to solving the problem of the global mobility of “value(s)”, will revolutionize the centralized and hierarchical models of social coordination, both in the public and private spheres. However, it is questioned the quality and the depth of the transformations that these technologies can operate in real effectiveness if they remain attached to the essential social forms of the commodity-producing society. In this sense, the hypothesis defended is that, if a pragmatic-technicist orientation (of “trust in the code”) is maintained to solve the complex problems of centralization, hierarchy, governance and distribution of power, without putting in perspective its eminently social roots, the internet of value and the technologies that compose it will tend to format themselves into the existing structure, not only reproducing but also helping to expand the social institutions that they intended to fight (states, banks, corporations etc.), just as the technologies of the internet, social media, and sharing platforms have given up their anarchic and libertarian ambitions to fit the incessant movement of money that needs to generate more money.

Keywords: Internet of value. Bitcoin. Blockchain. Peer-to-peer (P2P) production. Critique of Political Economy. Science, Technology and Society (STS). Treadmill Effect. Technological non-neutrality.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
1 APROXIMAÇÕES	16
1.1 Antecedentes	18
1.2 Bitcoin	24
1.3 Ethereum	34
2 O “VALOR” DA INTERNET DO VALOR.....	44
2.1 As raízes sociais da troca e do dinheiro	49
2.2 Mercadoria = valor de uso + Valor	53
2.3 Forma valor (ou valor de troca): a mercadoria como dinheiro	61
2.4 Ouro, Dólar e Bitcoin: o dinheiro como mercadoria.....	69
3 A INTERNET DO VALOR.....	78
3.1 A simples circulação de mercadorias e o dinheiro como Dinheiro	79
3.2 A transformação do dinheiro em Capital.....	88
3.3 Conformação da criptoeconomia ao Capital	91
4 QUÃO DISRUPTIVAS?	96
4.1 Contradições discursivas: “In code we trust”	97
4.2 Contradições essenciais: não-neutralidade tecnológica e <i>Treadmill effect</i>	102
4.3 Os limites do potencial disruptivo.....	110
CONSIDERAÇÕES FINAIS	116
ANEXO A – MANIFESTOS PERCURSORES	120
ANEXO B – OUTROS MANIFESTOS	128
REFERÊNCIAS	131

INTRODUÇÃO

*Não podemos separar o ar que sufoca do ar em que as asas batem.*¹ É assim que John Barlow, um dos mais importantes pensadores e ativistas da internet, ilustra a razão pela qual não deveríamos constriar o mundo digital com leis e regulamentações governamentais simplesmente pelo fato de que há ilícitos e irregularidades cometidos em seu meio.² O fluxo de *bits* precisa ser livre e expandir-se ilimitadamente, assim como o ar, pois essas são propriedades inerentes a seus quase-corpos. Como no geral não podemos separar o ar contaminado daquele que nos beneficia, quanto maior sua circulação, melhor.

Essa visão bastante otimista e libertária em relação às tecnologias informacionais e seus desdobramentos sociais causa hoje certa estranheza. Em tempos de Cambridge Analytica, violação ininterrupta de dados, disseminação de reconhecimento facial, escutas não autorizadas *alla* Grande Irmão e “operações militares de inteligência” – missões com drones não tripulados para matar oficiais do alto comando de estados soberanos³ –, a fé do século XX no futurismo e no progresso parece estar, no começo do terceiro milênio, atravessada por um profundo desencanto. São tensões que se refletem no imaginário social, tanto em produções culturais e artísticas quanto em formas de expressão política, como cypherpunks, ciberlibertários, criptoanarquistas, partidos pirata, anarcocapitalistas, movimentos de software livre, ciber-comunismo e assim por diante.⁴

A questão que se coloca é, afinal, o futuro produzido pelas tecnologias será utópico ou distópico? O debate tem se acentuado cada vez mais na academia, especialmente no que tange aos impactos sociais da denominada Era da Informação e de sua mais recente onda de inovações, que envolve algoritmos, *big data*, *machine learning*, inteligência artificial, internet das coisas (IoT), criptomoedas e *blockchain*. Contudo, do ponto de vista do conhecimento

¹ Recomendo fortemente que, antes de iniciar a leitura desta dissertação, o leitor tome conhecimento dos Manifestos Percursos anexados ao final do trabalho, os quais, por (ir)racionalidades burocráticas, não puderam ser adicionados antes desta introdução. A leitura prévia desses textos faz sentido por questões cronológicas e ideológicas, para que se tenha primeiro uma experiência direta com as vozes que inspiraram os fenômenos que serão aqui analisados. O leitor poderá notar também como esses atores, e suas ideias, ressurgem no decorrer da apresentação.

² Barlow, *Declaração de independência do cyber espaço*. Vide anexo, p.16-18 .

³ Refiro-me, é claro, ao assassinato do major general iraniano Qasem Soleimani, no Iraque, ordenado pelo governo dos Estados Unidos da América. Conferir: <https://www.bbc.com/news/world-middle-east-53345885> e https://en.wikipedia.org/wiki/Assassination_of_Qasem_Soleimani (acesso em 20 de março de 2021). Aproveito esta nota para esclarecer que a utilização da Wikipédia como fonte de informação é uma escolha política, uma aposta na criação de tecnologias e conhecimentos que busquem ser abertos e democráticos. Assim como em todas as demais referências, as informações nela contida foram verificadas em outras fontes.

⁴ Além dos manifestos que estão anexados ao final deste trabalho, para uma apresentação geral de algumas dessas ideias, conferir: *Crypto Anarchy, Cyberstates, and Pirate Utopias*. Editado por Peter Ludlow. The MIT Press: Cambridge, 2001.

científico, é relevante tentarmos prever o destino da humanidade com o avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs)? Ou será que mais importante do que tentar adivinhar o futuro, seria saber como foi possível chegar ao atual estado de coisas e tentar apreender o que condiciona o imbricado movimento de inter-determinação entre sociedade, ciência e tecnologia?

Em que pese a complexidade da análise e a diversidade de opiniões a respeito, parece adequado, numa primeira aproximação, ao menos chamar atenção para a forma contraditória com que esse desenvolvimento tecnológico tem se manifestado. A internet, por exemplo, rede de abertura e acesso à informação para bilhões de pessoas, guardiã do sonho de um mundo livre e igualitário⁵, tem servido como instrumento para invasão de privacidade e controle ostensivo por parte de órgãos governamentais com auxílio de grandes corporações, como demonstraram os documentos revelados por Edward Snowden e pelo Wikileaks.⁶

Muitos sustentam, como Yacha Levine, que é próprio da internet, tecnologia originada de um projeto militar durante a Guerra do Vietnã, ser um meio de vigilância e controle.⁷ Outros, em sentido oposto, mas no mesmo espectro argumentativo naturalizante, afirmam que a internet é em si neutra e, portanto, tudo depende dos usos que dela se faz. Mas a internet precisa *ser* necessariamente uma coisa ou outra? Visões assim dicotômicas não retiram a complexidade da análise? Será que uma abordagem que aceite a existência contraditória da internet – de liberdade e controle, de vilã e heroína, de constructo e construidora da vida social – não seria mais produtiva? Já somos socialmente capazes de criar computadores que operam complexamente com 0 e 1 *bits* a um só tempo⁸, mas seguimos incapazes de aceitar a complexidade das contradições na análise social.

Esse é um pouco do pano de fundo que me leva à investigação da assim chamada *internet do valor*. Apesar do objeto ainda estar em formação na efetividade real e sequer haver uma concordância sobre a utilização e significado do termo, sua materialidade está dada e produzindo efeitos.⁹ Tecnologias como bitcoin, blockchain, criptomoedas, DLTs, plataformas

⁵ Barlow, *opt cit.*

⁶ Conferir: ASSANGE, Julian. *Quando o Google encontrou o WikiLeaks*; tradução Cristina Yamagami – 1. Ed. – São Paulo: Boitempo, 2015.

⁷ LEVINE, Yacha. *The Cambridge Analytica Con.* Disponível em: <https://thebaffler.com/latest/cambridge-analytica-con-levine> (acesso em 15 de janeiro de 2019).

⁸ Refiro-me aos computadores quânticos. Conferir: https://pt.wikipedia.org/wiki/Computador_qu%C3%A2ntico (acesso em 23/03/2021).

⁹ Apenas à título de exemplo, em relatório de janeiro de 2019, o *Bank for International Settlements* (BIS) indicou que os bancos centrais de ao menos 40 países tem pretensão ou estão estudando experimentar a criação de Moedas Digitais de Bancos Centrais (CBDC). Disponível em: <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap101.htm> (acesso em 09 de julho de 2019). Conferir também relatório do Fórum Econômico Mundial sobre a questão:

peer-to-peer (ponto-a-ponto ou P2P) compõem a internet do valor, mas esta não se resume a nenhuma delas.

É possível esboçar um enquadramento da categoria “internet do valor” em definições genéricas, como, por exemplo, *uma rede universal descentralizada de pagamentos e transações ponto-a-ponto que permitam a interoperabilidade, imediata e sem intermediários, entre diferentes redes*.¹⁰ Na prática, seria uma experiência sem atrito para movimentar valor globalmente¹¹, independentemente de qual moeda ou rede as partes preferam utilizar. Mas isso diz tanto sobre a existência efetiva do objeto quanto afirmar que a internet é uma *rede descentralizada de redes de computadores para a troca global de informações*. Como surgiu? Quais são seus precedentes? Como funciona? Quais seus limites práticos? O que se entende por “rede descentralizada” ou por “valor”? Como se dá(ou daria) sua imbricação social, política e econômica? Quais tem sido(seriam) as consequências de sua implementação? O que impulsiona o seu desenvolvimento?

As promessas que acompanham o surgimento da internet do valor estão recheadas de ambições anárquicas, libertárias, de empoderamento individual, luta por privacidade e enfrentamento das “organizações sem rosto”¹² – Estados, bancos, corporações, agências internacionais etc. Se para alguns os modelos de negócio como Uber, Airbnb, OLX, Facebook e Kikstarter representam um ideal de economia compartilhada, a possibilidade de criar plataformas similares, só que absolutamente autômatas e com transações P2P diretas (pessoa-a-pessoa), sem necessidade de um intermediário para conectar as partes interessadas, parece um sonho utópico, mas que pode virar realidade.

Existem diversas iniciativas, por exemplo, para desenvolver soluções descentralizadas de compartilhamento de carona e serviço de transporte de passageiros.¹³ Aliás, a Arcade City, aplicativo para caronas ponto-a-ponto que promete a interação direta entre motoristas e

<https://www.weforum.org/whitepapers/central-banks-and-distributed-ledger-technology-how-are-central-banks-exploring-blockchain-today> (acesso em 09 de julho de 2019). Cumprido ressaltar ainda, o Banco Central do Brasil tem investido em soluções desse tipo: <https://www.bcb.gov.br/htms/public/microcredito/Distributed-ledger-i.asp?idpai=PUBLICATIONSALPHA> (acesso em 09 de julho de 2019).

¹⁰ Definição minha, mas inspirada na pela apresentação da criptomoeda Ripple, cujo laboratório de desenvolvimento recebeu voluptuosos investimentos de bancos, fundos e capitais de risco: https://en.wikipedia.org/wiki/Ripple_Labs (acesso em 07 de julho de 2019). Reitero que a utilização da Wikipédia como fonte de informação é uma escolha política, uma aposta na criação de tecnologias e conhecimentos que busquem ser abertos e democráticos. Assim como em todas as demais referências, as informações nela contida foram verificadas em outras fontes.

¹¹

Conferir:

<https://www.youtube.com/watch?v=twqWyYrDObc&list=PLCZM4VYYqFSx9rXITzuxpSsxAKskKk1gd&index=41&t=0s> (acesso em 07 de julho de 2019).

¹² Hughes, *Manifesto Chypherpunk*. Vide anexo deste trabalho, manifestos percursoros.

¹³ Conferir: <https://www.disruptordaily.com/blockchain-use-cases-ridesharing/> (acesso em 09 de julho de 2019).

passageiros, os quais entram em acordo sobre os termos do negócio e transacionam sem qualquer intermediário, anunciou que passaria a operar seu aplicativo beta (teste) em todo o Brasil a partir do final de 2018¹⁴, e em São Paulo e Rio de Janeiro desde de dezembro de 2017. Tudo isso em uma rede descentralizada tolerante a falhas, ou seja, que não poderia ser derrubada nem censurada por qualquer autoridade central. Único problema do Arcade City, muito comum nesse incipiente e nebuloso mundo da internet do valor, ele pode ser um grande esquema de fraude.¹⁵

O presente trabalho dedica-se a *explicitar contradições e limites em relação ao potencial disruptivo das tecnologias associadas à internet do valor*. Para tanto, é preciso delinear primeiro o que se entende por “internet do valor”, categorizá-la e sistematizá-la. Esse fenômeno, conforme dito, é maior do que a mera descrição dos elementos que o compõem; contudo, em virtude do tema não ser ainda de amplo conhecimento, se faz necessária uma breve aproximação acerca do surgimento histórico dessas tecnologias bem como sobre seu funcionamento, o que será feito na primeira parte.

A categoria *internet do valor* é bastante significativa, pois, mesmo que de forma não intencional ou consciente, capta a essência do objeto real: uma rede descentralizada para transacionar *Valor*, esta *substância social*, historicamente específica, obscura e contraditória, a qual possui um movimento próprio identificável e que aponta seus desdobramentos no sentido de um espectro histórico-direcional conhecido. Ademais, essa abordagem permite lançar luz sobre alguns pontos cegos, tanto da ciência da computação, em compreender o funcionamento da sociedade e como as tecnologias se imbricam na dinâmica social, quanto das ciências sociais, mesmo em suas vertentes críticas, que tendem a preterir ou simplificar demasiadamente debates em relação ao Valor, ao dinheiro e aos mecanismos concretos de verificação, transferência e armazenamento dessa forma abstrata de riqueza.

Para que se tenha plena compreensão do que representa a internet do valor, em um segundo momento, será preciso investigar o conteúdo de referido “valor”. Está se falando de valores morais? Valor de uma variável na linguagem de programação? Ou valor em sentido econômico? Se for este o caso, de acordo com qual tradição teórica? Valor como utilidade marginal ou como tempo de trabalho socialmente necessário?

¹⁴ Disponível em: <https://www.criptofacil.com/aplicativo-de-carona-compartilhada-arcade-city-e-lancado-em-todo-brasil/> (acesso em 09 de julho de 2019).

¹⁵ Conferir: <https://medium.com/@CTUAgentIvan/arcade-city-is-a-scam-98c22c557f18> (acesso em 09 de julho de 2019).

De forma sagaz, parte dos atores da *criptoeconomia* tentam escapar da categoria “dinheiro”, justamente por perceberem, ainda que por intuição, que existe algo maior operando quando se realizam transações econômicas – especialmente num grau elevado de abstração como no meio digital, em que tudo é traduzido em bits. Assim, identificam o “valor” normalmente a qualquer *ativo que as pessoas valorizam, buscam ou tem necessidade*. Tentarei elucidar por que, apesar de parcialmente correta – toda mercadoria precisa ter de fato uma utilidade, isto é, deve satisfazer uma necessidade humana, seja ela do intelecto ou do estômago, para ser considerada como tal –, essa perspectiva é insuficiente para compreender a qualidade, a essência, daquilo que será transacionado por meio da internet do valor. Colocado de outra forma, parece haver uma diferença entre o valor que atribuímos à mercadoria em razão de sua utilidade (valor de uso) e o Valor que se expressa no momento da troca, quando se estabelece uma relação de equivalência para saber quanto aquela mercadoria vale em relação às demais. Neste último caso, deve haver algo que equalize produtos distintos, com utilidades absolutamente distintas, numa unidade social e não individual-subjetiva. Afinal, a experiência diária da sociedade produtora de mercadorias nos impõe categoricamente a objetividade e impessoalidade do mercado.¹⁶

A Crítica da Economia Política de Karl Marx servirá, nesse sentido, como instrumental analítico para a investigação do “valor” da internet do valor¹⁷. É claro que uma pesquisa muito mais abrangente sobre a questão se faz necessária, com contribuições das mais variadas áreas do conhecimento e sobre diferentes enfoques. A análise marxiana da Lei do valor, contudo, será suficiente para, ao menos, lançar a base a partir da qual uma construção crítica rigorosa do objeto poderá ser desenvolvida. Além disso, é por meio dela que Moishe Postone elabora o conceito de *Treadmill Effect*¹⁸, fundamental para investigação do anunciado “potencial disruptivo” das tecnologias relacionadas à internet do valor.

¹⁶ Essas constatações não são propriamente novidades teóricas. Os clássicos da Economia Política, como Adam Smith e David Ricardo, já haviam contribuído em larga escala para a apreensão do fenômeno, o qual, contudo, toma a forma mais completa e bem apresentada até os dias atuais na *Magnum opus* de Karl Marx, *O Capital*.

¹⁷ Além de Marx, me amparo nas leituras e nas contribuições sobre a Lei do Valor de Michael Heinrich, Leda Paulani, Moishe Postone, Mario Duayer e Paulo Henrique Furtado.

¹⁸ “O incremento da produtividade aumenta a quantidade de valor produzido por unidade de tempo – até essa produtividade se tornar generalizada; nesse ponto, a magnitude do valor produzido nesse período de tempo, por causa de sua determinação temporal abstrata e geral, volta ao nível anterior. Isso resulta em uma nova determinação da hora de trabalho social e um novo nível de produtividade. O que emerge, então, é uma dialética de transformação e reconstituição: mudam os níveis gerais de produtividade e as determinações quantitativas de tempo de trabalho socialmente necessário, mas essas mudanças reconstituem o ponto de partida, isto é, a hora de trabalho social e o nível de produtividade. Esse *treadmill effect* implica, mesmo no nível lógico abstrato do problema da magnitude do valor – em outras palavras, antes da introdução da categoria do mais-valor e da relação entre trabalho assalariado e capital – uma sociedade direcionalmente dinâmica, na qual se buscam níveis

Apesar de permear todo o trabalho, a apreciação da qualidade e do grau de profundidade das transformações que essas tecnologias podem operar na sociedade produtora de mercadorias será melhor esboçada na quarta e última parte do trabalho – depois de apresentados os instrumentos analíticos mínimos para a sua compreensão. Neste momento, serão postas primeiro as contradições discursivas entre a narrativa tecno-utópica da “confiança no código” e a prática efetiva de governança e distribuição de poder dessas tecnologias. Em seguida, a partir da explicitação das contradições essenciais do processo de produção capitalista, será possível compreender como as potências sociais criadas pelo desenvolvimento tecnológico são incapazes de se realizar nos marcos dessa forma historicamente específica de organização social; e, portanto, como se estabelecem limites claros de disrupção das tecnologias relacionadas à internet do valor. Cumpre desde já esclarecer, no entanto, que se trata de uma abordagem crítica inicial, um primeiro passo para o desenvolvimento de uma investigação extensa ainda porvir, a ser realizada.

Ao final, reflito sobre o fato de que, como produto das relações sociais em meio as quais emergem – não neutras, portanto –, o potencial disruptivo das tecnologias relacionadas à internet do valor, apesar de apontar para possibilidades muito mais significativas, deverá se limitar às transformações estritamente necessárias para a reconstituição do permanente processo de valorização abstrata posto pelo Valor como forma de mediação social e riqueza específicas da sociedade capitalista. Ou seja, caso se mantenha uma orientação de solução tecnicista-pragmática para os complexos problemas de centralização, hierarquização, governança e distribuição de poder, sem colocar em perspectiva suas origens eminentemente sociais, supõe-se que a internet do valor e as tecnologias que a compõem tenderão a se formatar à estrutura existente, não só reproduzindo como também ajudando a expandir as instituições sociais que pretendiam combater (Estados, bancos, corporações etc.). Do mesmo modo que ocorreu com as tecnologias da internet, das redes sociais e das plataformas de compartilhamento, que abdicaram de suas pretensões anárquicas e libertárias a partir do momento em que tiveram de moldar-se ao eterno movimento do dinheiro que precisa gerar mais dinheiro.

de produtividade cada vez maiores. Como vimos, o aumento da produtividade resulta em aumentos de curto prazo no volume de valor produzido por unidade de tempo, o que induz a adoção geral de novos métodos de produção; no entanto, uma vez que tais métodos se generalizam, o valor produzido por unidade de tempo retorna ao seu antigo nível. Com efeito, os produtores que ainda não haviam adotado os novos métodos são agora obrigados a fazê-lo [ou recebem por suas mercadorias de acordo com o novo padrão de valor estabelecido socialmente].” POSTONE, Moishe. *Tempo, trabalho e dominação social: uma reinterpretação da teoria crítica de Marx* – 1ª ed., São Paulo: Boitempo, 2014, p. 333-334. Complemento entre colchetes é de minha autoria.

Se assim o for, seria possível verificar um número considerável de transformações – nos modos de transacionar valor e realizar pagamentos, nos postos de trabalho e mesmo no modelo de organização das instituições públicas e privadas –, porém, ao fim e ao cabo, mantendo-se aquilo que há de essencial na atual forma de organização social, sem o qual ela deixaria de existir: o *Capital*, cuja determinação mais simples é a de *constante movimento de valorização do Valor*. Juntamente com esta lógica desmedida e infindável de acumulação, permaneceriam também suas condições-consequências sociais necessárias de expropriação de espaços não mercantilizados, criação de desigualdades, dominação abstrata, repressão de diferenças, desefetivação dos seres humanos e assim por diante. Se isso se confirmar, a internet do valor estará inscrita e não romperá o permanente movimento de reconstituição do Capital, o Sujeito-objeto automático de nosso tempo que tudo revoluciona para nada alterar, o qual põe as condições necessárias para a sua própria reprodução, ou seja, ele próprio se colocando como fim último de toda a vida social.

Importante observar que a questão de como o Direito é afetado pela internet do valor e suas tecnologias permeará todo o trabalho. Na análise da blockchain, veremos como este arranjo descentralizado de coordenação de livros-razão pode ser utilizado para registrar também documentos, imagens, certificados, praticamente qualquer coisa que possa ser traduzida em letras e números. Cria-se, nesse sentido, um sistema distribuído de registros tolerante a falhas em que a integridade da informação armazenada é garantida pelos participantes da rede (também chamados de “nós”) – o que faz alguns vislumbrarem a potencialidade de uma revolução no sistema de cartórios, por exemplo. Além disso, por meio da tecnologia blockchain, é possível elaborar *Smart contracts*, programas de computador executados em ambiente seguro que controlam diretamente ativos digitais e podem, por exemplo, efetivar os termos de um contrato traduzidos em código computacional uma vez que o sistema verificar o cumprimento das condições acordadas. Transfere-se, assim, a responsabilidade pela consumação do contrato à confiança no protocolo inscrito na blockchain. As consequências para o mundo do direito são manifestas, a começar pelo grau de relevância que o trabalho de desenvolvimento de códigos ganha em relação ao exercício da advocacia, como tradicionalmente se entende – ao menos na elaboração de contratos.

Por meio da Lei marxiana do valor, abrem-se também as portas para as mais consistentes perspectivas críticas até agora elaboradas no campo do Direito.¹⁹ A organização

¹⁹ À título de exemplo, numa perspectiva crítica tradicional: PACHUKANIS, Evgeni. *A teoria geral do direito e o marxismo e ensaios escolhidos (1921–1929)* – São Paulo: Sundermann, 2017. Entre leituras mais

do Estado e de suas instituições, as mudanças no regime contratual e de propriedade, o debate sobre a necessidade de intermediários, o descrédito na dependência em seres humanos no lugar da confiança nos códigos, são todos temas afincos ao surgimento e ao estabelecimento dessas tecnologias e que deverão ser suscitados mais cedo ou mais tarde no Direito, bem como em suas vertentes críticas.

Apesar de uma primeira impressão enganosa, a implementação dessas tecnologias não está mais no plano teórico-abstrato. Diversas corporações, empresas, bancos e mesmo Estados têm desenvolvido projetos nessa área, e seus efeitos, ainda que imperceptíveis para o grande público, já começam a repercutir em alguns setores. Portanto, a regulação algorítmica, a governança de infraestruturas descentralizadas, a responsabilização em redes peer-to-peer (P2P) e todos os impactos para o regime democrático são questões que o Direito precisa urgentemente enfrentar. Espero contribuir ao menos para o despertar deste público em relação às problemáticas que se avizinham.

1 APROXIMAÇÕES

Parece razoável estabelecer a mineração do bloco originário do Bitcoin (bloco #0), no dia 03 de janeiro de 2009, como registro de nascimento da internet do valor²⁰. De fato, foi a partir deste momento que começou a operar uma forma sofisticada de coordenação de sistemas distribuídos para validação de transações eletrônicas: a *blockchain*. Passados apenas 11 anos, essa rede descentralizada de livros-razão²¹ alcançou um pico de valor de mercado de mais de um trilhão e cem bilhões de dólares norte-americanos no primeiro trimestre de 2021²²; e cerca de 100 milhões de transações foram registradas com sua moeda digital nativa (Bitcoin) no ano de 2020.²³

Mas será que devemos tudo isso ao brilhantismo e pioneirismo do mito fundador desta tecnologia, que apareceu ao mundo sob o codinome de Satoshi Nakamoto, em 31 de outubro de 2008, com a publicação do artigo “*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*”²⁴? Obviamente, não. Apesar do merecido crédito que a pessoa, grupo de pessoas, organização ou grupo de organizações deve(m) receber pela estruturação desse arranjo e por ter engajado um número crescente de nós e usuários na rede, tanto as ferramentas técnicas necessárias (em resumo, criptografia assimétrica e sistemas distribuídos tolerantes a falha) quanto a ideia de se criar um sistema descentralizado para registro de transações eletrônicas por meio do qual circulariam “moedas digitais” já existiam há algum tempo. Aliás, um dos ícones do movimento *chyperpunk*, Timothy C. May, afirmava desde 1989 que, ao menos no plano teórico, essa já era uma realidade possível.²⁵

Em verdade, o próprio artigo de fundação do Bitcoin ressalta que o protocolo é inspirado em algumas experiências e acúmulos teóricos anteriores. Nele há referência, por

²⁰ Mineração é o processo por meio do qual novos blocos são introduzidos na blockchain. Veremos como isso acontece exatamente na próxima seção. Para visualizar o primeiro bloco da blockchain do Bitcoin, conferir: <https://www.blockchain.com/pt/btc/block/000000000019d6689c085ae165831e934ff763ae46a2a6c172b3f1b60a8ce26f> (acesso em 11 de julho de 2019).

²¹ Livro-razão é o nome que se dá na área contábil ao “*livro no qual as contas de uma empresa são regularmente registradas, especialmente transações comerciais e dinheiro recebido ou pago*”. Fonte: <https://dictionary.cambridge.org/pt/dicionario/ingles/ledger> (acesso em 14 de dezembro de 2020).

²² Disponível em: <https://www.blockchain.com/pt/charts/market-cap> (acesso em 20 de março de 2021).

²³ Vale observar as variações do valor de mercado do Bitcoin e de sua rede, que num período de três anos chega a mais de 400%. Disponível em: <https://www.blockchain.com/pt/charts/n-transactions-total?timespan=all> (acesso em 11 de dezembro de 2020).

²⁴ Disponível em: <https://nakamotoinstitute.org/bitcoin/> (acesso em 12 de julho de 2019).

²⁵ Vide manifesto anexado ao final do trabalho.

exemplo, ao *Hashcash* criado por Adam Back em 1997²⁶ – algoritmo de prova de trabalho (*proof of work*) que é utilizado como contramedida de Negação de Serviço (DoS) em vários sistemas – e ao “*b-money*” de Wei Dai.²⁷ Neste último, supondo a “*existência de uma rede não rastreável, em que remetentes e destinatários são identificados apenas por pseudônimos digitais (ou seja, chaves públicas) e todas as mensagens são assinadas pelo remetente e criptografadas em seu receptor*”, descreve-se um protocolo, à época considerado impraticável pelo autor, em que cada participante mantém um banco de dados separado de quanto dinheiro pertence a cada pseudônimo usuário da rede; assim, a propriedade do dinheiro é definida coletivamente.

Não se pode olvidar também que o surgimento da internet do valor está inscrito em um processo mais amplo de desenvolvimento tecnológico, especialmente no que tange à expansão da circulação de informações (internet) e à digitalização de transações e pagamentos [transferência de valor(es)]. A internet ainda é imprescindível para o funcionamento das criptomoedas, apesar dos esforços no sentido de criar uma rede própria de compartilhamento de dados capaz de operar “*off-line*”.²⁸ Portanto, todos os desdobramentos desde a constituição da ARPANET²⁹ e da World Wide Web foram fundamentais para que algo como uma internet do valor fosse possível; assim como os esforços para a consolidação de tecnologias como *e-commerce* e *online banking*, os quais, por sua vez, vinham revolucionar as já significativas inovações de conta corrente, cartão de crédito e caixas eletrônicos.

Fundamental ter clareza, então, que a internet do valor é um produto de seu tempo e uma consequência possível (mas não necessária) do acúmulo de experiências e conhecimentos que a antecederam. Sua compreensão como fenômeno social e histórico não pode se restringir a uma pessoa ou grupo, a um evento ou tecnologia, a uma iniciativa ou ideia, mas sim a partir do processo que a constrói e que ela ajuda a construir.

²⁶ Conferir: <http://www.hashcash.org/papers/announce.txt> (acesso em 11 de julho de 2019). Ver também, BACK, Adam, *Hashcash – A Denial of Service Counter-Measure*, disponível em <http://www.hashcash.org/papers/hashcash.pdf> (acesso em 11 de julho de 2019).

²⁷ <http://www.weidai.com/bmoney.txt> (acesso em 12 de julho de 2019).

²⁸ A integração da Filecoin com o IPFS tenta seguir nessa direção, conferir em: <https://filecoin.io/> (acesso em 01 de dezembro de 2020).

²⁹ Conferir: <https://pt.wikipedia.org/wiki/ARPANET> (acesso em 13 de julho de 2019). Ver também: <https://sites.google.com/site/sitesrecord/o-que-e-arpamet> (acesso em 13 de julho de 2019).

1.1 Antecedentes

Retomar alguns elementos precedentes ao nascimento da internet do valor se faz necessário para compreensão de sua anatomia e metabolismo. Não há qualquer pretensão, com isso, em delinear uma “evolução histórica” do objeto ou uma síntese dos fatores que lhe deram causa. Existem produções específicas nesse sentido.³⁰ O objetivo aqui é tão somente introduzir uma base a partir da qual seja possível apreender o movimento do fenômeno investigado em meio à dinâmica social da forma mais didática possível; mas, por outro lado, tentando evitar reducionismos enganosos.

As tecnologias relacionadas à internet do valor tem origem no desenvolvimento da criptografia moderna, campo formado pela interseção de disciplinas como matemática, ciência da computação, engenharia elétrica, ciência da comunicação e física. De acordo com Diffie e Hellman a criptografia é:

(...) o estudo de sistemas “matemáticos” para resolver dois tipos de problemas de segurança: privacidade e autenticação. Um sistema de privacidade impede a extração de informações por partes não autorizadas de mensagens transmitidas por meio de um canal público, garantindo assim ao remetente de uma mensagem que será lida apenas pelo destinatário pretendido. Um sistema de autenticação impede a introdução não autorizada de mensagens em um canal público, assegurando ao destinatário de uma mensagem a legitimidade de seu remetente.³¹

Procura-se, pois, na criptografia, desenvolver formas seguras de comunicação entre partes, ainda que o canal (meio) utilizado esteja sob ameaça de adversário (um terceiro) que tente corromper a privacidade, integridade ou autenticidade das informações transmitidas.

A encriptação, ato de ocultar o *conteúdo* de uma mensagem – e não necessariamente a existência da mensagem, como na esteganografia –, esteve desde seus primórdios vinculada às atividades políticas, de governo da *pólis*, especialmente as de guerra e proteção contra inimigos³². Na era moderna não foi diferente, a criptografia, por vezes denominada criptologia, desenvolveu-se junto e em função das atividades de Estado como instrumento de sigilo de informações, principalmente no que tange à diplomacia e ao exercício militar. Por motivos óbvios, os governos querem impedir que mensagens destinadas a setores estratégicos

³⁰ Para uma leitura sistemática e rigorosa desses desdobramentos históricos, por todos: KAHN, David. *The codebreakers*. Macmillan co., 1996. Já para uma leitura mais descontraída, conferir: SINGH, Simon. *The code book: the Science of secrecy from ancient Egypt to Quantum Cryptography*. Nova York, Anchor Books: 2010.

³¹ DIFFIE, Whitfield e HELLMAN, Martin. *New Directions in Cryptography*. Novembro de 1976, p. 02. Disponível em: <https://ee.stanford.edu/~hellman/publications/24.pdf> (acesso em 13 de de julho de 2019).

³² Para uma instigante investigação sobre *escritos secretos*, os primeiros relatos de camuflagem e encriptação de mensagens que se tem notícia, de Heródoto, Esparta e Roma Antiga até o Mundo Árabe, renascimento na Europa e as Grandes Guerras, conferir: SINGH, Simon. *The code book: the Science of secrecy from ancient Egypt to Quantum Cryptography*. Nova York, Anchor Books: 2010.

sejam interceptadas e seu conteúdo acessado por terceiros, especialmente por adversários políticos e inimigos com interesses conflitantes. Como é difícil evitar a interceptação de mensagens – especialmente na diplomacia, em que se atravessam longas distâncias –, a encriptação do conteúdo da mensagem adquire importância fundamental para torná-lo indecifrável a quem não possua sua chave.

Não por mera coincidência, verifica-se durante o período das duas Grandes Guerras Mundiais uma evolução sem precedentes nos meios de comunicação e nas tecnologias criptográficas para criar canais seguros de trocas de mensagens. A criptografia recebeu especial atenção durante a Primeira Guerra Mundial no episódio em que um telegrama do Ministro do Exterior do Império Alemão, Arthur Zimmermann, para o então embaixador no México, Heinrich von Eckardt, foi interceptado pelo serviço de inteligência britânico e decodificado pela seção de criptoanálise do Almirantado inglês, conhecida como “*room 40*”.³³

O conteúdo da mensagem decifrada, na qual Zimmermann dava ordens para que o embaixador alemão propusesse uma aliança com o México para retomar os estados do Novo México, Texas e Arizona, se os Estados Unidos decidissem abandonar sua posição de neutralidade e apoiar os Aliados, foi decisiva para a mudança da opinião pública norte-americana em relação à guerra e para a construção da imagem da Alemanha como inimigo que ameaçava a soberania nacional. Pouco tempo depois, com o aumento dos conflitos envolvendo a política de guerra submarina irrestrita alemã, o congresso norte-americano declarou guerra contra o Império Alemão, mas sem adentrar propriamente ao grupo dos Aliados. A decodificação do telegrama de Zimmermann é até hoje considerada um símbolo do grau de relevância que a criptografia passa a ter na era moderna.³⁴

Já no final da primeira grande guerra, bem como ao longo da década de 1920, o desenvolvimento da criptografia alçou novos patamares. Pelo menos quatro indivíduos, em países diferentes – ao que se sabe sem se conhecerem –, tiveram a ideia de criar máquinas eletromecânicas para encriptação utilizando um sistema de rotores.³⁵ Desses, ao menos dois

³³ Para visualizar o telegrama codificado de Zimmermann, sua decodificação, além de outros intrigantes documentos, conferir: <https://www.archives.gov/education/lessons/zimmermann> (acesso em 21 de março de 2021). Para uma melhor explanação da história, conferir: <https://www.thehistorypress.co.uk/articles/room-40-s-brilliant-world-war-i-codebreakers/> e https://pt.wikipedia.org/wiki/Telegrama_Zimmermann (acessos em 21 de março de 2021). Ver também documento da National Security Agency (NSA) sobre o tema, atualmente disponível em: https://www.nsa.gov/Portals/70/documents/news-features/decclassified-documents/nsa-60th-timeline/1960s/19600101_1960_Doc_3978516_Room40.pdf (acesso em 21 de março de 2021).

³⁴ Conferir: SINGH, opt. cit., p. 108 a 115.

³⁵ KAHN, opt. cit., p. 203 e ss.

ficaram famosos, tanto por suas invenções quanto pelo serviço que prestaram aos respectivos governos com a venda de seus produtos.

O norte-americano Edward Hugh Hebern é tido como o primeiro a ter reunido, ainda em 1915, duas máquinas de escrever eletrônicas conectadas por 26 cabos de forma aleatória. Assim, quando a tecla de uma determinada letra era pressionada em uma máquina, uma letra diferente era impressa no texto que saía da outra máquina. Apesar da inovação eletrônica, como o arranjo dos cabos era fixo, formava-se uma espécie bastante fraca de criptografia, a monoalfabética, na qual apenas se substituem as letras originais. É um tipo de criptografia facilmente quebrado com análise de frequência.

O grande salto qualitativo seria dado com a introdução de rotores no processo, por meio dos quais as letras eram embaralhadas conforme o número de rotores. Em cada rotor os cabos transformavam a letra inicial em uma outra e, com a possibilidade de alterar a posição inicial dos rotores, o número de variáveis de codificação aumentava exponencialmente. Inspirado em princípios semelhantes, o engenheiro eletrônico alemão Arthur Scherbius patenteou em 1918 o primeiro modelo da *Enigma* e começou a produzi-la em escala comercial em 1923.³⁶ Desde então, a criptografia entrou em uma nova era, na qual a disputa entre codificadores e decodificadores passou a ser travada fundamentalmente por meio de máquinas.

Diversos exemplares da Enigma foram comprados, adaptados e amplamente utilizados pelo exército alemão, especialmente após a ascensão de Hitler ao poder no começo da década de 1930. A engenharia da Enigma ocupava um papel central nos desdobramentos da Segunda Guerra Mundial, mas ela ficou especialmente famosa em razão dos esforços para a sua decifração. Polônia, França, Inglaterra e Estados Unidos estavam na linha de frente dos serviços de inteligência que tentavam quebrar o código da Enigma, o qual, à época da guerra, já havia ganhado uma série de melhoramentos e complexificações.

A partir do conhecimento obtido com a ajuda de espiões franceses, criptoanalistas poloneses foram os primeiros a construir um protótipo eletromecânico capaz de romper as barreiras necessárias e achar os componentes das chaves que eram diariamente alteradas pelo

³⁶ As patentes originais estão disponíveis em: https://www.dpma.de/english/our_office/publications/milestones/enigma/index.html (acesso em 21 de março de 2021). Para uma análise extensiva da história, conferir: <https://www.britannica.com/topic/cryptology/The-impact-of-modern-electronics> e https://en.wikipedia.org/wiki/Enigma_machine (acessos em 15 de julho de 2019).

exército alemão.³⁷ Tal maquinário ficou conhecido como “a bomba”, pelo barulho de tique-taque que fazia quando em operação. Foi com este auxílio que britânicos e norte-americanos puderam criar suas próprias versões da “bomba” para decodificar mensagens da Enigma. Contudo, as técnicas e conhecimentos acumulados não eram suficientes para quebrar as versões mais sofisticadas das máquinas de sete rotores, chamadas de *Lorenz*, as quais eram utilizadas pelo alto comando das forças armadas, do comissariado e dos ministros de estado do terceiro reich, assim como pelo próprio Hitler. Para realizar essa façanha, considerada de *ultra inteligência*, entre 1943 e 1945, decifradores ingleses criaram *Colossus*, considerado o primeiro computador eletrônico, digital e programável.³⁸

Como se vê, a criptografia não foi fundamental apenas por sua utilidade para os serviços de inteligência e pelo papel central que desempenhou em relação ao desfecho das duas Guerras Mundiais, mas também porque seu desenvolvimento está necessariamente imbricado a algumas das mais importantes invenções tecnológicas de toda a história da humanidade, incluindo os computadores e as redes abertas de transmissão de dados.

Vale observar também que o papel da criptografia não arrefeceu no período do pós-guerra, pelo contrário, aumentou; principalmente com o acirramento dos conflitos em razão da Guerra Fria. Um bom exemplo é o governo norte-americano que, no dia das eleições presidenciais de 1952, criou, com extrema confidencialidade, uma das agências de inteligência e controle de informação mais importantes do mundo até os dias atuais, a Agência de Segurança Nacional (NSA).³⁹ A agência, que durante alguns anos operou em sigilo, sem o conhecimento do grande público, teve monopólio quase exclusivo sobre a divulgação e exportação de criptografia nos Estados Unidos até a década de 1970.

Incluída ao rol de matéria “classificada” pelo *Invention Secrecy Act* de 1951 e às regulações de controle de munição do *International Traffic in Arms Regulation* (ITAR) a criptografia foi e continua sendo assunto de segurança nacional nos Estados Unidos. As razões para a preocupação do governo norte-americano com o tema foram expostas pelas revelações estarrecedoras de chyperpunks como Edward Snowden e Julian Assange.

Em 1971, um grupo de pesquisa em criptologia da IBM (*International Business Machines Corporation*), empresa norte-americana voltada para área de informática,

³⁷ Conferir SINGH, op. cit., p. 141-181

³⁸ Ibid, p. 228 e 229.

³⁹ Para um ótimo relato da história de criação da agência e sua conexão com a criptografia, conferir: BAMFORD, James. *The Puzzle Palace*, 1983.

desenvolveu um código cifrado com foco na indústria bancária, denominado *Lúcifer*.⁴⁰ Em razão do sucesso do código, a IBM decidiu tornar o Lúcifer uma mercadoria altamente comercializável. Após dois anos de intensas pesquisas e testes, o produto estava pronto para ser lançado em 1974.

Coincidentemente ou não, desde 1968, o *National Bureau of Standards* (NBS) dos EUA havia iniciado uma série de estudos para determinar padrões de segurança mínimos para os computadores do governo e começou a procurar soluções para armazenamento e transmissão de dados não classificados. Em maio de 1973 e agosto de 1974 a NBS, após consulta à NSA, fez uma solicitação pública para propostas de métodos de encriptação ou algoritmos que satisfizessem tal demanda.⁴¹ Então, a IBM submeteu Lúcifer, o qual foi selecionado, porém, com ressalvas.

A principal preocupação era em relação à chave de segurança de 128bits, considerada *demasiadamente grande e difícil de ser quebrada* – um problema para os interesses geopolíticos da NSA em ter acesso a informações privilegiadas, além dos riscos para os dados nacionais dessa tecnologia ser disseminada. Conforme relata Bamford, a querela foi resolvida:

[...]a portas fechadas com funcionários da NSA, a IBM concordou em reduzir o tamanho de sua chave de 128 para 56 bits. A empresa também concordou em classificar alguns detalhes sobre a seleção das oito 'S-boxes' para a codificação. Depois que a empresa apresentou a agora truncada cifra, a *Bureau of Standards* passou-a para a NSA para o que chamou de "análise profunda". A Agência, por sua vez, certificou os algoritmos como "livres de quaisquer deficiências estatísticas ou matemáticas" e recomendou-os como o melhor candidato para o Padrão de Encriptação de Dados (DES) do país.⁴²

O envolvimento da NSA no design do DES é hoje quase certo, o que foi parcialmente confirmado em alguns documentos oficiais.⁴³ Isso não impediu, todavia, que o algoritmo de encriptação de dados eletrônicos fosse amplamente utilizado, tanto pelo governo norte-americano como pelas mais variadas aplicações comerciais dentro e fora dos Estados Unidos.

O padrão básico de criptografia da NBS só foi definitivamente alterado em 2002, depois da publicação do *Advanced Encryption Standard* (AES), quando o bureau já havia até trocado de nome para *National Institute of Standards and Technology* (NIST). Isso se deu em razão das diversas críticas teóricas e práticas que demonstraram as vulnerabilidades e falhas a

⁴⁰ Ibid p. 434 e ss.

⁴¹ Conferir: <https://www.britannica.com/topic/cryptology/The-impact-of-modern-electronics> e https://en.wikipedia.org/wiki/Data_Encryption_Standard (acesso em 18 de julho de 2019).

⁴² BAMFORD, op cit, p. 437.

⁴³ Conferir documento oficial do NIST disponível em: <https://www.nist.gov/system/files/documents/2017/05/09/report01-2.pdf> (acesso em 22 de março de 2021). Bem como: https://en.wikipedia.org/wiki/Data_Encryption_Standard#cite_note-6 (acesso em 18 de julho de 2019).

que o DES estava sujeito. Entre tais críticas destacam-se a análise extensiva de Diffie e Hellman já em 1976⁴⁴, o relatório de Biham e Shamir de 1992⁴⁵, no qual comprovaram teoricamente a possibilidade de um ataque ao DES usando criptoanálise diferencial, e diversos desafios práticos ocorridos entre 1997 e 1999, nos quais se concediam prêmios em dinheiro aos primeiros participantes capazes de quebrar uma mensagem codificada por meio do DES.⁴⁶

Destaque-se que no último desafio, em janeiro de 1999, a *Electronic Frontier Foundation* (EFF), grupo internacional pela luta dos direitos digitais que tem John Perry Barlow como um de seus fundadores⁴⁷, com a colaboração da *distributed.net*, conseguiu decifrar a mensagem encriptada pelo DES em apenas 22 horas e 15 minutos. Esse foi um dos fatores que levou o governo norte-americano, nove meses mais tarde, a atualizar o padrão nacional de encriptação recomendada para o triplo-DES (3DES).

A retomada desses fatos é importante, pois, como diversos outros que poderiam ser aqui mencionados, explicitam um momento histórico crucial para a criptografia moderna, momento em que os Estados, simbolizados na figura de seu maior expoente, os Estados Unidos da América, perderam paulatinamente o monopólio sobre o desenvolvimento, produção e distribuição dos mecanismos de encriptação e criptoanálise.⁴⁸ Isso não significa, contudo, que os Estados ausentaram-se por completo do campo; pelo contrário, a grande maioria segue com alguma forma de regulação e controle sobre a criptografia.⁴⁹ Também não quer dizer que sua ausência sentida seja uma ausência de fato, como mostram os escândalos de vigilância e invasão de privacidade deflagrados nos últimos anos, nos quais fica translúcida a amplitude de informações a que alguns Estados, em colaboração com grandes corporações, detêm sobre pessoas, instituições e até mesmo outros Estados em escala global, principalmente após a consolidação de mega plataformas como Google, Facebook e Amazon. Apesar de tudo isso, é notória a vasta disseminação da criptografia na vida social desde então,

⁴⁴ DIFFIE, Whitfield e HELLMAN, Martin. *Exhaustive Cryptanalysis of the NBS Data Encryption Standard*. Disponível em: <https://stacks.stanford.edu/file/druid:kf335sp7778/kf335sp7778.pdf> (acesso em 18 de julho de 2019).

⁴⁵ BIHAM, Eli e SHAMIR, Adi. *Differential Cryptanalysis of the Data Encryption Standard*. Israel Institute of Technology, 1992. Disponível em: <http://www.cs.technion.ac.il/~biham/Reports/differential-cryptanalysis-of-the-data-encryption-standard-biham-shamir-authors-latex-version.pdf> (acesso em 18 de julho de 2019).

⁴⁶ Conferir: https://en.wikipedia.org/wiki/EFF_DES_cracker (acesso em 18 de julho de 2019).

⁴⁷ Barlow, *Declaração de independência do cyber espaço*. Vide anexo ao final do trabalho.

⁴⁸ LEVY, Steven. *Crypto – How the Code Rebels Beat the Government Saving Privacy in the Digital Age*. Penguin group, 2ª ed., 2002.

⁴⁹ Conferir o *Mapa Global de Leis e Políticas sobre Encriptação*, disponível em: <https://www.gp-digital.org/world-map-of-encryption/> (acesso em 19 de julho de 2019).

nas empresas, na academia, no terceiro setor e também no cotidiano de qualquer um que tenha acesso a um dispositivo de telecomunicação eletrônica.

1.2 Bitcoin

No sábado de 03 de janeiro de 2009, a capa do jornal *Times* anunciava uma notícia bastante indigesta a todos que há algum tempo sofriam as graves consequências da crise de 2007/2008: o Chanceler do Tesouro do Reino Unido, Alistair Darling, estava prestes a conceder um segundo plano de resgate para os bancos.⁵⁰ De acordo com a reportagem, a nacionalização parcial dessas instituições no ano anterior, a um custo de 37 bilhões de libras esterlinas, “*não conseguiu manter o fluxo de crédito*”. Entre as opções indicadas para reverter o quadro, destacavam-se a injeção de dinheiro na economia, oferecimento de garantias estatais mais baratas para que os bancos levantassem dinheiro no setor privado ou até mesmo a compra dos “*ativos tóxicos*”.

Essa notícia é importante por dois fatores. Primeiro, mostra de forma cristalina como os governos à época – incluindo o trabalhista Gordon Brown e o democrata Barack Obama –, sob o pânico moral do “*too big to fail*”⁵¹, socializaram com seus cidadãos e, conseqüentemente, com o mundo inteiro, as dívidas e os malabarismos especulativos (“ativos tóxicos”) de seus respectivos bancos e agentes financeiros. Segundo porque, não por mera coincidência, Satoshi Nakamoto incluiu o título desta reportagem no bloco gênese da rede Bitcoin como marcador temporal de seu lançamento naquela mesma data – obviamente, para expressar sua indignação e as razões que lhe(s) motivavam a criar a tecnologia.

Como dito anteriormente, o mito fundador do Bitcoin é cercado de fantasias e mistérios. Até hoje (2021), não se sabe ao certo quem ou o que está por trás do codinome Satoshi Nakamoto. Suposições à parte, o que se tem notícia é que no dia 18 de agosto de 2008 o domínio *bitcoin.org* foi registrado de forma anônima⁵² e, após contato com alguns nomes importantes do campo, que desenvolviam trabalhos no mesmo sentido, como Adam Back e Wei Dai⁵³, Satoshi Nakamoto publiciza, em uma lista de e-mails sobre criptografia⁵⁴, a versão

⁵⁰ Conferir em: <https://www.thetimes.co.uk/article/chancellor-alistair-darling-on-brink-of-second-bailout-for-banks-n91382mn62h> (acesso em 26 de julho de 2019).

⁵¹ “Grandes demais para quebrar”. Tradução livre.

⁵² Conferir em: <https://www.whois.com/whois/bitcoin.org> (acesso em 26 de julho de 2019).

⁵³ Para uma interessante exposição sobre essas conversas e suposições da identidade de Satoshi Nakamoto, conferir: <https://www.gwern.net/docs/bitcoin/2008-nakamoto> (acesso em 23 de julho de 2019).

final de seu artigo: “*Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system*”.⁵⁵ Portanto, se o Bitcoin entra em operação só em 2009, sua concepção vem à tona já em 31 de outubro de 2008.

Assim como a reportagem do *Times*, o título do artigo de fundação do Bitcoin é significativo sobre as ideias que movimentam seu(s) criador(es). Vale observar, por exemplo, a utilização do termo “*cash*” ao invés de “*money/monetary*”, “*payment*” ou “*finance*”. Isso expressa uma clara intenção do(s) autor(es) em se distanciar das concepções de sistema monetário e financeiro existentes, e se aproximar ou retomar, no meio digital, a experiência quando se transaciona com dinheiro vivo. Quero dizer, o autor já no título faz questão de mencionar uma forma peculiar de transação, “não declarada”, para a qual não se exige nome, identidade, histórico ou dados bancários. Normalmente, quando se paga algo em dinheiro vivo, não é preciso o cadastramento em nenhum sistema, nem a certificação de que a outra parte é confiável. Também se prescinde da mediação de um terceiro para que a transação ocorra: simplesmente entrega-se as cédulas e o produto é instantaneamente recebido em troca. No nível pessoal, é essa experiência que o Bitcoin busca alcançar digitalmente.

Já no plano sistêmico, uma versão ponto-a-ponto de “dinheiro vivo eletrônico” almeja que os pagamentos online sejam feitos diretamente entre as partes, sem a necessidade de uma instituição financeira para realizar ou confirmar a validade da transação. Procura-se, portanto, resolver o problema do gasto duplo, fundamental para a contabilidade e controle de emissão de dinheiro em qualquer sistema financeiro, usando uma rede distribuída *peer-to-peer* (P2P) tolerante a falhas. É uma alternativa para a solução dos problemas identificados nos atuais sistemas monetários e financeiros, que se organizam em torno de autoridades centrais sobre as quais recai a responsabilidade do bom funcionamento sistêmico. Isso significa que esses sistemas são baseados em um “modelo de confiança”, todos têm fé de que as instituições atuarão conforme esperado e da forma mais eficiente possível em prol da coletividade, mas não há nenhum mecanismo intrínseco, inerente à sua estrutura, que possa garantir de antemão essas expectativas sociais.

Na perspectiva de Nakamoto, a intermediação de terceiros aumentaria também os custos de transação, de modo a tornar inviáveis pequenos e micro pagamentos, além dos problemas gerados pela possibilidade de reversão de pagamentos, própria de um sistema que

⁵⁴ Versão original dos e-mails disponíveis em: <https://satoshi.nakamotoinstitute.org/emails/cryptography/> (acesso em 26 de julho de 2019).

⁵⁵ Este e diversos documentos relevantes sobre a estória do Bitcoin estão disponíveis no site do Instituto criado em homenagem a Satoshi: <https://nakamotoinstitute.org>. Uma tradução para o português, com ressalvas, pode ser encontrada em: https://bitcoin.org/files/bitcoin-paper/bitcoin_pt_br.pdf (acessados em 25 de julho de 2019).

prevê “mediadores” para autenticar transações. Isso adicionaria ainda mais riscos às partes envolvidas na transação, que poderiam tomar maiores precauções ou mesmo evitar de transacionar. Esses custos e incertezas de pagamento, segundo o(s) autor(es)⁵⁶, podem ser evitados pessoalmente utilizando-se dinheiro vivo, mas não havia até então um mecanismo que proporcionasse algo semelhante no meio digital. Para tanto, ele indica a necessidade de um sistema de pagamentos eletrônicos baseado em prova criptográfica ao invés da “mera confiança”.

No sistema monetário e financeiro tradicional, são os Bancos Centrais, chanceleres do Tesouro, bancos comerciais e instituições financeiras em geral que garantem a validade de toda e qualquer transação eletrônica, isto é, que uma parte realmente detém determinada quantidade de dinheiro, e que, após a transação, esse valor será transferido e pertencerá a outra parte. Além disso, são eles que controlam a emissão de moedas, a quantidade de crédito disponível e, inclusive, como se viu no caso da crise de 2008, quem deve pagar por dívidas e passivos mal contraídos. Isso significa que o sistema como um todo depende do bom e honesto funcionamento de seus agentes garantidores.

Com tudo isso em perspectiva, e posicionando-se de forma crítica a essa realidade, Nakamoto propõe a criação de um “*sistema pessoa-a-pessoa de dinheiro vivo eletrônico*” ou, como bem definiu o dicionário Oxford, uma “*moeda digital em que técnicas de criptografia são utilizadas para regular a geração de unidades de moeda e verificar a transferência de fundos, operando independentemente de um banco central*”.⁵⁷

Acontece que a única forma conhecida de se saber quem detém qual quantidade de moedas eletrônicas é por meio da verificação de todas as transações ocorridas no sistema, ou seja, da constante atualização do “estado” da rede ao longo do tempo, tradicionalmente conhecida como “compensação dos pagamentos”. A existência e o destino de certa quantidade de moeda são identificados pelo registro de transações válidas que ocorreram e de acordo com a ordem cronológica. Assim, tentativas posteriores de (re)transferir um valor já transacionado são desconsideradas. Essa checagem, no modelo atual, é feita pelos agentes de confiança.

Para resolver esse problema, sem precisar incluir um terceiro garantidor, o Bitcoin e algumas outras iniciativas anteriores sugerem que as transações sejam publicamente

⁵⁶ NAKAMOTO, Satoshi. *Bitcoin: A Peer-to-Peer Eletronic Cash System*. 2008, p. 1.

⁵⁷ OXFORD, *Dictionary of English*. Oxford University Press, 2016.

anunciadas, por meio de uma rede distribuída de livros-razão.⁵⁸ Isso significa que todos os nós que compõem a rede recebem as informações de todas as transações que nela se operam. Cria-se, assim, uma resiliência sistêmica, em razão da qual, diferentemente do que ocorre no modelo centralizado atual, a quebra de alguns ou vários nós da rede (pontos de falha) não impede o prosseguimento das operações. É o que se chama, na ciência da computação, de *sistema distribuído tolerante a falhas*.

Contudo, o problema de um sistema de tipo aberto e descentralizado é que os participantes da rede precisam concordar com um único histórico das transações que receberam, e é exatamente em torno da questão de como os nós entram em acordo (consenso) que está o eixo central de inovação do Bitcoin. As tecnologias e conhecimentos que ele utiliza não são em si novos, mas sim seu arranjo, sua coordenação, seu mecanismo de criação de consenso em uma rede descentralizada e aberta, que difere suficientemente de seus antecessores – o suficiente, pelo menos, para tornar a tecnologia viável e funcionando há mais de 12 anos.

Nesse modelo, a denominada “moeda eletrônica”, despida de sua forma aparente de aplicação para facilitar o uso, na verdade constitui uma cadeia de assinaturas eletrônicas. Tudo começa com um servidor de marca temporal (“*timestamp*”), o qual funciona criando um código criptográfico (*hash*) de um conjunto de dados quaisquer para serem datados e publicizados.⁵⁹ Esse código garante não só o momento de registro dos dados, mas também que os itens registrados no bloco não poderão ser alterados, pois isso modificaria o *hash*, o código criptográfico exclusivo gerado a partir do input daqueles dados. No Bitcoin, cada marcador temporal de um bloco (que registra uma lista de transações eletrônicas) inclui também o marcador temporal do último bloco para gerar seu código criptográfico. Forma-se, assim, uma cadeia de assinaturas eletrônicas em que cada novo marcador reforça os que vieram antes dele.

⁵⁸ Como já mencionei, livro-razão é o nome que se dá na área contábil ao “*livro no qual as contas de uma empresa são regularmente registradas, especialmente transações comerciais e dinheiro recebido ou pago*”. Fonte: <https://dictionary.cambridge.org/pt/dicionario/ingles/ledger> (acesso em 14 de dezembro de 2020).

⁵⁹ É o que se chama de função *hash* criptográfica ou função de dispersão criptográfica. De forma bastante sintética, a função *hash* é um algoritmo que garante um código criptográfico (*output*) praticamente único para qualquer entrada (*input*) que se lance para ele. Seja uma palavra, um documento, uma foto ou uma lista de transações eletrônicas, dado o registro de seu hash inicial, qualquer alteração que for feita nesses inputs resultará em um código criptográfico absolutamente diferente quando lançados novamente ao algoritmo. Seu conceito é fácil de ser apreendido na prática simplesmente testando vários nomes e alterações em sites como: <https://site112.com/gerador-hash> (acesso em 28 de julho de 2019).

Para implementar um servidor distribuído de marcador temporal numa base P2P (ponto-a-ponto), Satoshi utilizou um sistema de Prova de Trabalho (*proof of work* ou PoW) semelhante ao *Hashcash* de Adam Back.⁶⁰ Este protocolo demanda do solicitador de um serviço o dispêndio de tempo de processamento computacional para se achar a solução de um problema matemático, o qual pode aumentar de dificuldade – e, portanto, de quantidade de processamento computacional necessário – de forma exponencial. Uma vez que o esforço de poder computacional demandado para satisfazer a prova de trabalho é despendido, o bloco não pode ser alterado, a não ser que se refaça a prova de trabalho na mesma medida. Como os blocos são encadeados um após o outro – daí a “cadeia de blocos” ou *blockchain* –, o trabalho para alterar um bloco incluiria refazer todos os blocos depois dele e, portanto, toda a prova de trabalho teria de ser despendida novamente.

Para compensar o aumento da velocidade e capacidade de processamento dos hardwares ao longo dos anos, assim como o interesse em executar os nós, que pode variar muito conforme as condições de cada época, a dificuldade de prova de trabalho é determinada por uma média móvel, visando uma quantidade de seis blocos por hora, um bloco a cada 10 minutos. Se os blocos começarem a ser gerados muito rapidamente, a dificuldade da prova de trabalho aumenta; caso contrário, se os blocos demorarem muito a serem gerados, a dificuldade diminui.

A rede Bitcoin segue, então, os seguintes passos⁶¹:

- 1) Novas transações são transmitidas para todos os nós;
- 2) Cada nó coleta novas transações em um bloco;
- 3) Cada nó trabalha para encontrar uma prova de trabalho para seu bloco;
- 4) Quando um nó encontra a prova de trabalho, ele transmite o bloco para todos os nós;
- 5) Os nós aceitam o bloco somente se todas as transações nele forem válidas e já não tiverem sido gastas;
- 6) Os nós expressam sua aceitação do bloco trabalhando na criação do próximo bloco da cadeia, usando o hash do bloco aceito como hash anterior.

Se dois nós transmitirem versões diferentes do próximo bloco simultaneamente, alguns nós podem receber um ou outro primeiro. Nesse caso, eles trabalharão no primeiro que receberem, mas salvarão o outro ramo no caso dele se tornar mais longo. O empate será quebrado quando a próxima prova de trabalho for encontrada e uma ramificação ficar mais longa; os nós que estavam trabalhando na outra ramificação passarão para o mais longo. Construir esse arranjo em uma rede distribuída tolerante a falhas significa que transmissões de

⁶⁰ BACK, Adam, *Hashcash – A Denial of Service Counter-Measure*, disponível em <http://www.hashcash.org/papers/hashcash.pdf> (acesso em 11 de julho de 2019).

⁶¹ NAKAMOTO, op. cit, p. 3.

novas transações não precisam necessariamente atingir todos os nós para serem registradas, contanto que elas atinjam muitos nós, acabarão entrando em algum bloco em algum momento. As transmissões de bloco também são tolerantes a perda de mensagens. Se um nó não receber um bloco, ele o solicitará quando receber o próximo bloco e perceber que perdeu um bloco na cadeia.

Há três formas de incentivo intrínsecas ao arranjo de funcionamento do Bitcoin que inclinam os nós a sustentarem honestamente o sistema. O primeiro incentivo para que os nós participem da rede, computando transações e despendendo poder de processamento (maquinário e energia elétrica), é, por convenção, a recompensa em moedas da própria rede que o criador de cada bloco recebe. A isso é dado o nome de “mineração”, pois os nós despendem esforço, conhecimento e capacidade técnica para encontrar as soluções matemáticas necessárias para criptografar o conjunto de transações válidas que formarão os blocos na cadeia.⁶²

Em troca desse dispêndio de força computacional para validar as transações da rede e manter seu bom funcionamento, o nó que primeiro encontrar a prova de trabalho de cada bloco (PoW) é recompensado com determinada quantia de *bitcoins*, a qual poderá ser posteriormente transacionada conforme seu próprio interesse. Em suma, as “moedas”, na blockchain do Bitcoin, nascem como uma recompensa para os nós competirem em relação à criação dos blocos e, ao assim agirem, seguindo seus próprios interesses individuais, acabam por sustentar a rede ao validar as transações que nela ocorreram com segurança criptográfica, sem a necessidade de um intermediário garantidor – por meio do “consenso” entre a comunidade de nós ou pontos.

No sistema monetário do Bitcoin, portanto, como não há nenhuma autoridade central para emití-las, as moedas entram em circulação segundo a vontade de seus proprietários originários (mineradores), observados os critérios estabelecidos no protocolo de funcionamento, o qual todos os nós concordam em seguir ao adentrar na rede. Este protocolo

⁶² Vale esclarecer que nas blockchains públicas e abertas, como é o caso do Bitcoin, não é necessário minerar para ser um nó da rede. É possível fazer parte e se comunicar com a rede em um computador pessoal comum – recebendo em tempo real suas atualizações, os blocos recém computados e as transações que foram neles incluídas –, sem que para isso tenha de sustentá-la ou despende uma enorme quantidade de recursos. Para um aprofundamento da questão, conferir: <https://academy.binance.com/pt/articles/what-are-nodes> (acesso em 01/05/2021).

determina um número total máximo de 21 milhões de unidades de bitcoins. Muitos atribuem-lhe a qualidade de deflacionário ou anti-inflacionário por conta disso.⁶³

Inicialmente, o minerador de cada bloco recebia 50 bitcoins (BTCs) como recompensa por seu trabalho (PoW). Acontece que, conforme descrito no código fonte, essa recompensa decai pela metade a cada 4 anos – ou seja, começando em 2009, ela alcançou o patamar de 6,25 BTC por bloco em 2020. Com a média de um bloco minerado a cada 10 minutos, isso significa que já existem quase 18 milhões de BTCs minerados⁶⁴ e a entrada de novas moedas em circulação se esgotará por volta de 2110–2140. A adição estável da quantidade de novas moedas à circulação é análoga aos mineradores de ouro que competem entre si e gastam recursos próprios para encontrar maiores quantidades do metal, o qual ficaria cada vez mais escasso. Por esse motivo, o Bitcoin ficou conhecido como Ouro digital; porém, neste caso, são gastos mais especificamente capacidade de processamento computacional e eletricidade.⁶⁵

A segunda forma de incentivo para que os nós atuem em conformidade com o sistema do Bitcoin, e não para quebrá-lo ou corrompê-lo, dá-se em razão da cobrança de taxas de transação, também chamadas de “taxas de rede”. Como são os nós que despendem recursos para reunir, validar e processar as transações que acontecem na rede, a eles se destina uma parcela do valor cobrado de cada transação. De forma um pouco mais precisa, o nó que criar o bloco – aquele que primeiro encontrar a Prova de Trabalho – receberá, além da recompensa originária anteriormente descrita, as taxas de rede de todas as transações que forem nele incluídas.⁶⁶

O valor dessa taxa de rede pode ser calculado a partir de uma fórmula predeterminada.⁶⁷ Tecnicamente falando, não há nenhuma obrigação de que as partes incluam uma taxa de rede para realizar a transação, só que também não há nenhuma vedação para que os nós selecionem as transações que desejam incluir primeiro nos blocos. Assim, via de regra,

⁶³ Ainda que se coloque de lado as diferentes teorias sobre inflação e deflação, vale ressaltar que essa imposição do número máximo de unidades não é, ao menos hipoteticamente, de todo imutável, como parecem fazer crer os entusiastas da criptoconomia. Como veremos no Capítulo IV, caso a equipe central de desenvolvimento do Bitcoin queira modificá-la, e tiver o apoio de uma quantidade de CPUs com mais de 50% da capacidade computacional da rede para implementá-la, sua alteração seria possível.

⁶⁴ Disponível em: <https://www.blockchain.com/charts/total-bitcoins> (acesso em 29 de julho de 2019).

⁶⁵ A questão do consumo de energia pela rede Bitcoin é normalmente considerada uma de suas adversidades, consequências negativas, mais importantes. Em análise recente, por exemplo, mostrou-se que seu consumo anual de energia elétrica já está entre os 30 maiores do mundo, ultrapassando o consumo médio de países populosos, como da Argentina: <https://www.bbc.com/news/technology-56012952> (acesso em 21 de março de 2021).

⁶⁶ Conferir: <https://support.blockchain.com/hc/en-us/articles/360000939883-Explaining-bitcoin-transaction-fees> (acesso em 15 de dezembro de 2020).

⁶⁷ Conferir: <https://news.bitcoin.com/how-to-calculate-bitcoin-transaction-fees-when-youre-in-a-hurry/> (acesso em 30 de julho de 2019).

os nós optam por aquelas transações que pagaram as maiores taxas de rede. Isso significa que, a depender do grau de congestionamento da rede, o valor da taxa incluída na transação acaba sendo determinante para saber em quanto tempo ela será confirmada. No mais, vale observar que, quando o número pré-estabelecido de *bitcoins* tiver entrado totalmente em circulação, por volta de 2110 a 2140, o incentivo para que os nós continuem a operar a *blockchain* em conformidade com as regras poderá transitar inteiramente para as taxas de rede e, dessa forma, de acordo com o plano do(s) desenvolvedor(es) do Bitcoin, ser completamente livre de inflação.

Importante não confundir as taxas de rede com as taxas internas cobradas por “*exchanges*” – verdadeiras bolsas de valores de criptomoedas que funcionam 24hs por dia, sete dias por semana, e por onde normalmente se comercializam criptomoedas por outras criptomoedas ou por moedas fiduciárias padrão (Dólar, Euro, Real etc.).⁶⁸ Normalmente organizadas de forma centralizada, como empresas privadas, essas plataformas digitais são hoje o principal meio utilizado tanto para a simples circulação de criptomoedas como para operações sofisticadas de trading, alavancagem e derivativos.⁶⁹ Fato este que contradiz, em certo sentido, a ideia inicial de Nakamoto de realizar transações descentralizadas pessoa-a-pessoa (P2P), sem qualquer intermediário. Nesse sentido, vale observar que existem *exchanges* descentralizadas (DEX), plataformas que operam sem um ponto central de controle, mas elas ainda ocupam uma posição coadjuvante.⁷⁰

A última forma de incentivo, tangenciada acima, decorre do próprio mecanismo de funcionamento do sistema. O arranjo arquitetado por Nakamoto predispõe os nós a permanecerem honestos, não por alguma vinculação moral ou respeito para com as pessoas que confiaram neles; mas sim porque é economicamente mais vantajoso fazer a rede funcionar e receber BTCs em troca do que atuar para sabotá-la. Se um nó malicioso, por exemplo, conseguir reunir mais poder computacional que todos os nós honestos, ele terá que escolher entre usar este poder para conseguir reverter apenas algumas transações que ele mesmo tenha feito há pouco tempo ou usar todo esse poder computacional para gerar novas moedas.⁷¹ Ele pode descobrir ser mais lucrativo jogar de acordo com as regras, que o

⁶⁸ Só no Brasil, existem mais de 30 *exchanges* operando: <https://infochain.com.br/estudo-avalia-exchanges-criptomoedas-no-brasil/> (acesso em 30 de julho de 2019).

⁶⁹ Apesar das ideias iniciais de distanciamento do sistema financeiro tradicional, as *exchanges* atuam hoje à sua imagem e semelhança, a partir dos mesmos pressupostos e ferramentas. Conferir, por exemplo: Binance, Coinbase, Huobi, Bitfinex e Kraken.

⁷⁰ Conferir, por exemplo: MDEX, Uniswap e Pancakeswap.

⁷¹ Nakamoto, *opt cit.*, p. 04.

recompensarão com mais moedas do que todos os outros nós da rede, ao invés de escolher solapar o sistema e, com isso, a própria validade da riqueza que seu ato corruptor poderia gerar.

Ser uma “rede distribuída” significa que todos os seus nós possuem o histórico de todas as transações. Então, ao invés de uma autoridade central que detém o conjunto de todas as transações realizadas e as “compensa” (verifica) posteriormente para saber o estado da rede – quem ficou com o que –, em uma rede distribuída, todos os nós tornam-se “autoridades centrais” e possuem o conjunto das transações realizadas. A quantidade de espaço de disco necessário para armazenar esse volume de informação, contudo, ainda mais com o crescimento vertiginoso da rede nos últimos anos, inviabilizaria algumas pessoas, grupos e empresas de se tornarem nós, o que acabaria por reduzir as “autoridades” também a um pequeno grupo.⁷² Por isso, uma estrutura denominada Árvore de Merkle ou Árvore de dispersão é utilizada com o propósito de, depois que a transação mais recente for sucedida por uma quantidade suficiente de blocos – ou seja, ter sido verificada e confirmada por uma quantidade segura nós –, o histórico anterior de transações envolvendo tais valores possa ser descartado para economizar espaço em disco.

Por fim, vale traçar algumas considerações em relação ao fator privacidade. Essa é uma discussão que se alastra tanto na criptografia quanto no desenvolvimento das criptomoedas e da própria internet do valor. No Direito, Bitcoin e *blockchain* têm chamado especial atenção em relação aos possíveis usos da rede para atos ilícitos, como tráfico de drogas e armas, terrorismo e lavagem de dinheiro. Tal associação deu-se principalmente em razão da utilização da moeda, já em 2011, na *Silk Road*⁷³, um caso que teve muita repercussão na mídia. A “rota da seda” era uma plataforma para comércio oculto, conhecido também como *mercado darknet* ou *criptomercado*. O site, que operava na chamada *Deep Web* via softwares de comunicação anônima como o TOR, comercializava produtos e serviços proibidos exclusivamente por meio da utilização de *bitcoins*, por considerá-los uma forma anônima de transferência de valor. Os agentes acreditavam estar camuflados em uma rede em que ninguém poderia saber o que estavam fazendo e quem eram.

Podemos, no entanto, só com o que foi até aqui exposto e com a própria descrição de como funciona o Bitcoin, refutar a hipótese de que “ninguém vê o que está sendo feito”. Pelo contrário, é inerente à própria rede que todos vejam e certifiquem o que está acontecendo. Ou

⁷² Será discutido no quarto capítulo se isso não acaba acontecendo ao final das contas, mas por outros fatores.

⁷³ [https://en.wikipedia.org/wiki/Silk_Road_\(marketplace\)#Products](https://en.wikipedia.org/wiki/Silk_Road_(marketplace)#Products) (acesso em 30 de julho de 2019).

seja, no livro de registros do Bitcoin – o qual todos os nós possuem e é aberto a todos que queiram baixá-lo – consta o histórico completo das transações feitas na blockchain do Bitcoin, com a quantidade transacionada e o endereço das carteiras de onde o valor veio e para onde foi. O que permanece oculto, e isso já se direciona à segunda indagação, é a identidade daqueles que detém os endereços, seus proprietários.

De fato, a rede *blockchain* é indiferente em relação a quem é ou são o(s) proprietário(s) da CPU, dos nós ou do valor. Exclusivamente a partir de seus registros seria impossível saber quem está transacionando com quem. Contudo, como o Bitcoin não atua no vácuo social, não está totalmente desconectado dos sistemas monetário e de pagamentos tradicionais – normalmente é adquirido por usuários comuns nas *exchanges*, as quais costumam exigir que o dinheiro provenha de uma instituição financeira certificada –, se por alguma razão a identidade do proprietário da carteira ou da CPU é revelada, tem-se um histórico perfeito e preciso de todas as transações feitas por aquele endereço.⁷⁴

Isso pode ocorrer, por exemplo, com acesso ao dispositivo utilizado pelo proprietário (celular, tablet, computador etc.) ou mesmo por meio de mecanismos e técnicas mais sofisticadas de entrelaçamento de dados, como as utilizadas por investigadores norte-americanos para vincular operações feitas na rede ao computador pessoal de Ross Ulbricht⁷⁵, condenado à prisão perpétua como o principal controlador da Rota da Seda. Tal fato não deveria ser motivo de grande surpresa para a maioria das pessoas que operam na rede, afinal, há uma ressalva nesse sentido no próprio artigo de lançamento do Bitcoin:

O modelo bancário tradicional atinge um nível de privacidade ao limitar acesso à informação às partes envolvidas e ao terceiro de confiança. A necessidade de anunciar todas as transações exclui publicamente esse método, mas a privacidade ainda pode ser mantida quebrando o fluxo de informações em outro lugar: mantendo as chaves públicas anônimas. O público pode ver que alguém está enviando um valor para outra pessoa, mas sem informações vinculando a transação a ninguém. Isso é semelhante ao nível de informações divulgadas pelas bolsas de valores, onde o tempo e o tamanho dos negócios individuais, a "fita", são tornados públicos, mas sem dizer quem eram as partes.

Como um firewall adicional, um novo par de chaves deve ser usado para cada transação para evitar que elas sejam vinculadas a um proprietário comum. Algumas ligações ainda são inevitáveis com transações com múltiplos inputs, que necessariamente revelam que suas entradas eram de propriedade do mesmo proprietário.⁷⁶

⁷⁴ Para uma análise muito mais apurada e técnica da privacidade no Bitcoin, conferir: <https://en.bitcoin.it/wiki/Privacy> (acesso em 30 de julho de 2019).

⁷⁵ Disponível em: <https://www.wired.com/2015/01/prosecutors-trace-13-4-million-bitcoins-silk-road-ulbrichts-laptop/> (acesso em 30 de julho de 2019).

⁷⁶ NAKAMOTO, op. cit., p. 6.

O risco é que, se o proprietário de uma chave for identificado, poder-se-á revelar outras transações a ele pertencentes a partir do rastreamento de suas transações no próprio histórico da *blockchain*.

A discussão sobre privacidade é basilar para o Bitcoin. Parece ser do desejo, tanto de seu(s) criador(es) como de seus apoiadores, que a privacidade seja respeitada nesses espaços, mais ou menos no sentido explicitado por Eric Hughes, “*privacidade é o poder de revelar a si mesmo ao mundo de forma seletiva*”⁷⁷, ou seja, a possibilidade de revelar-se ao mundo quando e na medida do desejado pela própria pessoa ou grupo. Não há aqui, ainda, uma defesa ou crítica ao Bitcoin. Um de seus propósitos é proporcionar privacidade aos usuários da rede, todavia, em razão de seus mecanismos de funcionamento, é possível que a identidade de uma parte, de uma chave, seja revelada sem o seu consentimento. Já existem algumas soluções disponíveis para aprimorar a privacidade dentro da rede Bitcoin, mas o mais interessante, pra quem busca maior proteção quanto à privacidade, seria optar por outras criptomoedas, outras redes para transação de valores, nas quais a privacidade é considerada fator essencial e tentam proteger ainda mais seus usuários.⁷⁸

Por certo, há hoje uma variedade incrível de criptomoedas, *tokens*, *blockchains* e DLTs (*Distributed Ledger Technologies*) desenhadas para atender as mais variadas demandas. Todas elas conformam o multiverso da internet do valor; porém, não há como negar a relevância e centralidade do Bitcoin neste novo mundo. Independentemente dos diagnósticos e críticas que serão desenvolvidos, importa observar a simplicidade e genialidade com que essa tecnologia resolve problemas complexos da atual forma de organização social. Reconhecer essa virtude não significa um rendimento a seus pressupostos, mas sim um alerta para a necessidade incontornável de bem compreendê-la.

1.3 Ethereum

Apesar da centralidade e status alcançado pelo Bitcoin, muitos acreditam que sua maior contribuição não é ter criado uma moeda online descentralizada para transações ponto-a-ponto em escala global, mas sim a tecnologia de coordenação de sistemas distribuídos subjacente a ela, a cadeia de blocos baseada em prova de trabalho (PoW) para permitir um consenso público sobre a ordem das transações, a *Blockchain*. As possíveis aplicações desta

⁷⁷ Conferir anexo, p. 13-15 .

⁷⁸ Nesse sentido, verificar Monero, Zcash, Dash, Verge, Deeponion e outras.

tecnologia transcendem o espectro monetário-financeiro e, portanto, teriam um maior *potencial disruptivo*.⁷⁹

Como observa Andreas Antonopoulos, o Bitcoin não é simplesmente um dinheiro eletrônico, ele é uma rede descentralizada de confiança⁸⁰, um banco de dados distribuído tolerante a falhas capaz de registrar com elevados níveis de segurança o histórico e a ordem das transações ocorridas na rede. Mas o tipo de informação a ser registrada nos blocos não precisa ser exclusivamente relacionado às moedas nativas, como é o caso no blockchain do Bitcoin. Por que registros de propriedade (*smart property*), domínio infungível, histórico de saúde e atendimento, identidade, reputação, contratos inteligentes (*smart contracts*), não podem usufruir também da segurança proporcionada pelo *blockchain*?

É exatamente o que pensava Vitalik Buterin, programador e escritor russo-canadense, quando propôs a criação da Ethereum⁸¹, plataforma programável de computação distribuída baseada em *blockchain*, em 27 de novembro de 2013.⁸² À época, Vitalik já era co-fundador e principal escritor da revista Bitcoin Magazine⁸³, mesmo assim não conseguia convencer parte significativa dos membros da comunidade Bitcoin sobre a necessidade de implantação de uma linguagem de *script* na rede para o desenvolvimento de aplicações.⁸⁴ Afinal, para que esta cadeia de blocos funcione adequadamente, é preciso que se mantenha um grande número de nós úteis e honestos na rede; e a tendência que se apresentava, de criação de uma blockchain diferente para cada solução específica, poderia minar o escalonamento e expansão do uso da tecnologia para diversos setores.

Durante a Conferência Norte Americana de Bitcoin no começo 2014, em Miami, Vitalik apresentou a Ethereum, quando se reuniu com um conjunto de programadores e

⁷⁹ Tentarei mostrar ao longo desta seção que tipo de “disrupções”, ou transformações, pretendem os entusiastas da internet do valor. Contudo, para uma análise mais genérica das *inovações disruptivas*, conferir: https://en.wikipedia.org/wiki/Disruptive_innovation#cite_note-12 (acesso em 09 de agosto de 2019).

⁸⁰ ANTONOPOULOS, Andreas M. *Mastering Bitcoin*. O’ Reilly, 2017, *prefácio*.

⁸¹ Segundo o próprio Vitalik, o nome foi retirado de uma lista de elementos de ficção científica quando estava navegando na Wikipedia “*suponho que pelo fato de soar bem e pela palavra ‘éter’, a qual se refere ao hipotético invisível medium que permeia o universo e permite a viagem da luz*”. Conferir: <https://www.newyorker.com/magazine/2018/10/22/the-prophets-of-cryptocurrency-survey-the-boom-and-bust> (acesso em 8 de agosto de 2019).

⁸² *White Paper*, disponível em: https://blockchainlab.com/pdf/Ethereum_white_paper-a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf (acesso em 08 de agosto de 2019).

⁸³ Conferir: <https://bitcoinmagazine.com/> (acesso em 8 de agosto de 2019).

⁸⁴ Conferir: <https://bitcoinmagazine.com/articles/vitalik-buterin-on-his-long-term-goals-for-ethereum-1462381147> (acesso em 08 de agosto de 2019).

cripto-entusiastas para discutir os próximos passos do projeto.⁸⁵ Entre eles estavam Gavin Wood, Charles Hoskinson, Anthony Di Iorio, Joseph Lubin e mais uma dúzia de personagens importantes dentro da estrutura organizacional posteriormente desenvolvida e que se autoproclamaram fundadores da entidade.⁸⁶ Nos meses que se seguiram à conferência, o grupo decidiu arrecadar fundos por meio de uma “venda coletiva” (*crowdsale*) de Ether, a moeda nativa da rede Ethereum.⁸⁷

A pré-venda da Ethereum ocorreu de 22 de julho a 2 de setembro de 2014, com duração de 42 dias.⁸⁸ O preço promocional foi inicialmente definido a 2000 ETH por BTC e permaneceu assim por 14 dias antes de diminuir linearmente para uma taxa final de 1337 ETH por BTC. Desta forma, foram levantados mais de 31.000 bitcoins, o equivalente a cerca de \$18,3 milhões de dólares, junto à comunidade de criptomoedas – o que naquele momento representava o quarto maior investimento de venda coletiva na história.⁸⁹ Parte do valor arrecadado foi utilizado para estabelecer uma organização sem fins lucrativos na Suíça, chamada Ethereum Foundation, que assumiu o papel de supervisionar o desenvolvimento do software de código aberto da plataforma. O Ether, comercializado na pré-venda, ficou inutilizável e intransferível até o lançamento do bloco gênese, que aconteceu em 30 de julho de 2015.⁹⁰

Por óbvio, há muito mais histórias antes, durante e após a concepção da Ethereum do que é possível aqui relatar. Outras criptomoedas, *blockchains* e aplicações que surgiram ou desapareceram, o grande ataque ao projeto DAO da Ethereum em que cerca de \$50 milhões de dólares foram hackeados da Organização Autônoma Descentralizada⁹¹, o desenvolvimento

⁸⁵ Para um histórico digital da Ethereum, visitar: <https://thehistoryofethereum.com/> (acesso em 08 de agosto de 2019).

⁸⁶ Disponível em: <https://www.newyorker.com/magazine/2018/10/22/the-prophets-of-cryptocurrency-survey-the-boom-and-bust> (acesso em 08 de setembro de 2019).

⁸⁷ Confirma o relato de uma repórter que esteve no evento e foi convidada a acompanhar o grupo: <https://www.wired.com/2016/06/the-uncanny-mind-that-built-ethereum/> (acesso em 09 de setembro de 2019).

⁸⁸ Disponível em: <https://docs.ethhub.io/ethereum-basics/history-and-forks/> (acesso em 09 de setembro de 2019).

⁸⁹ Hoje ocupa a 27ª posição, mas é interessante perceber como o episódio está inscrito em um movimento muito maior de rearticulação monetária-financeira. Dois anos mais tarde, em 2016, o projeto DAO da própria Ethereum já foi capaz de captar U\$150 milhões de dólares. Um crescimento vertiginoso, certamente, mas que nem se compara aos U\$4,1 bilhões arrecadados pelo projeto blockchain da EOS em 2018, o maior *crowdsale* já realizado até os dias atuais (2021). O tema será melhor trabalhado no próximo capítulo, mas a curva de crescimento parece mesmo exponencial. Conferir: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_highest-funded_crowdfunding_projects (acesso em 15 de setembro de 2019).

⁹⁰ Conferir: <https://etherscan.io/block/0> (acesso em 09 de setembro de 2019).

⁹¹ “Em 2016, o fundador da Ethereum, Vitalik Buterin, apresentou uma organização autônoma descentralizada (DAO) como um exemplo de DApp. O DAO é um novo tipo de sistema de governança no qual um grande número de participantes decide em conjunto sobre aspectos da gestão organizacional, como financiamento e investimento, sem o envolvimento de um CEO ou de um conselho de administração (DuPont, 2017). As decisões

da Ethereum Virtual Machine (EVM), a Ethereum 2.0 e assim por diante. Mas o que importa de fato é que ela também tem relevância fundamental para a composição da internet do valor, justamente pela concepção de uma blockchain programável. Isso significa que é possível por meio dela construir novos e variados tipos de aplicações para atender as mais diversas finalidades.

De acordo com seus entusiastas, a plataforma Ethereum é a base para uma nova era da internet, na qual: dinheiro e pagamentos constituem a rede; os usuários possuem de fato seus dados e os aplicativos não os espionam nem os roubam; todos têm acesso a um sistema financeiro aberto; e ela própria [a internet] é construída a partir de infraestruturas de acesso aberto e neutro, não controladas por qualquer empresa ou pessoa.⁹² Nas palavras de Vitalik Buterin:

A intenção da Ethereum é mesclar e aprimorar os conceitos de script, altcoins e meta-protocolos em cadeia, além de permitir que desenvolvedores criem aplicações discricionárias baseadas em consenso que tenham escalabilidade, padronização, integridade de recursos, facilidade de desenvolvimento e interoperabilidade entre esses diferentes paradigmas, tudo ao mesmo tempo. A Ethereum faz isso construindo o que é essencialmente a última camada abstrata fundacional: uma blockchain com linguagem de programação Turing-completo integrada, permitindo que qualquer pessoa escreva contratos inteligentes e aplicativos descentralizados em que possam criar suas próprias regras discricionárias para propriedade, formatos de transação e funções de transição de estado. Uma versão básica da Namecoin pode ser escrita em duas linhas de código, e outros protocolos como moedas e sistemas de reputação podem ser construídos com menos de vinte.⁹³

Assim como a invenção do “dinheiro criptográfico digital”, a ideia de se criar contratos inteligentes (*smart contracts*), aplicações descentralizadas (Dapps) e propriedades inteligentes (*smart properties*) é anterior à concepção da *blockchain*⁹⁴; e mesmo antes da Ethereum houve tentativas de diversificar os usos possíveis desta tecnologia. A Namecoin,

baseadas na votação dos membros da organização podem ser verificadas e cumpridas em tempo real através da função de smart contract, que pode eliminar erros operacionais e incertezas. O DAO foi criado para substituir o financiamento coletivo[crowdfunding] ou o capital de risco[venture capital], pois permite uma distribuição transparente e justa de recursos aos participantes. Embora o projeto DAO tenha falhado devido a hackers externos que usaram maliciosamente um erro na codificação de contratos inteligentes do DAO, ainda é significativo que o projeto tenha tentado uma abordagem nova e revolucionária para o financiamento de capital de risco (Chen, 2018). Como mostra o exemplo do DAO, o uso de tokens na rede blockchain não é apenas uma nova maneira de angariar fundos ou financiamento, mas também uma nova maneira de construir o próprio ecossistema de uma empresa.” (LEE, Jei Young. A decentralized token economy: How blockchain and cryptocurrency can revolutionize business. Kelley School of Business, Indiana University, 2019. Publicado por Elsevier Inc). Tradução minha.

⁹² Disponível em: <https://ethereum.org/what-is-ethereum/> (acesso em 10 de setembro de 2019).

⁹³ Ethereum White Paper, op. cit. , p. 13.

⁹⁴ Por todos, os escritos de Nick Szabo nesse sentido, entre 1995 e 2005, são bastante ilustrativos. Conferir especialmente “*Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets*” (1996), “*Formalizing and Securing Relationships on Public Networks*”(1997) e “*Secure Property Titles with Owner Authority*”(1998). Disponíveis em: <https://nakamotoinstitute.org/literature/> (acesso em 13 de agosto de 2019).

por exemplo, uma das primeiras altcoins⁹⁵, desde 2010 desenvolve um sistema de registro de identidade e reputação a partir de um protocolo *blockchain* semelhante ao do Bitcoin.⁹⁶ A novidade da Ethereum, contudo, mais uma vez, está no arranjo das inovações e design da solução: ao invés de pensar em uma *blockchain* específica para cada aplicação/finalidade, a intenção é criar uma única plataforma descentralizada a partir da qual todas as soluções possam ser desenvolvidas. Mas como isso é possível?

O conceito de *smart contracts*, ou contratos inteligentes, é o cerne para se compreender a funcionalidade e o grau de impacto que a Ethereum pode alcançar em termos de inovação econômica e reordenação institucional. Conforme inicialmente imaginado por Nick Szabo⁹⁷, os *Smart Contracts* seriam contratos digitais auto-exequíveis, ou seja, termos de um acordo de vontade traduzidos em protocolos de transação informacional que se auto-executariam a partir do momento que fossem verificadas pelo próprio sistema as condições previamente estabelecidas pelas partes. Supondo, por exemplo, um contrato de financiamento de automóvel, o contrato inteligente poderia verificar mensalmente o pagamento das prestações do veículo, com as devidas correções e juros, e, ao final do contrato, auferido o valor total financiado, realizar instantaneamente a transferência definitiva de propriedade e título do automóvel ao contratante. Caso contrário, se houvesse ausência de pagamento, atraso fora dos limites estipulados ou quebra de qualquer condição pré-estabelecida, o contrato inteligente poderia de forma automática proceder a dissolução do feito com o consequente bloqueio do veículo, por exemplo, ou a devolução do dinheiro ao contratante.

O intuito é que se criasse um programa computacional seguro para execução automatizada de contratos. Assim, as partes poderiam debater abertamente os termos do acordo de vontades já parametrizados como uma coleção de instruções a serem executadas pelo computador. Uma vez alcançado consenso em relação às condições, prestações, garantias e demais cláusulas, o contrato seria gerido e executado autonomamente pelo protocolo. Os ganhos em termos de isonomia, imparcialidade, redução de custos de transação e limitação do espectro interpretativo das normas e condições aplicáveis seriam notórias.

Acontece que, até a idealização da *blockchain*, não havia uma forma segura de armazenar esses contratos em bancos de dados imutáveis. Nos bancos de dados tradicionais,

⁹⁵ Termo que provém de “*alternative coins*”, criptomoedas diferentes do Bitcoin.

⁹⁶ Conferir: <https://www.namecoin.org/> (acesso em 13 de agosto de 2019).

⁹⁷

Conferir:

<http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html> (acesso em 13 de agosto de 2019).

centralizados, o programador ou administrador da rede poderia alterar as cláusulas, interromper a execução ou mesmo extinguir o contrato a qualquer momento.⁹⁸ Ou seja, em sentido contrário ao primeiramente imaginado, a segurança na efetivação do acordo seria transferida da relativa imparcialidade da máquina para a total confiança (fé?) no intermediário que armazenaria o contrato em seu banco de dados. Por mais respeitável e confiável que fosse este último, isso geraria incertezas e esmoreceria os principais benefícios associados aos *Smart Contracts*.

Com o advento da *blockchain*, é possível vislumbrar a criação de Contratos Inteligentes escritos em cima deste registro distribuído, praticamente imutável e não controlado diretamente por nenhum agente. Percebe-se, pois, que Contratos Inteligentes e *blockchain* não são tecnologias necessariamente vinculadas; mas, quando se fala em Smart Contracts hoje, normalmente pressupõe-se que estão amparados pela tecnologia *blockchain* em razão de sua capacidade de garanti-lhes um novo patamar de aplicabilidade prática e segurança operacional.

Em suma, podemos definir *Smart Contract* como um programa computacional que, em ambiente seguro, controla e executa ativos digitais, ou títulos digitalizados de bens analógicos, de acordo com regras discricionárias pré-estabelecidas. Como bem descreve o próprio idealizador da Ethereum:

Contratos inteligentes, "caixas" criptográficas que contêm valor e só o desbloqueiam se determinadas condições forem cumpridas, também podem ser construídas sobre nossa plataforma, com muito mais força do que o oferecido pelo script Bitcoin, devido aos poderes adicionais de Turing-completude, consciência de valor, consciência de blockchain e estado.⁹⁹

Para tanto, é fundamental garantir a integridade dos dados e códigos de forma que as instruções correspondam fidedignamente ao acordo de vontade das partes e executem corretamente as tarefas determinadas. O *blockchain* é, nesse sentido, o ambiente seguro ideal para que essas instruções sejam executadas conforme o programado – sem risco de paralisação, censura ou fraude – em razão de sua propriedade distribuída, pública e tolerante a falhas. Transfere-se, assim, a responsabilidade de fazer cumprir um contrato das mãos das partes – ou de seu garantidor último, o Estado – para o ambiente seguro, a plataforma, o código.¹⁰⁰

⁹⁸ Conferir: <https://yakkomajuri.medium.com/smart-contracts-1-introdu%C3%A7%C3%A3o-c91d38c44aaf> (acesso em 13 de agosto de 2019).

⁹⁹ Ethereum White Paper, op. cit., p. 13.

¹⁰⁰ Como veremos no capítulo IV, é uma visão sustentada pela ideologia do “In code we trust”.

A confiança que o Bitcoin oferece às transações econômicas, em que anônimos absolutamente desconhecidos podem estabelecer uma relação de troca segura – sem um ter qualquer informação sobre o outro, além das respectivas chaves públicas de e para onde o valor será transacionado –, os smart contracts expandem-na para uma série de outras relações, tais como: contratos de seguro; cessão de propriedade intelectual; pagamentos por prestação de serviço (para entregas no desenvolvimento de software, por exemplo); apostas digitalizadas; entre outras. Supõe-se que o processamento automatizado dessas transações num ambiente seguro, com a minimização de condições modificadoras incidentais e riscos relacionados à necessidade de aprovação/verificação de terceiros, pode acarretar na redução dos custos, além do valor agregado em razão do sistema de liquidação automática embutido.

A quantidade de aplicações possíveis para smart contracts em plataformas de blockchain programável, como a Ethereum, são ainda hoje incomensuráveis.¹⁰¹ Mas, para ilustrar a potencialidade transformadora da tecnologia e sua utilidade atual, é possível selecionar arbitrariamente o caso do *Basic Attention Token* (BAT) da Brave Software.¹⁰² Por meio dela, busca-se implementar um sistema de publicidade digital descentralizado totalmente seguro e anônimo, orientado pelo “valor da atenção” e construído no ecossistema de *smart contract* e *blockchain* da Ethereum.¹⁰³

O projeto foi dividido em três etapas. A primeira, já concluída, é a implementação do Brave, “um navegador rápido, de código aberto e focado na privacidade, que bloqueia anúncios maliciosos, rastreadores e contém um sistema contábil que captura anonimamente a atenção do usuário para recompensar com precisão os anunciantes”. Com essas melhorias, o navegador promete aumento de eficiência da bateria de dispositivos e diminuição de gastos com dados para os usuários, além de maior assertividade e receptividade às publicidades dos anunciantes.

No mais, os usuários são recompensados pela navegação e atenção despendidas:

A ideia de que a atenção do usuário tem valor monetário é familiar para publicadores e anunciantes. A ideia de que publicadores e, particularmente, usuários sejam pagos diretamente pela atenção dada ao publicador é nova. Como a

¹⁰¹ Para se ter noção do tamanho do impacto, vale conferir o artigo da Consensys, “90+ Ethereum Apps You Can Use Right Now”, disponível em: <https://consensys.net/blog/news/90-ethereum-apps-you-can-use-right-now/> (acesso em 18 de setembro de 2019).

¹⁰² Conferir: <https://basicattentiontoken.org/> (acesso em 16 de agosto de 2019).

¹⁰³ Para uma visão global e detalhada do projeto: *Basic Attention Token (BAT) Blockchain Based Digital Advertising*, Brave Software, março de 2018. Disponível em: <https://basicattentiontoken.org/BasicAttentionTokenWhitePaper-4.pdf> (acesso em 16 de setembro de 2019).

mercadoria valiosa é a atenção do usuário, faz sentido econômico que o usuário seja compensado por sua atenção.¹⁰⁴

A segunda etapa envolve a introdução do Basic Attention Token(BAT), um ERC20 token sediado no blockchain da Ethereum e produzido a partir de smart contracts¹⁰⁵. O BAT é um token para a desintermediação da publicidade digital ou, em outras palavras, troca descentralizada de publicidade e atenção. Ele conecta diretamente anunciantes, usuários e publicadores, de modo que possam dar e receber tokens livremente conforme suas necessidades e contribuições na rede:

[BAT] é movida pela atenção relevante do usuário e, ao mesmo tempo, remove os custos sociais e econômicos associados às redes de anúncios existentes, por exemplo, fraude, violação de privacidade e publicidade enganosa. O BAT é um sistema de pagamento que recompensa e protege o usuário, proporcionando melhor conversão aos anunciantes e maior rendimento aos publicadores. Vemos a BAT e as tecnologias associadas como parte futura dos padrões da Web, resolvendo o importante problema de monetizar o conteúdo do publicador e, ao mesmo tempo, proteger a privacidade do usuário.¹⁰⁶

A última etapa consiste na integração das duas soluções para que o navegador Brave seja capaz de identificar onde os usuários gastam seu tempo, tornando-a uma ferramenta precisa para calcular e recompensar publicadores com BATs, de acordo com o valor de atenção relevante que proporciona. Este serviço cria um mercado de publicidade digital transparente e eficiente baseado em criptografia, automatização de processos e micropagamentos. Os publicadores recebem mais receita porque os intermediários e as fraudes são reduzidos e aumenta a eficiência de seu serviço em comparação aos competidores no mercado. Os usuários beneficiam-se de uma experiência de navegação anônima e segura, que protege seus dispositivos, e ainda são gratificados pela mercadoria que fornecem ao mercado de publicidade digital: o “valor atenção”. Os anunciantes, por sua vez, obtêm melhores dados sobre seus gastos, eficiência no retorno sobre o investimento (ROI) e qualidade no *target Market*.¹⁰⁷

Percebe-se, pois, como a tecnologia *blockchain* pode ser utilizada para, por meio de *smart contracts*, desintermediar relações e conectar pontos de forma anônima, segura e automatizada. Além do mercado de publicidade digital, há todo um ecossistema de novas soluções para impactar diferentes setores, desde redes sociais, plataformas de vídeo, serviços de streaming, indústria de jogos, *cloud computing* e armazenamento distribuído de dados, até

¹⁰⁴ Ibid, p. 28-29.

¹⁰⁵ Conferir: <https://cointelegraph.com.br/explained/erc-20-tokens-explained> (acesso em 16 de setembro de 2019).

¹⁰⁶ White Paper, op. cit., p. 01.

¹⁰⁷ Conferir: https://en.wikipedia.org/wiki/Target_market (acesso em 20 de setembro de 2020).

bolsas de valores descentralizadas, *crowdfunding* (*Initial Coin Offer* – ICO), serviços de transporte de passageiros e locação de veículos, sistemas de crédito de energia elétrica, contratos legais e acordos inteligentes, bancos de horas de trabalho, cartórios e registros de propriedade, histórico de saúde e sistematização para doação de órgãos, mecanismos de votação e governança organizacional e assim por diante.¹⁰⁸

A extensão lógica necessária de *smart contracts* autônomos e descentralizados é a criação de Organizações Autônomas Descentralizadas (DAO) – “[...]uma entidade que vive na internet e existe de forma autônoma, mas também depende fortemente da contratação de indivíduos para executar determinadas tarefas que o autômato em si não pode executar”.¹⁰⁹

De forma breve, trata-se de um conjunto de contratos inteligentes de longo prazo que contêm e gerem ativos por meio da codificação de estatutos e operações de uma organização. Porém, para bem compreender a categoria é importante atentar ao fato de que¹¹⁰: (i) “uma DAO possui capital interno; isto é, contém algum tipo de propriedade interna que é valiosa de alguma forma e tem a capacidade de usar essa propriedade como um mecanismo para recompensar determinadas atividades”; e (ii) ser “autônoma” significa que a organização em si, o conjunto de instruções, protocolos e códigos, toma as decisões, e não seres humanos.

Outra faceta da composição da tecnologia *blockchain* com *smart contracts* são as Dapps, Aplicações Descentralizadas, melhor definidas como aplicativos que devem¹¹¹:

- Ser totalmente de código aberto, operar de forma autônoma e sem qualquer entidade controlando a maioria de seus *tokens*;
- Adaptar seu protocolo em resposta às melhorias propostas e ao feedback do mercado, mas todas as alterações devem ser decididas por consenso de seus usuários;
- Armazenar criptograficamente em uma *blockchain* pública descentralizada todos os dados e registros de operação para evitar pontos centrais de falha;

¹⁰⁸ Aqueles que quiserem desbravar e conhecer outras possíveis aplicações, conferir: <https://www.stateofthedapps.com/> (acesso em 15 de julho de 2019).

¹⁰⁹ Conferir: <https://blog.ethereum.org/2014/05/06/daos-dacs-das-and-more-an-incomplete-terminology-guide/> (acesso em 20 de setembro de 2019).

¹¹⁰ Idem.

¹¹¹ David Johnston, Sam Onat Yilmaz, Jeremy Kandah, Nikos Bentenitis, Farzad Hashemi, Ron Gross, Shawn Wilkinson and Steven Mason. *The General Theory of Decentralized Applications*, Dapps. Disponível em: <https://github.com/DavidJohnstonCEO/DecentralizedApplications> (acesso em: 20 de setembro de 2019).

- Usar um *token* criptográfico (*bitcoin* ou um *token* nativo do seu sistema) para acessá-lo e qualquer contribuição de valor (mineradores/*farmers*) deve ser recompensada com *tokens* do aplicativo;
- Gerar *tokens* de acordo com um algoritmo criptográfico padrão que atue como uma prova do valor, fornecidos pelos nós à Dapp (o Bitcoin usa o algoritmo de Prova de Trabalho(PoW), por exemplo).

Ainda há uma série de questões que precisam ser melhor trabalhadas e aprofundadas sobre a Ethereum, como as diferenças em relação à *blockchain* do Bitcoin e dos diversos modelos de DLTs hoje disponíveis; sua composição técnica e processo de funcionamento; a forma de organização da significativa comunidade que a constrói; o estado atual da arte e assim por diante. Para fins do presente trabalho, contudo, as razões acima tratadas são suficientes para compreender porque algumas pessoas acreditam que a tecnologia *blockchain* irá *disromper* o sistema econômico, revolucionar a sociedade e seus modos de organização.

O “*hype*” e o exagero por parte de uma parcela considerável de incautos entusiastas existe, os quais desconsideram fatores fundamentais em suas prospecções; nem por isso, porém, podemos olvidar os impactos significativos da emergência da internet do valor.

2 O “VALOR” DA INTERNET DO VALOR

A partir das aproximações delineadas no capítulo anterior, com a identificação de alguns fenômenos antecedentes, uma descrição introdutória da composição técnica e modo de funcionamento de um de seu principal expoente (Bitcoin) e a ilustração das mais variadas possibilidades de aplicação (Ethereum), espera-se ter clareado um pouco mais o que significam e do que tratam as tecnologias relacionadas à internet do valor. A compreensão dos elementos que a compõem, contudo, ainda que feita de forma muito mais aprofundada do que aqui se apresenta, diz pouco sobre a existência efetiva do objeto, como ele se comporta sistematicamente e quais seus impactos econômicos, sociais, ambientais etc.

Para tanto, para apreender o fenômeno da *internet do valor* em toda sua complexidade e contradição, é preciso investigar aquilo que a qualifica, aquilo que a distingue das demais Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), ou seja, o *valor* – o objeto a ser transacionado por meio de uma internet própria, só sua, a *internet do valor*. De acordo com seus entusiastas, a internet do valor criará um novo sistema econômico por meio da revolução na forma como se “troca(m) valor(es)” pela internet, ou seja, acredita-se que ela fará com a transação de valor(es) o mesmo que a internet fez com a informação – expandir-se universalmente e espalhar-se para todas as dimensões sociais. Não se trata, pois, simplesmente de uma nova moeda corrente ou de uma plataforma descentralizada confiável para verificação e armazenamento de informações; mas sim de um movimento muito mais amplo de *criptação, descentralização e tokenização* da economia conforme a conhecemos hoje.

A categoria “valor” está, portanto, no coração dessa revolução latente. Diz-se, inclusive, “*se não há necessidade de valor, não há necessidade de confiança e não há necessidade de usar a blockchain*”.¹¹² Mas o significado concreto da categoria aparece normalmente de forma pouco clara e precisa. A dificuldade começa já na distinção dos diferentes usos do significante *valor*: como um elemento da linguagem de programação (o valor de uma variável); como um princípio moral ou valor ético que orienta a ação humana; ou, entre aqueles mais preocupados com as implicações monetárias, com o valor das coisas em sentido econômico.¹¹³ Não obstante os variados empregos da categoria, analisarei tão somente esta última camada de sentido; não por considerar prescindível o debate sobre as

¹¹² Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=erYFSUcZ9-Q&t=21s> (acesso em 20 de março de 2021).

¹¹³ Cito três exemplos apenas à título de ilustração, podem haver outros. Vale mencionar que hoje existem campos do conhecimento especificamente dedicados a compreender os mais variados sentidos do “valor” – na antropologia, sociologia e economia, por exemplo. Portanto, uma investigação mais abrangente do tema se faz necessária.

duas primeiras ou as imbricações entre todas elas, mas sim porque não tenho o conhecimento e o tempo necessários para adentrar nessas temáticas. Ademais, acredito que a análise do sentido econômico (social?) do valor contém as chaves para uma leitura sistemática da internet do valor e de suas tecnologias, a qual pode se desdobrar e posteriormente incluir as demais.

Primeiro, importa observar que a concepção de *valor econômico* (das coisas) no debate sobre a internet do valor é quase unanimemente capturada – de forma mais ou menos consciente – pelos pressupostos do chamado marginalismo ou escola neoclássica de pensamento econômico. O *valor* aparece assim, segundo esta tradição teórica, de forma individual e subjetiva, constituído a partir da utilidade do objeto para cada sujeito.

Para oferecer uma crítica, baseada em Nikolai Bukharin, Gonçalves faz uma redescrição da concepção neoclássica que resume a noção utilitária de valor:

O princípio-vetor do valor para a Escola Austríaca [marginalista] é a utilidade. Isto é: a disponibilidade de bens destinados a satisfazer uma necessidade é a medida adotada de valoração. Quanto mais indispensável for o objeto ou insuficiente sua reserva disponível, maior seu valor. A avaliação subjetiva de um bem depende, assim, da variedade e urgência das necessidades que ele pode saciar. Trata-se de saber sua importância para o bem-estar do sujeito e o quanto de satisfação individual ocorre à medida que se possui o respectivo bem.

A Escola Austríaca, sobretudo Carl Menger, constrói uma escala de necessidades em que a grandeza do valor se mede pela relevância da necessidade parcial menos importante. É preciso conhecer a intensidade da última necessidade satisfeita para apreender o grau de utilidade restante do bem. Isso implica apreender o impacto da escassez e o grau de satisfação gerado pela aquisição da unidade adicional do produto. Quanto menor a disponibilidade, maior a intensidade da satisfação. O valor é, assim, determinado pelo tamanho da utilidade marginal. Para Böhn-Bawerk, a utilidade não apenas é condição do valor, mas também determina seu grau e, com isso, influencia a forma como se estabelece os preços das mercadorias.¹¹⁴

O *valor econômico* das coisas seria, nessa perspectiva utilitária e marginalista, determinado de forma subjetiva, pela disposição psíquica de satisfação dos sujeitos. Mas o que será que escapa a esse tipo subjetivista de análise, o que será que permanece oculto quando se tenta ler a realidade a partir da individualidade? Examinemos a questão mais a fundo por meio da análise da *blockchain* de prova de trabalho (PoW).

Seguindo de forma aproximada a orientação marginalista¹¹⁵, a *blockchain* do Bitcoin teria valor por criar ativos tangíveis e intangíveis (utilidades) que as pessoas necessitam ou desejam. Como dito anteriormente, o principal deles é a *confiança*, trazer segurança

¹¹⁴ GONÇALVES, Guilherme Leite. *De Nikolai Bukharin para Instituto Mises. As falsas premissas de Guedes e Bolsonaro sobre a crise*. Disponível em: <https://diplomatie.org.br/as-falsas-premissas-de-guedes-e-bolsonaro-sobre-a-crise/> (acesso em 27 de dezembro de 2020), comentário meu entre colchetes.

¹¹⁵ Isto é, de forma pouco rigorosa e um tanto caricata, mas apenas para fins de construção da exposição geral, da qual a análise pormenorizada da Escola Neoclássica não faz parte – apesar da necessidade urgente de realizá-la.

algorítmica e praticamente incorruptível aos usuários que transacionam nessa rede aberta e distribuída.¹¹⁶ Contudo, vale o questionamento, em que consiste exatamente essa *confiança* que garante a utilidade da *blockchain* e seu valor aos usuários? Colocado de outra forma, qual o fator determinante para a manutenção da integridade e da imutabilidade da rede blockchain, a qual dá amparo à tão proclamada *segurança algorítmica*? Será ela uma garantia pura e simplesmente matemática, o produto final de um maquinário técnico-criptográfico, como parecem fazer crer os entusiastas da criptoconomia?

Conforme mencionado no primeiro capítulo, há três formas de incentivo intrínsecas ao arranjo de funcionamento do Bitcoin – um exemplo de *blockchain* de prova de trabalho – que condicionam os nós a sustentarem honestamente a construção da cadeia de blocos. O primeiro incentivo para que os nós computem transações e despendam poder de processamento (maquinário e energia elétrica) é, por convenção, a recompensa em moedas da rede que o criador de cada bloco recebe: a chamada “mineração”. Ou seja, em troca de sua contribuição com potência computacional, o minerador vencedor de cada bloco recebe da rede certa quantidade de *bitcoins*. A segunda forma de incentivo dá-se em razão da cobrança de taxas de transação, também chamadas de “taxas de rede”, uma parcela cobrada do valor de cada transação, as quais também se destinam ao nó vencedor de cada bloco, que despende recursos próprios para reunir, validar e processar as transações que acontecem na rede.

A última forma de incentivo é uma decorrência do próprio mecanismo de funcionamento do sistema. O arranjo arquitetado por Nakamoto predispõe os nós a permanecerem honestos, não por alguma vinculação moral ou respeito para com as pessoas que confiaram neles, mas sim porque é economicamente mais vantajoso fazer a rede funcionar e receber em troca BTCs, conforme programado em seu código fonte, do que atuar para sabotá-la. Se um nó malicioso, por exemplo, conseguir reunir mais poder computacional que todos os nós honestos terá que escolher entre usar este poder para reverter apenas algumas transações que ele mesmo tenha feito há pouco tempo ou usar todo esse poder computacional para apenas processar adequadamente as transações e ganhar as recompensas da devida mineração. Ele pode descobrir ser mais lucrativo jogar de acordo com as regras, as

¹¹⁶ Não à toa é chamado de “protocolo da confiança”. Por todos, TAPSCOTT, Don. *Blockchain revolution: como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo* – São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016.

quais o recompensarão com mais moedas, do que uma eventual quebra do sistema¹¹⁷ – e, por consequência, da validade da própria riqueza que seu ato corruptor poderia gerar.

Depreende-se, pois, que a confiança atribuída à *blockchain* do Bitcoin fundamenta-se, em última instância, em incentivos econômicos e não no *código* propriamente dito – na mais alta perfeição e imparcialidade tecnológica, como a princípio pode parecer. Afinal, o que vincula os nós a adotarem um comportamento conforme é a expectativa de maior rentabilidade, um *cálculo econômico-racional*, e não uma imperatividade da máquina. Claro que as ferramentas e arranjos computacionais sofisticados são fatores essenciais para a estruturação da tecnologia – em resumo, criptografia assimétrica e sistemas distribuídos tolerantes a falha –, mas o primeiro motor, aquele que inicia e orienta o movimento, é o ganho econômico. É a possibilidade de serem recompensados ao final do processo com um acúmulo sobre os recursos investidos o que inclina os mineradores a processarem adequadamente as transações da rede. Ou seja, a *blockchain* do Bitcoin só é capaz de produzir a confiabilidade e segurança criptográficas necessárias se o sistema estiver funcionando de modo lucrativo àqueles que investem para mantê-lo, se economicamente estiver gerando mais valor aos que a “produzem” do que eles inicialmente investiram.

Isso significa que existe um movimento objetivo, quase-independente dos sujeitos, no processo de construção da confiança e segurança algorítmicas que garantem a utilidade da *blockchain* do Bitcoin. Em outras palavras, a utilidade desta mercadoria é posta, portanto, por um processo abstrato de valorização – uma subsunção da matéria à forma. A confiança atribuída à *blockchain* de PoW só é alcançada, a segurança criptográfica só é garantida aos usuários, se o bom funcionamento da rede for mais lucrativo aos seus mantenedores do que uma eventual quebra do sistema. Poder-se-ia dizer, então, a partir de uma análise mais aprofundada, que a *blockchain* é, na verdade, um *protocolo da confiança na valorização econômica*, pois é esta valorização que garante, em última instância, a utilidade da rede tão valorizada por seus usuários. A objetividade deste processo escapa por completo àqueles que tentam lê-lo a partir de paradigmas individuais e subjetivistas.

Tentei com isso expressar que há uma tensão entre o que chamei de “valorização econômica” e como o pensamento marginalista enxerga o “valor a partir da utilidade marginal”. A explicitação de uma análise do “valor” não subjetivista me parece, nesse

¹¹⁷ Nakamoto, op. cit, p. 4.

sentido, fundamental para uma adequada compreensão do objeto, de seu movimento e de suas condicionantes.¹¹⁸

Nesse sentido, a partir da análise do *valor* segundo a tradição crítica da economia política clássica, será possível observar que a tecnologia blockchain, pelo menos nos moldes do Bitcoin (PoW), pressupõe uma forma de organização social específica, em que *dinheiro* precisa virar *mais dinheiro*, com todas as suas implicações, como se demonstrará em seguida. São passos importantes para a investigação de *quão disruptivas* podem ser a internet do valor e suas tecnologias.

Desde já, contudo, vale destacar algumas questões que permearão todo o desenvolvimento da análise que se segue:

- i. A categoria “valor” está no cerne dos movimentos de transformação tecnológica objeto da presente análise, os quais reduzo ao conceito de *internet do valor*. Apesar de sua centralidade, há pouco consenso e clareza sobre o significado da categoria “valor”;
- ii. Em seu sentido econômico, o “valor” das coisas aparece majoritariamente associado a uma visão subjetiva, individualizante e utilitária, aos moldes do marginalismo, a qual não parece dar conta satisfatoriamente da constituição do fenômeno da internet do valor e de suas determinações, especialmente em seus processos objetivos;
- iii. Identificou-se que a confiança atribuída como utilidade da tecnologia blockchain aos seus usuários se fundamenta, em última instância, na necessidade de garantir maior valorização econômica aos mantenedores da rede, e não apenas num suposto perfeccionismo tecnológico, como alguns entusiastas da criptoconomia parecem fazer crer;
- iv. No nível mais essencial, portanto, a blockchain é uma rede distribuída de livros-razão que depende do contínuo processo de valorização como pré-condição, pressuposto, para o seu funcionamento conforme. Noutras palavras, é a expectativa de acúmulo de mais valor, em relação ao valor inicialmente investido, que garante a confiança e a segurança da rede – atributos necessários para a utilização da tecnologia nas mais diversas aplicações;

¹¹⁸ Referida diferenciação configura uma agenda de pesquisa, que deve ser extensiva e rigorosamente desenvolvida, mas que extrapola o escopo do presente trabalho. Por isso, me restringirei a apresentar a visão que possuo mais domínio e que acredito ser a mais adequada para a apreensão do objeto: a crítica da economia política clássica desenvolvida por Karl Marx.

- v. Se a rede demanda mais-dinheiro para assegurar seu “valor intrínseco” (a *confiança* e a segurança criptográfica) explicita-se que aquilo que sustenta a rede não são disposições subjetivas, o que as pessoas desejam ou necessitam, mas sim a forma de organização social e o modelo econômico pressupostos para este tipo específico de acúmulo de riqueza;
- vi. De rigor, então, compreender porque a necessidade de mais-dinheiro implica uma não-neutralidade e imparcialidade das tecnologias relacionadas à internet do valor e as inscrevem no interior de um espectro histórico-direcional com limites claros de “capacidade disruptiva”, intransponíveis em seus marcos;

Em suma, na análise da categoria “valor” encontra-se a chave para uma leitura sistemática da internet do valor e de suas tecnologias, isto é, uma descrição mais precisa de seu movimento e conteúdo, como surge e para onde aponta, como é produzida e o que produz, além de suas mais variadas implicações econômicas, sociais, ambientais etc.

2.1 As raízes sociais da troca e do dinheiro

Desconfiar do óbvio é preciso para o desenvolvimento do conhecimento científico. Não é óbvio que a Terra tenha um formato elipsoide oblato, não é óbvio que a Lei da gravidade exista e tampouco é óbvio que sejamos uma espécie animal com cerca de 300 mil anos de existência. A nossos olhos, a Terra se apresenta como plana e centro do universo, o fato de objetos caírem não nos intriga depois de infantes e as magníficas construções que hoje se elevam só podem ser obras de algum ser Divino, e não produtos do trabalho humano. A desconfiança do que se apresenta a nossos sentidos e tomamos como certo é, pois, como há muito sabido, fator fundamental para o amadurecimento do intelecto social.¹¹⁹

Entre os objetos mais difíceis de se investigar analiticamente estão as coisas que permeiam nosso cotidiano, com as quais lidamos sem necessidade de grandes reflexões. Já estão dadas quando chegamos ao mundo e, assim, parecem ter sempre existido. Por exemplo: na vida comum das cidades, à exceção *ainda* do ar que se respira, praticamente tudo que alcança os sentidos foi produzido por seres humanos para seres humanos. Da roupa que veste ao chão que pisa, da luz que ilumina ao som que desperta, do veículo que transporta ao jornal

¹¹⁹ “(...) toda ciência seria supérflua se a forma de manifestação e a essência das coisas coincidissem imediatamente”. MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política; Livro III: o processo global da produção capitalista*; edição Friedrich Engels. – 1. Ed - São Paulo: Boitempo, 2017, p. 880.

que informa, da banana que alimenta ao aço que constrói; nossa existência se ampara na transformação da natureza por meio da ação humana. Há pouca coisa nos espaços que circulamos que não seja produto social humano; todavia, tudo parece-nos absolutamente natural e espontâneo. Por isso mesmo, o não visto – o que nos escapa, tanto à cognição do dia a dia quanto à rotina da pesquisa – é o que a ciência há de revelar. Ou, como Einstein bem coloca: “*sobre o que é significativo na própria existência, dificilmente se tem consciência, e certamente isso não deve incomodar os outros. O que um peixe sabe sobre a água em que nada a vida toda?*”.¹²⁰

Um objeto hoje praticamente onipresente, mas que, apesar de permear a vida social em suas mais diversas dimensões, permanece naturalizado, é o dinheiro. A compreensão mais usual identifica-o como um *meio de troca e pagamento*, que, para tanto, deve ter algumas características desejáveis (ser escasso, divisível, uniforme, facilmente transportável etc.). Num grau mais sofisticado e supostamente técnico, o dinheiro aparece como *unidade contábil que serve como reserva de valor, para o cálculo de preços e padrão de pagamento diferido*. O dinheiro se apresenta, portanto, como uma categoria absolutamente neutra e imparcial, um simples intermediário para facilitar a troca, uma régua para medir preços, um cofre para armazenar valor; algo que sempre esteve presente, de forma mais ou menos desenvolvida, na história da humanidade, desde 3.000 anos Antes de Cristo.

Tarefa difícil seria essa, contudo, de encontrar exemplares de *Homo sapiens* que ainda sobrevivam à parte da circulação de dinheiro. A quase totalidade da espécie depende desse objeto para manter suas condições básicas de existência. Trabalha-se por dinheiro. Produz-se por dinheiro. Troca-se por dinheiro. Vive-se por dinheiro. Mata-se por dinheiro. Cuida-se por dinheiro. Maltrata-se por dinheiro. Trafica-se por dinheiro. Doa-se por dinheiro. Rouba-se por dinheiro. Inventava-se por dinheiro. Destroía-se por dinheiro. A centralidade desse objeto na vida social – o qual determina nosso status, por onde podemos transitar e em que condições sobreviver – não deveria despertar um pouco mais de curiosidade? Intrigar-nos um pouco mais? Será que ele é tão neutro, imparcial e natural assim? As moedas de outrora representam a mesma coisa que o dinheiro atual? O que significa ser uma “reserva de valor”? De que valor(es) falamos?

Na sociedade moderna – plexo de relações humanas altamente desenvolvido –, praticamente não há mais quem produza todos os objetos necessários para própria

¹²⁰ EINSTEIN, Albert. *Out of My Later Years* – New York: Citadel Press Book, 1996, p. 5.

subsistência. Na verdade, pouquíssimos são aqueles que ainda podem dispor do resultado de sua atividade produtiva de alguma forma; a grande maioria das pessoas apenas aliena o produto de seu trabalho ou sua própria força de trabalho como produto em troca de certa quantia em dinheiro. Temos, pois, uma forma de organização social baseada na troca, isto é, produz-se para consumo alheio, para satisfação da necessidade de terceiros, e não para consumo próprio, para satisfação das necessidades pessoais. Dito de outra forma, vivemos na *sociedade produtora de mercadorias*, de bens produzidos para a troca.

A partir daí começam a se explicitar as raízes sociais do dinheiro, assim como sua especificidade histórica. Nenhuma formação social pretérita teve a quase totalidade de sua organização produtiva orientada para a troca – a produção social se voltava eminentemente para a subsistência, apenas o excedente era trocado ou no caso de necessidades específicas¹²¹. A mercancia era uma atividade subordinada ao sistema produtivo, secundária para a reprodução da vida social. Logo, as pessoas não dependiam de “meios de troca” para sobreviver; ao menos não exclusivamente. Ainda que existissem moedas de ouro e prata, ainda que existisse comércio de produtos, não podemos olhar para trás e ler o passado com as lentes do presente. Quando se fala hoje em “dinheiro” e “mercado”, quer-se dizer e pressupõe-se condições intransponíveis para outras épocas – mesmo quando identificadas semelhanças quanto ao brilho do ouro.

Pessoas e grupos que outrora produziam utilidades para si, para satisfazer suas próprias necessidades do estômago e do espírito, agora produzem mercadorias com valor de uso para terceiros – valor de uso social ou utilidade social¹²². Conseqüentemente, estabeleceu-se um processo de especialização e interdependência, no qual as unidades produtivas passam a satisfazer necessidades alheias específicas e, por isso, precisam adquirir de seus semelhantes e intermediários os produtos de que carecem mas não produzem por si próprias, sejam meios de produção ou bens para consumo.

A sociedade produtora de mercadorias parte, pois, de uma divisão social da produção, a qual pressupõe, por sua vez, uma divisão social do trabalho. Nas palavras de Marx:

No conjunto dos diferentes valores de uso ou corpos de mercadorias [*Warenkörper*] aparece um conjunto igualmente diversificado, dividido segundo o gênero, a espécie, a família e a subespécie, de diferentes trabalhos úteis – uma divisão social

¹²¹ HEINRICH, Michael. *An introduction to the three volumes of Karl Marx's Capital*. Nova Iorque: Monthly Review Press, 2012, p. 17.

¹²² ROSDOLSKY, Roman. *Gênese e estrutura de O capital de Karl Marx*. Rio de Janeiro, EDUERJ: Contraponto, 2001, p.75.

do trabalho. Tal divisão é condição de existência da produção de mercadorias, embora esta última não seja, inversamente, a condição de existência da divisão social do trabalho. Na antiga comunidade indiana, o trabalho é socialmente dividido sem que os produtos se tornem mercadorias. Ou, para citar um exemplo mais próximo, em cada fábrica o trabalho é sistematicamente dividido, mas essa divisão não implica que os trabalhadores troquem entre si seus produtos individuais. Apenas produtos de trabalhos privados, separados e mutuamente independentes uns dos outros confrontam-se como mercadorias.¹²³

Isso significa que cada produtor realiza um tipo de trabalho específico, para produzir uma mercadoria específica, que satisfará uma necessidade social específica. Constitui-se, assim, uma estrutura atomizada de produção em que cada unidade produz, conforme sua própria vontade e percepção, certa quantidade de mercadorias. A autonomia *formal* desses produtores independentes contrasta, contudo, com a sua dependência *material*, como resultado da divisão social da produção e do trabalho.¹²⁴ A aparente “liberdade individual” de todos os atores econômicos, em verdade, pressupõe uma dependência necessária dos produtos do trabalho uns dos outros. Além disso, a autonomia inicial para a produção está sempre condicionada à posterior validação desses produtos no mercado, ou seja, não basta a produção de bens úteis, é preciso que eles sejam socialmente validados, ao final do processo, pela circulação total de mercadorias e dinheiro – ou, se preferir, pelo trabalho social total.

Sobre a contradição dos indivíduos socialmente isolados ou isolados em sociedade, Marx bem sintetiza:

Quanto mais fundo voltamos na história, mais o indivíduo, e por isso também o indivíduo que produz, aparece como dependente, como membro de um todo maior: de início, e de maneira totalmente natural, na família e na família ampliada em tribo [Stamm]; mais tarde, nas diversas formas de comunidade resultantes do conflito e da fusão das tribos. Somente no século XVIII, na “sociedade civil”, as diversas formas de conexão social confrontam o indivíduo como simples meio para seus fins privados, como necessidade exterior. **Mas a época que produz esse ponto de vista, o ponto de vista do indivíduo isolado, é justamente a época das relações sociais (universais desde esse ponto de vista) mais desenvolvidas até o presente. O ser humano é, no sentido mais literal, um animal político, não apenas um animal social, mas também um animal que somente pode isolar-se em sociedade.** A produção do singular isolado fora da sociedade – um caso excepcional que decerto pode muito bem ocorrer a um civilizado, já potencialmente dotado das capacidades da sociedade, por acaso perdido na selva – é tão absurda quanto o desenvolvimento da linguagem sem indivíduos vivendo juntos e falando uns com os outros. (...) **Por isso, quando se fala de produção, sempre se está falando de produção em um determinado estágio de desenvolvimento social – da produção de indivíduos sociais.**¹²⁵

¹²³ MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política, Livro I: o processo de produção do capital*. 2ª ed. São Paulo: Boitempo, 2017, p. 119-120.

¹²⁴ RUBIN, Isaak. *A teoria marxista do valor*. São Paulo: Pólis, 1987, p. 23.

¹²⁵ MARX, Karl. *Grundrisse: manuscritos econômicos de 1857-1858: esboços da crítica da economia política*. São Paulo: Boitempo; Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 2011, p. 40-41

A sociedade baseada na troca se caracteriza, então, pela unidade do processo de produção e de circulação de mercadorias; e, para tanto, troca e dinheiro devem assumir a função de mediação social.¹²⁶ Como a vinculação entre os portadores de mercadoria se estabelece por meio da troca, as relações entre coisas passam a mediar as relações entre pessoas. Assim, as relações sociais se coisificam e um estranhamento se instaura, um estranhamento familiar aos que hoje identificamos como “primitivos”: o fetiche da criatura que se volta contra seu criador, o fetiche de produzir um objeto que depois passa a dominar-te, seja um adereço, uma máscara, um totem, um fantasma ou uma criação social, o Mercado.¹²⁷

Até agora, apenas arranhamos a superfície da sociedade produtora de mercadorias, uma ou outra particularidade de sua forma de organização fora ressaltada. Para compreender sua essência, seus traços distintivos fundamentais, aquilo que a estrutura como sociedade, o que possibilita a ordem social, é preciso investigar mais a fundo o não visto, o que permanece oculto na troca de mercadorias e na circulação do dinheiro. Para tanto, parte-se da análise da forma elementar desta sociedade, a Mercadoria: bens produzidos para a troca que possuem duas características fundamentais, valor de uso e Valor.¹²⁸

2.2 Mercadoria = valor de uso + Valor

Quanto vale um pão? Um carro? Um celular? Um terno? Um quilo de batata? Um cortador de grama? Uma passagem de avião? Um serviço de entrega? Um transporte de passageiro? Um espetáculo musical? Um quilo de ouro? Um apartamento?

Qualquer pessoa sabe, da mais básica experiência de comprar no mercado, que, apesar das diferentes utilidades e características de cada mercadoria, existe uma forma comum de valor que as equaliza e as torna intercambiáveis: a forma-dinheiro. Simplesmente indicar que existe um equivalente universal de valor, no entanto, não explica seu conteúdo. Em que consiste o igual das coisas que possibilita a troca? A substância comum que lhes permite a equivalência em relação? O que é o valor das coisas que se expressa na forma-dinheiro?

¹²⁶ Como veremos com Moishe Postone, Mario Duayer e Paulo Henrique Furtado no quarto capítulo.

¹²⁷ MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política, Livro I: o processo de produção do capital*. 2ª ed. São Paulo: Boitempo, 2017, p.147-148

¹²⁸ Como dito na introdução deste trabalho, trata-se de uma reconstituição, com inúmeras perdas, do argumento e da lógica de exposição apresentada de forma criteriosa por Karl Marx em *O Capital*. Adiciono também, nas seções que se seguem, algumas contribuições e leituras de Michael Heinrich, Moishe Postone, Roman Rosdolsky, Leda Paulani e outros(as). Qualquer imprecisão na exposição ou compreensão equivocada do fenômeno são, contudo, de minha responsabilidade. Para um análise mais rica e precisa, conferir os originais.

Há milênios a questão da troca de objetos corporalmente distintos perturba o intelecto humano. Marx se remete, por exemplo, a Aristóteles. Para o filósofo grego, a troca de uma casa por divãs, divãs por moedas ou casas por moedas significavam a mesma coisa. É preciso que todos esses objetos sejam qualitativamente equiparados, isto é: “*a troca não pode se dar sem a igualdade, mas a igualdade não pode se dar sem a comensurabilidade. No entanto, é impossível que coisas tão distintas sejam comensuráveis*”, qualitativamente iguais¹²⁹. Segundo Marx, Aristóteles conclui que essa equiparação só pode ser algo estranho à verdadeira natureza das coisas, não passando de um “*artifício para a necessidade prática*”¹³⁰.

De forma semelhante ao que hoje se faz, por não conseguir identificar a qualidade das coisas que as tornam intercambiáveis, passíveis de equivalência e mensuração, Aristóteles relega ao enigma do dinheiro o caráter de mero artifício prático, procedimento para disfarçar a natureza estranha dos objetos – basicamente, o já mencionado *mecanismo facilitador da troca*. Mas será que não há mesmo uma Lei Universal que explique este fenômeno ou foi só a maçã que ainda não caiu na cabeça certa?

É verdade que, em seus corpos-mercadoria, pão, terno, casa e serviço de transporte são coisas absolutamente distintas:

Pão ≠ Terno ≠ Casa ≠ Serviço de Transporte

Suas utilidades são igualmente diversas:

Alimentar ≠ Vestir ≠ Morar ≠ Locomover

A utilidade das mercadorias fazem delas valores de uso – propriedade de satisfazer necessidades humanas –, que se efetivam no uso ou no consumo de seus corpos-mercadoria. A utilidade dos bens constitui, em todas as formações sociais conhecidas, a base da riqueza material¹³¹; mas não pode funcionar como parâmetro para troca, valor de troca.

Nesse sentido, cumpre adiantar que não são os *filósofos* que determinam a necessidade de igualdade entre mercadorias distintas¹³²; este é um imperativo da própria sociedade que as

¹²⁹ Apud Marx, I, p. 135 e 136.

¹³⁰ Idem.

¹³¹ Marx, I, p. 114.

¹³² Como sugere Rothbard: “Quando, por exemplo, Robinson Crusoe troca um peixe por um pedaço de madeira, ele dá mais valor à madeira que está “comprando” do que ao peixe que está “vendendo”, ao passo que para Sexta-Feira, ao contrário, dá mais valor ao peixe do que à madeira. De Aristóteles a Marx, o homem erroneamente tem acreditado que uma troca denota algum tipo de igualdade de valor – que se um barril de peixes é trocado por dez toras de madeira, então há uma espécie de *igualdade* secreta entre tais coisas. A verdade, no entanto, é que a troca só ocorreu porque cada uma das partes valorou os dois produtos de maneira *distinta*.”

produz. Para que a troca possa ser a atividade mediadora entre produção e circulação, exige-se certa estabilidade na proporção de troca entre mercadorias. Ou seja, ainda que com flutuações e disparidades momentâneas (em razão de condições específicas ou mesmo por oportunismo), uma homogeneização precária deve prevalecer, de tal forma que:

$$500 \text{ pães} = 1 \text{ terno} = 1/500 \text{ de casa} = 50 \text{ serviços de transporte}$$

Ou, no caso do aumento da produtividade na plantação de trigo em determinada safra, um reequilíbrio próximo a:

$$650 \text{ pães} = 1 \text{ terno} = 1/500 \text{ de casa} = 50 \text{ serviços de transporte}$$

Caso contrário, se, por exemplo, 1 terno pudesse ser constantemente trocado por 800 ou 300 pães de acordo com a livre disposição individual, distintas valorações para cada objeto, os agentes econômicos poderiam se aproveitar da desproporção para acumular mercadorias infinitamente e, com isso, colapsar o sistema de trocas. É o que nos mostra Heinrich:

Se a troca é a forma normal com a qual os produtos são transferidos, então as relações individuais de troca tem de se “combinar” umas com as outras (...) as relações de troca só podem ser estáveis quando excluem a possibilidade de que ganhos e perdas possam resultar puramente de uma sequência específica de atos de troca. Para as sociedades capitalistas, nas quais a troca é a regra, podemos concluir: **os vários valores de troca de uma mesma mercadoria também devem constituir valores de troca entre si.**¹³³

A equalização dos valores de troca é, pois, um fenômeno próprio da sociedade produtora de mercadorias, regulada pelas leis férreas da concorrência e do comércio¹³⁴. Isso não significa que essa equalização seja estática; muito pelo contrário, os valores de troca se ajustam constantemente para que as proporções mantenham-se em relativa igualdade, conforme o desdobramento das condições. Assim, durante um período ou em determinadas circunstâncias, discrepâncias podem ser sentidas, porém, como exceções que confirmam a regra, sua tendência efetiva é no sentido de uma nova equalização.¹³⁵

(ROTHBARD, Murray N. *O que o governo fez com o nosso dinheiro?* São Paulo: Instituto Ludwig Von Mises Brasil, 2013, p. 13).

¹³³ HEINRICH, Michael. *An introduction to the three volumes of Karl Marx's Capital*. Nova Iorque: Monthly Review Press, 2012, p. 43, tradução nossa.

¹³⁴ Nesse sentido, ver a “Lei da Gravitação” de Adam Smith (SMITH, Adam. *A riqueza das nações*. Volume I. São Paulo: Nova Cultural, 1996, p. 111-113).

¹³⁵ Isso é amplamente sentido por comerciantes e *traders*, aqueles que tentam extrair maior quantidade de moedas da diferença de preços no mercado, nas bolsas de valores e nas *Exchanges*. Tais agentes sobrevivem extraindo das equalizações do mercado preços destoantes por diferenças espaço-temporais. E, assim procedendo,

Ainda, se a própria circulação de mercadorias iguala, equaliza, homogeneiza o padrão dos valores de troca, não há de se falar no conteúdo e na determinação desses valores em termos situacionais, a depender da vontade e necessidade individual. O valor de uma garrafa d'água não se altera porque um comerciante conseguiu vendê-la, em determinada situação, por um preço diferente. Preço e Valor são categorias distintas, que significam coisas diferentes e podem ou não coincidir na efetividade real. Uma mercadoria pode ser comercializada, por uma série de razões, a preços bem diferentes de seu Valor.¹³⁶

Atestada a validade da pergunta, seu questionamento segue sem resposta: o que poderia então constituir o conteúdo de tal equivalência entre produtos distintos? O que os valores de troca expressam?

Apesar de serem corpos-mercadoria de qualidade, composição e utilidade distintas, o que há de comum entre Pão, Terno, Casa e Serviço de Transporte é que são produtos do trabalho humano, da necessidade de mediação do metabolismo entre ser humano e natureza. Ou seja, se pudéssemos depurar desses produtos tudo que for fruto de intervenção humana direta e indireta, restaria apenas o conteúdo natural intocado – o trigo, o algodão, a areia, o ferro, o oxigênio, o petróleo e o carbono. É o trabalho humano – dispêndio de energia, força, intelecto, mãos, cérebro, músculos, nervos e sentidos – que medeia a relação do *Homo sapiens* com o ambiente que o circunda. Como nos ensina Marx:

Onde a necessidade de vestir-se o obrigou, o homem costurou por milênios, e desde muito antes que houvesse qualquer alfaiate. Mas a existência do casaco, do linho e de cada elemento da riqueza material não fornecido pela natureza teve sempre de ser mediada por uma atividade produtiva especial, direcionada a um fim, que adapta matérias naturais específicas a necessidades humanas específicas. Como criador de valores de uso, como trabalho útil, o trabalho é, assim, uma condição de existência do homem, independente de todas as formas sociais, eterna necessidade natural de mediação do metabolismo entre homem e natureza e, portanto, da vida humana.¹³⁷

Nesse sentido, poder-se-ia concluir que o trabalho humano despendido em sua produção seria a substância igualadora das mercadorias, o conteúdo elementar do valor de troca, medido em razão do tempo efetivamente gasto e da qualidade deste trabalho. Era o que,

atuam para minar a base de sua própria atividade, pois contribuem para a constituição de uma nova equalização. Não sabem disso, mas o fazem.

¹³⁶ No exemplo clássico do mercador de água no deserto, bastaria que se prosseguisse o raciocínio para atestar este fato. Se o mercador retornar do deserto com as águas que não conseguiu vender a um preço diferenciado, verificará que o Valor dessas mercadorias em nada se alterou no mercado de onde ele primeiro as retirou. Portanto, o Valor social da água permanecerá o mesmo, independentemente de sua façanha isolada, porquanto permaneçam estabilizadas as condições das forças produtivas e da produtividade do trabalho. A diferença entre Preço e Valor é melhor desenvolvida na seção III.i e IV.ii desta dissertação.

¹³⁷ MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política, Livro I: o processo de produção do capital*. 2ª ed. São Paulo: Boitempo, 2017, p. 120.

de certa forma, acreditavam os autores da economia política clássica, como Adam Smith e David Ricardo, em oposição aos teóricos do valor-utilidade:

No estágio antigo e primitivo que precede ao acúmulo de patrimônio ou capital e à apropriação da terra, a proporção entre as quantidades de trabalho necessárias para adquirir os diversos objetos parece ser a única circunstância capaz de fornecer alguma norma ou padrão para trocar esses objetos uns pelos outros. Por exemplo, se em uma nação de caçadores abater um castor custa duas vezes mais trabalho do que abater um cervo, um castor deve ser trocado por — ou então, vale — dois cervos. É natural que aquilo que normalmente é o produto do trabalho de dois dias ou de duas horas valha o dobro daquilo que é produto do trabalho de um dia ou uma hora. Se um tipo de trabalho for mais duro que o outro, naturalmente deve-se deixar uma margem para essa maior dureza; nesse caso, o produto de uma hora de trabalho de um tipo freqüentemente pode equivaler ao de duas horas de trabalho de outro. Ou então, se um tipo de trabalho exige um grau incomum de destreza e engenho, a estima que as pessoas têm por esses talentos naturalmente dará ao respectivo produto um valor superior àquele que seria devido ao tempo nele empregado. Tais talentos raramente podem ser adquiridos senão mediante longa experiência e o valor superior do seu produto muitas vezes não pode consistir em outra coisa senão numa compensação razoável pelo tempo e trabalho despendidos na aquisição dessas habilidades. Em sociedades desenvolvidas, essa compensação pela maior dureza de trabalho ou pela maior habilidade costuma ser feita através dos salários pagos pelo trabalho: algo semelhante deve ter havido provavelmente nos estágios mais primitivos da civilização.¹³⁸

É a teoria que ficou conhecida como Teoria do Valor-trabalho. Importa observar, contudo, que os trabalhos concretos ou úteis, aqueles efetivamente despendidos na produção de valores de uso – corpos-mercadorias com utilidade social –, também são qualitativamente distintos. Senão vejamos, o trabalho do:

Padeiro ≠ Alfaiate ≠ Pedreiro ≠ Motorista

Assim como as mercadorias que produzem, os trabalhos precisam ser distintos; se iguais fossem, não haveria necessidade de troca. É o que se extrai da análise geral do modo de (re)produção da sociedade produtora de mercadorias. Conforme dito anteriormente, a produção especializada de valores de uso pressupõe habilidades e conhecimentos de trabalho igualmente especializados, ou seja, *a divisão da produção pressupõe uma equivalente divisão do trabalho*. Isso significa que os trabalhos concretos são tão distintos quanto os valores de uso que produzem e, portanto, não podem constituir a substância igualadora das mercadorias. Marx foi o primeiro a constatar este fato, em contraposição à Economia Política Clássica de Smith e Ricardo.

Seguindo com a investigação, se depurarmos dos corpos-mercadorias e dos trabalhos-concretos tudo de materialidade e especificidade que os distinguem, resta apenas a qualidade

¹³⁸ SMITH, Adam. op. cit. p. 101.

de serem *trabalho humano abstratamente considerado*, retirado de suas determinações específicas:

O produto não é mais uma mesa, uma casa, um fio, ou qualquer outra coisa útil. Todas as suas qualidades sensíveis foram apagadas. E também já não é mais o produto do carpinteiro, do pedreiro, do fiandeiro ou de qualquer outro trabalho produtivo determinado. (...) Consideramos agora o resíduo dos produtos do trabalho. Deles não restou mais do que uma mesma objetividade fantasmagórica, uma simples massa amorfa [*Gallerte*] de trabalho humano indiferenciado, i.e., de dispêndio de força de trabalho humana, que não leva em conta a forma desse dispêndio. Essas coisas representam apenas o fato de que em sua produção foi despendida força de trabalho humana, foi acumulado trabalho humano. Como cristais dessa substância social que lhes é comum, elas são valores – valores de mercadorias.¹³⁹

O elemento comum que se expressa na relação de troca entre mercadorias é, portanto, *trabalho humano enquanto tal*, abstraído, equalizado ou indiferenciado.

Porém, se a essência dessa substância não pode ser encontrada no trabalho efetivamente gasto – individual e específico – como medir sua grandeza? De que forma se comensura a quantidade de trabalho humano abstratamente considerado? Certamente a unidade aqui é o tempo, *tempo de trabalho*; mas, por conseguinte, este só pode ser universalmente considerado, abstraído do tempo particular de produção de cada mercadoria, ou seja, deve ser medido pelo tempo de trabalho em média necessário para a produção daquele tipo específico de mercadoria ou *tempo de trabalho socialmente necessário*.

Agora é possível compreender com mais acuidade por que o Valor das mercadorias não varia individual e subjetivamente, mas sim socialmente, conforme as condições gerais das forças produtivas. Estas incluem: o nível de desenvolvimento científico e tecnológico, os meios de produção disponíveis, o grau médio de destreza e conhecimento dos trabalhadores e mesmo as condições naturais.¹⁴⁰ Se a produtividade geral do trabalho aumenta, isto é, mais produtos podem ser gerados no mesmo espaço temporal, o tempo de trabalho socialmente necessário para produção de cada mercadoria diminui, conseqüentemente, diminui também a magnitude de Valor que cada uma delas expressa:

Tempo de trabalho socialmente necessário é aquele requerido para produzir um valor de uso qualquer sob as condições normais para uma dada sociedade e com o grau social médio de destreza e intensidade do trabalho. Após a introdução do tear a vapor na Inglaterra, por exemplo, passou a ser possível transformar uma dada quantidade de fio em tecido empregando cerca da metade do trabalho de antes. Na verdade, o tecelão manual inglês continuava a precisar do mesmo tempo de trabalho para essa produção, mas agora o produto de sua hora de trabalho individual

¹³⁹ MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política, Livro I: o processo de produção do capital*. 2ª ed. São Paulo: Boitempo, 2017, p. 116.

¹⁴⁰ MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política, Livro I: o processo de produção do capital*. 2ª ed. São Paulo: Boitempo, 2017, p. 118.

representava apenas metade da hora de trabalho social e, por isso, seu valor caiu para a metade do anterior.¹⁴¹

Isso significa que, quando da realização das mercadorias no mercado, pouco importa se para a produção de uma mercadoria específica foi despendida uma quantidade de tempo de trabalho maior ou uma qualidade de trabalho diferenciada, afinal, ela será confrontada com os demais trabalhos e produtos disponíveis e reduzida à média do tempo de trabalho socialmente determinado para produção de valores de uso semelhantes.

Nesse sentido, como ensina Heinrich¹⁴², o Valor constitui uma *relação de validação social*. Suprimem-se as diferenças concretas entre os corpos-mercadoria e os trabalhos objetivados em favor de uma abstração igualadora, o Trabalho Abstrato. Em que medida o trabalho individual gasto contará ou será efetivamente válido como parte do trabalho social total, como tempo de trabalho socialmente necessário, como quantum de Trabalho Abstrato, não está dado a priori e dependerá das condições gerais das forças produtivas:

O tempo de trabalho gasto individualmente é reduzido a tempo de trabalho socialmente necessário. Somente o trabalho necessário para a produção de um valor de uso em condições médias conta como constituinte de valor. O nível de produtividade média, no entanto, não é determinado por um produtor individual, mas pela totalidade dos produtores de valores de uso. A média muda constantemente e só se torna aparente no ato da troca; somente então o produtor individual descobre até que ponto seu tempo de trabalho gasto individualmente corresponde ao tempo de trabalho socialmente necessário.¹⁴³

Mas não só. Um outro lado da validação do trabalho individual como tempo de trabalho socialmente necessário – por vezes esquecido, como Heinrich nos alerta¹⁴⁴ – é o da disponibilidade de demanda social na forma monetária, equivalente geral de Valor na circulação de mercadorias. Além do tempo de trabalho médio para *produção* de mercadorias semelhantes – regida pela concorrência, a pressão que cada produtor exerce sobre a totalidade da produção e que a totalidade da produção exerce sobre cada produtor –, importa também a ânsia do mercado, a quantidade de produtos do trabalho estritamente suficientes para atender a necessidade social disponível na forma dinheiro.

Parece ser esta também a compreensão de Marx:

Desconsideremos eventuais erros de cálculo puramente subjetivos do possuidor de mercadorias, erros que, no mercado, são imediata e objetivamente corrigidos. Suponhamos que ele despendeu em seu produto somente a média socialmente

¹⁴¹ MARX, *ibid*, p. 117. Aqui já é possível vislumbrar uma primeira contradição posta pelo movimento do Valor no desenvolvimento tecnológico. A elevação da produtividade aumenta a quantidade de valores de uso, riqueza material, mas diminui o Valor de cada unidade de mercadoria, riqueza abstrata. Desenvolveremos melhor esta questão no quarto capítulo.

¹⁴² HEINRICH, *op. cit.*, ps. 48-51.

¹⁴³ HEINRICH, *op. cit.*, p. 51.

¹⁴⁴ *Idem*.

necessária de tempo de trabalho. Desse modo, o preço da mercadoria é apenas a denominação monetária da quantidade de trabalho social nela objetivado. No entanto, sem a autorização e pelas costas de nosso tecelão, as condições de produção da tecelagem de linho, já há muito estabelecidas, entraram em ebulição. O que até ontem era, sem dúvida, tempo de trabalho socialmente necessário à produção de 1 braça de linho, hoje deixa de sê-lo, tal como o possuidor de dinheiro o demonstra prontamente exibindo ao tecelão as cotações de preços de seus diversos concorrentes. Para sua desgraça, há muitos tecelões no mundo. Suponhamos, por fim, que cada peça de linho existente no mercado contenha apenas o tempo de trabalho socialmente necessário. Apesar disso, a soma total dessas peças pode conter tempo de trabalho despendido de modo supérfluo. Se o estômago do mercado não consegue absorver a quantidade total de linho pelo preço normal de 2 xelins por braça, isso prova que foi despendida uma parte maior de tempo de trabalho socialmente necessário na forma da tecelagem de linho. O efeito é o mesmo que se obteria se cada tecelão individual tivesse aplicado em seu produto individual mais do que o tempo de trabalho socialmente necessário. Aqui vale o provérbio: apanhados juntos, enforcados juntos [*mitgefangen, mitgehungen*]. Todo linho no mercado vale como se fosse um artigo único, sendo cada peça apenas uma parte alíquota desse todo. E, de fato, também o valor de cada braça individual é apenas a materialidade de uma parte da quantidade social de trabalho despendida na quantidade total de braças.¹⁴⁵

Temos, portanto, que:

Apenas o tempo de trabalho gasto nas condições médias de produção existentes, bem como para a satisfação da demanda social monetária, constitui valor. Até que ponto o trabalho privado gasto era realmente necessário para satisfazer a demanda depende, por um lado, da quantidade desta demanda e, por outro lado, do volume de produção de outros produtores – ambos os quais primeiro se tornam aparentes na troca.¹⁴⁶

Explicita-se a natureza *social e totalizante* do Valor: o particular depara-se com o universal, o trabalho individual com o trabalho social; o tempo determinado com o tempo abstraído; o valor de uso com o Valor; a riqueza material com a riqueza abstrata; a mercadoria com o mercado; o comércio local com o global – o produtor individual de mercadorias se depara com a sociedade produtora de mercadorias.

Nossos possuidores de mercadorias descobrem, assim, que a mesma divisão do trabalho que os transforma em produtores privados independentes também torna independente deles o processo social de produção e suas relações nesse processo, e que a independência das pessoas umas das outras se consoma num sistema de dependência material [*sachlich*] universal.¹⁴⁷

A espécie humana não sabe disso, mas o faz:

[...] os homens não relacionam entre si seus produtos do trabalho como valores por considerarem essas coisas meros invólucros materiais de trabalho humano de mesmo tipo. Ao contrário. Porque equiparam entre si seus produtos de diferentes tipos na troca, como valores, eles equiparam entre si seus diferentes trabalhos como

¹⁴⁵ MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política, Livro I: o processo de produção do capital*. 2ª ed. São Paulo: Boitempo, 2017, p. 181.

¹⁴⁶ HEINRICH, Michael, op. cit., p. 51-52.

¹⁴⁷ MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política, Livro I: o processo de produção do capital*. 2ª ed. São Paulo: Boitempo, 2017, p. 182.

trabalho humano. *Eles não sabem disso, mas o fazem.* Por isso, na testa do valor não está escrito o que ele é. O valor converte, antes, todo produto do trabalho num hieróglifo social. Mais tarde, os homens tentam decifrar o sentido desse hieróglifo, desvelar o segredo de seu próprio produto social, pois **a determinação dos objetos de uso como valores é seu produto social tanto quanto a linguagem.**¹⁴⁸

Respondendo então às indagações colocadas no início desta seção, o elemento comum às mercadorias que possibilita a troca, a substância compartilhada que lhes permite a equivalência em relação, o equivalente geral que se expressa na forma-dinheiro, é o *Valor*, produto e produtor, meio e fim, de uma forma historicamente específica de organização social, na qual as relações individuais de troca conformam uma totalidade social e, na mesma medida, a totalidade social conforma as relações individuais de troca. O Valor é, por isso, como revela Marx, o caráter distintivo fundamental da sociedade organizada a partir da produção e circulação de mercadorias – bens e serviços produzidos para a troca –, onde a mediação social se dá por meio do trabalho humano¹⁴⁹; e, por isso também, a Mercadoria (valor de uso + Valor) é a forma social elementar dessa sociedade.

2.3 Forma valor (ou valor de troca): a mercadoria como dinheiro

Como demonstrado, a substância formadora do Valor, aquilo que o diferencia negativamente, é trabalho humano abstraído de suas determinações concretas, ou *Trabalho Abstrato*. A grandeza do Valor, por sua vez, o que permite comensurar a quantidade de substância formadora, é o tempo de trabalho abstratamente considerado em média necessário ou *tempo de trabalho socialmente necessário*.

Apesar dos diversos e relevantes desdobramentos que se podem extrair dessas simples constatações – como, por exemplo, a fonte da riqueza em sua forma abstrata, a essência socialmente constituída dessa substância e o trabalho como elemento de mediação social¹⁵⁰ –, elas ainda nos dizem pouco sobre a forma de existência do Valor. Como esta *abstração real* ou *objetiva* se manifesta? Qual(ais) forma(s) assume? A forma-dinheiro é uma casualidade de seu desdobramento, mera coincidência, ou uma necessidade imanente?

De partida, cumpre observar que a substância formadora do Valor, o Trabalho Abstrato, emerge da necessidade de repressão das diferenças concretas entre os trabalhos úteis

¹⁴⁸ Ibid, p. 149.

¹⁴⁹ POSTONE, Moishe. *Critique and Historical Transformation*, In: *Historical Materialism*, volume 12:3. Disponível em: <https://sites.fas.harvard.edu/~polecon/Postone2004.pdf> (acesso em 19 de março de 2021).

¹⁵⁰ POSTONE, idem.

objetivados nos corpos-mercadoria – corpos tangíveis ou intangíveis – a fim de que sejam abstratamente equivalidos nas relações de troca. Isso significa que esse espectro fantasmagórico, essa abstração de igualdade entre desiguais, como nos mostrará Marx, manifesta-se: (i) a partir da *negação do ser de uso* da mercadoria, da repressão de sua utilidade; e (ii) *necessariamente em relação*, no encontro entre mercadorias distintas.

O Trabalho Abstrato não é, pois, uma característica *natural* da mercadoria ou um atributo a ela *incorporado* durante alguma etapa produtiva, mas sim uma objetividade comum, compartilhada entre os produtos do trabalho na sociedade que os produz para a troca:

Tomamos uma relação de troca como *1 casaco = 20 metros de linho*. Dissemos: casaco e linho expressam aqui algo *comum*, em cuja representação eles são o mesmo. Esse mesmo não é o seu valor de uso ou o seu corpo útil. Como tais, eles são coisas distintas entre si e antagonicamente indiferentes. Esse *comum* que as *equaliza* precisa ser, por isso, *um caráter social*. Não é seu caráter social prático como valores de uso que entra aqui em consideração [utilidade social]. Na sua equalização, abstrai-se precisamente disso. É, pois, seu caráter como *produtos do trabalho*. Como produtos do trabalho eles são apenas o *mesmo*, não enquanto representem os trabalhos reais produtores de seus valores de uso, pois quanto a essa propriedade eles se diferenciam justamente como *valores de uso*. Como produtos do trabalho eles são iguais enquanto forem produtos do mesmo trabalho; o casaco, portanto, assim como o linho, são considerados como **simples objetivações do trabalho humano enquanto tal**. Este é seu *ser valor* [Werthsein].

Então o casaco e o linho foram, cada um por si, reduzidos a objetivações do trabalho humano enquanto tal. Mas nessa redução esqueceu-se que nenhum deles é, por si, *esta objetividade valor* [Werthgegenständlichkeit], mas que eles apenas o são enquanto sua *objetividade comum* o for. **Fora da sua relação entre si – relação em que eles se equivalem – nem o casaco nem o linho possuem objetividade valor ou sua objetividade como simples geleia de trabalho humano enquanto tal**. Eles possuem essa objetividade social unicamente como relação social (em relação social).¹⁵¹

Pode-se revirar e espremer uma mercadoria como quiser que jamais se encontrará seu *ser valor* – objetivação de trabalho humano enquanto tal, abstratamente considerado. Ao contrário da objetividade sensível e crua dos corpos-mercadoria, de seu *ser de uso*, a objetividade do Valor não contém um único átomo de matéria natural¹⁵²; socialmente constituída, esta objetividade só existe em relação, na interação entre mercadorias distintas, entre produtos do trabalho humano produzidos para a troca. Fora dessa relação, e da sociedade que a produz, não há Trabalho Abstrato, tampouco Valor:

Somente no interior de sua troca os produtos do trabalho adquirem uma objetividade de valor socialmente igual, separada de sua objetividade de uso, sensivelmente distinta. Essa cisão do produto do trabalho em coisa útil e coisa de valor só se realiza

¹⁵¹ MARX, Karl. Apud LIMA, Rômulo; HEINRICH, Michael. *Objetividade valor e forma valor. Apontamentos de Marx para a segunda edição de O Capital*. Revista de Economia Política, v. 38, n. 1, 2018, p. 203-204. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31572018000100201&lng=en&nrm=iso (acesso em 06 de março de 2021).

¹⁵² MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política, Livro I: o processo de produção do capital*. 2ª ed. São Paulo: Boitempo, 2017, p. 127.

na prática quando a troca já conquistou um alcance e uma importância suficientes para que se produzam coisas úteis destinadas à troca e, portanto, o caráter de valor das coisas passou a ser considerado no próprio ato de sua produção. A partir desse momento, os trabalhos privados dos produtores assumem, de fato, um duplo caráter social. Por um lado, como trabalhos úteis determinados, eles têm de satisfazer uma determinada necessidade social e, desse modo, conservar a si mesmos como elos do trabalho total, do sistema natural-espontâneo da divisão social do trabalho. Por outro lado, eles só satisfazem as múltiplas necessidades de seus próprios produtores na medida em que cada trabalho privado e útil particular é permutável por qualquer outro tipo útil de trabalho privado, portanto, na medida em que lhe é equivalente. A igualdade *toto coelo* [plena] dos diferentes trabalhos só pode consistir numa abstração de sua desigualdade real, na redução desses trabalhos ao seu caráter comum como dispêndio de força humana de trabalho, como trabalho humano abstrato.¹⁵³

O Valor das mercadorias se manifesta e adquire objetividade, então, na *forma valor*, na relação de troca entre mercadorias distintas, relação esta que também primeiro o constituiu quando socialmente generalizada. Para saber como o Valor se comporta, pois, é preciso bem compreender essa sua particular forma de expressão, a *forma valor* ou valor de troca.

Para tanto, retomemos uma expressão de valor anteriormente utilizada:

500 pães = 1 terno

Aqui o Valor dos 500 pães adquire uma forma objetiva, tangível, mensurável, em uma determinada quantidade de terno. Assim, poderíamos dizer por exemplo, como normalmente se fala, que 500 pães *valem* um terno¹⁵⁴. Em outras palavras, o *ser valor* dos 500 pães assume a corporeidade de outra mercadoria, do terno, para expressar seu conteúdo.

Nessa *forma valor simples*, na *relação de valor* entre duas mercadorias distintas, existem dois polos de expressão do Valor, dois papéis distintos a serem cumpridos¹⁵⁵. Na troca de 500 pães por 1(um) terno, o Valor dos pães são expressos no corpo da mercadoria terno, o Valor de uma se reflete no confronto com a outra. A primeira mercadoria apresenta-se como valor relativo, ou encontra-se na forma de valor relativa, a segunda mercadoria funciona como equivalente, ou encontra-se na forma de equivalente:

Forma de valor relativa e forma de equivalente são momentos inseparáveis, inter-relacionados e que se determinam reciprocamente, mas, ao mesmo tempo, constituem extremos mutuamente excludentes, isto é, polos da mesma expressão de valor; elas se repartem sempre entre mercadorias diferentes, relacionadas entre si pela expressão de valor. Não posso, por exemplo, expressar o valor do linho em linho. 20 braças de linho = 20 braças de linho não é nenhuma expressão de valor. A equação diz, antes, o contrário: 20 braças de linho não são mais do que 20 braças de linho, uma quantidade determinada do objeto de uso linho. O valor do linho só pode, assim, ser expresso relativamente, isto é, por meio de outra mercadoria. A forma de

¹⁵³ Ibid, p.148.

¹⁵⁴ ibid, p. 132.

¹⁵⁵ Ibid, p. 126.

valor relativa do linho pressupõe, portanto, que uma outra mercadoria qualquer se confronte com ela na forma de equivalente. Por outro lado, essa outra mercadoria, que figura como equivalente, não pode estar simultaneamente contida na forma de valor relativa. Ela não expressa seu valor; apenas fornece o material para a expressão do valor de outra mercadoria.

(...)Se uma mercadoria se encontra na forma de valor relativa ou na forma contrária, a forma de equivalente, é algo que depende exclusivamente de sua posição eventual na expressão do valor, isto é, se num dado momento ela é a mercadoria cujo valor é expresso ou a mercadoria na qual o valor é expresso.¹⁵⁶

A *forma valor* mais simples é, como primeiro observou Marx, tão somente a externalização da oposição entre valor de uso e Valor contida nas mercadorias, a qual não consegue se resolver internamente. Ou seja, o Valor de uma mercadoria só pode se manifestar e ganhar objetividade no confronto com um valor de uso distinto do seu próprio, saltando de seu corpo para se expressar na pele de outra mercadoria.

Agora, como bem se sabe, existe uma infinidade de mercadorias na sociedade que produz para a troca e, por isso mesmo, uma quantidade igualmente ampla de expressões de valor que essas mercadorias precisam estabelecer. Temos então que:

500 pães = 1 terno
 500 pães = 1/500 de casa
 500 pães = 50 serviços de transporte
 500 pães = 130kg de sal
 500 pães = 0,8 gramas de ouro
 500 pães = ...

Nesta *forma valor desdobrada*, o Valor dos pães é expresso em relação a inúmeros exemplares do mundo das mercadorias. Estes diferentes corpos-mercadorias, por mais inigualáveis que sejam, manifestam agora algo em comum, todos eles se tornam espelho do Valor de 500 pães. Nas palavras de Marx:

Pela primeira vez, esse mesmo valor aparece verdadeiramente como massa amorfa de trabalho humano indiferenciado. Pois o trabalho que o cria é, agora, expressamente representado como trabalho que equivale a qualquer outro trabalho humano, indiferentemente da forma natural que ele possui e, portanto, do objeto no qual ele se incorpora, se no casaco, ou no trigo, ou no ferro, ou no ouro etc. Por meio de sua forma de valor, o linho [ou os pães, no exemplo anterior] se encontra agora em relação social não mais com apenas outro tipo de mercadoria individual, mas com o mundo das mercadorias. Como mercadoria, ele é cidadão desse mundo. Ao mesmo tempo, a série infinita de suas expressões demonstra que, para o valor das mercadorias, é indiferente a forma específica do valor de uso na qual o linho se manifesta.¹⁵⁷

Acontece que não são só os pães precisam expressar seu Valor. Num mundo em que tudo é produzido para a troca, a totalidade dos produtos do trabalho humano necessita

¹⁵⁶ Ibid, p. 126.

¹⁵⁷ Ibid, p. 139.

expressar seu Valor relativamente às demais mercadorias. Porém, se todas as mercadorias estiverem na posição relativa de valor, para expressar seu Valor, nenhuma poderá ocupar a posição de equivalente, para espelhar o Valor. Isso impossibilitaria as *relações de valor* entre mercadorias, assim como a forma de organização da sociedade baseada na troca. Um sacrifício deve ser feito, portanto, em prol do bem geral: o mundo das mercadorias *precisa* expurgar uma de suas semelhantes para a posição de equivalente geral, de modo que todas as demais possam em relação a ela expressar seu Valor.¹⁵⁸

Por exemplo, caso a mercadoria eleita fosse o Pão, ficaríamos com o seguinte arranjo:

x	terno	}	m pães
y	casa		
z	serviços de transporte		
w	quilos de sal		
v	gramas de ouro		
...			

Ou, se os padrões de troca se mantivessem:

1	terno	}	500 pães
$1/500$	casa		
50	serviços de transporte		
130	quilos de sal		
$0,8$	gramas de ouro		
...			

A nova *forma valor equivalente geral* ou *universal* obtida expressa os valores relativos do mundo das mercadorias num único tipo de mercadoria, separada das demais; ao mesmo em que, inversamente, esta mercadoria universal fica excluída da posição relativa, impossibilitada de expressar seu Valor.¹⁵⁹

Como iguais ao equivalente geral, o Valor de cada mercadoria é agora não apenas distinto de seu próprio valor de uso, mas de qualquer valor de uso, sendo, justamente por isso,

¹⁵⁸ Faço aqui uma simplificação do movimento da forma-valor descrito por Marx. A razão para tanto é porque considero a descrição de todas as etapas desnecessárias para uma primeira aproximação, que é o objetivo deste trabalho. Contudo, recomendo fortemente que o leitor, principalmente se tiver ficado com dúvidas e/ou se interessado pela questão, verifique a explicação original para uma compreensão mais assertiva do tema. Conferir: MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política; Livro I: o processo global da produção capitalista*; edição Friedrich Engels. – 2ª. Ed - São Paulo: Boitempo, 2017, p. 124-146.

¹⁵⁹ MARX, *ibid.*, p. 143 e 144.

expresso como aquilo que ela tem em comum com todas as outras mercadorias: *ser valor*, objetivação de trabalho humano enquanto tal, abstratamente considerado. Como Marx nos ensina, o universo das mercadorias está livre, assim, para expressar seu Valor em relação ao equivalente geral:

As duas formas anteriores [simples e desdobrada] expressam, cada uma, o valor de uma mercadoria, seja numa única mercadoria de tipo diferente, seja numa série de muitas mercadorias diferentes dela. Nos dois casos, dar a si mesma uma forma de valor é algo que, por assim dizer, pertence ao foro privado da mercadoria individual, e ela o realiza sem a ajuda de outras mercadorias. Estas representam, diante dela, o papel meramente passivo de equivalente. A forma universal do valor só surge, ao contrário, como obra conjunta do mundo das mercadorias. Uma mercadoria só ganha expressão universal de valor porque, ao mesmo tempo, todas as outras expressam seu valor no mesmo equivalente, e cada novo tipo de mercadoria que surge tem de fazer o mesmo. Com isso, revela-se que a objetividade do valor das mercadorias, por ser a mera “existência social” dessas coisas, também só pode ser expressa por sua relação social universal [*allseitige*], e sua forma de valor, por isso, tem de ser uma forma socialmente válida.¹⁶⁰

Por óbvio, não será qualquer mercadoria que ocupará o posto de equivalente universal. Esta não é, sob qualquer perspectiva, uma decisão aleatória. A experiência prática do mundo das mercadorias, e o acúmulo de conhecimentos que ela proporciona ao longo do tempo, vai demonstrando que existem certas características desejáveis às pretensas candidatas a mercadoria universal – tais como, divisibilidade, uniformidade, portabilidade, durabilidade e assim por diante –, conforme as necessidades espaço-temporais impõem.¹⁶¹

Algumas opções já foram testadas na busca pelo suporte ideal para o equivalente geral, aquele cuja “forma natural” proporcione a melhor circulação de mercadorias e Valores possíveis. Nessa dinâmica de erros e acertos, adaptação e mudança, duas mercadorias mostraram bastante potencial: o *ouro* e a *prata*, que ocuparam na história recente papel de destaque como representantes universais de Valor:

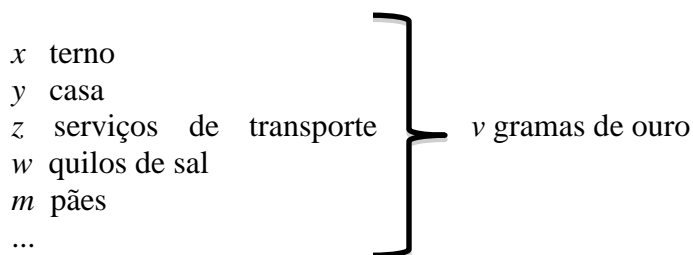
A forma adequada de manifestação do valor ou da materialidade do trabalho humano abstrato – e, portanto, igual – só pode ser encontrada numa matéria cujos exemplares possuam todos a mesma qualidade uniforme. Por outro lado, como a diferença das grandezas de valor é puramente quantitativa, a mercadoria-dinheiro tem de ser capaz de expressar diferenças puramente quantitativas, podendo ser dividida e ter suas partes novamente reunidas como se queira. O ouro e a prata possuem essas propriedades por natureza.¹⁶²

Podemos então apresentar a fórmula anteriormente centrada nos pães, numa expressão mais adequada à efetividade real do mundo das mercadorias:

¹⁶⁰ MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política, Livro I: o processo de produção do capital*. 2ª ed. São Paulo: Boitempo, 2017, p. 142.

¹⁶¹ Empleo o conceito de *espaço-tempo* conforme desenvolvido por David Harvey. Conferir: HARVEY, David. *O novo imperialismo*. 2ª ed. São Paulo: Loyola, 2005.

¹⁶² *Ibid*, p. 164.



Apesar de mais condizente e familiarizado, este arranjo não se diferencia em nada do anterior quanto à *relação de valor*. Ou seja, a forma de expressão do Valor permanece idêntica, o que se altera é a qualidade do corpo-mercadoria que ocupa agora a posição de equivalente geral. Como veremos em seguida, a necessidade de revolução permanente do mundo das mercadorias impele também que a mercadoria a ocupar a função de equivalente geral esteja sempre se aprimorando.¹⁶³ Assim, o ouro, que já havia ele próprio substituído outras mercadorias, paulatinamente perde espaço para moedas metálicas, signos de papel, dinheiro fiat ou fiduciário e, talvez num futuro próximo, para criptomoedas.

Finalmente, retomando Marx, quando uma mercadoria se consolida em determinado espaço-tempo como equivalente geral, dizemos que ela assume a *forma-dinheiro*. O avanço consiste em que, por meio do reforço social, a forma da permutabilidade direta e geral amalgama-se definitivamente ao corpo de uma mercadoria específica:

Agora, o tipo específico de mercadoria em cuja forma natural a forma de equivalente se funde socialmente torna-se mercadoria-dinheiro [*Geldware*] ou funciona como dinheiro. Desempenhar o papel do equivalente universal no mundo das mercadorias torna-se sua função especificamente social e, assim, seu monopólio social.¹⁶⁴

Importa observar, a partir deste momento *parece* que as relações sociais entre mercadorias que primeiro constituíram o equivalente geral desapareceram, isto é, tem-se a impressão de que a mercadoria-dinheiro possui essa forma social “por natureza”, porém, novamente são nossos sentidos que não alcançam o que permanece oculto na objetividade:

Já acompanhamos de perto a consolidação dessa falsa aparência. Ela se consuma no momento em que a forma de equivalente universal se mescla com a forma natural de um tipo particular de mercadoria ou se cristaliza na forma-dinheiro. **Uma mercadoria não parece se tornar dinheiro porque todas as outras mercadorias representam nela seus valores, mas, ao contrário, estas é que parecem expressar nela seus valores pelo fato de ela ser dinheiro. O movimento mediador desaparece em seu próprio resultado e não deixa qualquer rastro.** Sem qualquer intervenção, as mercadorias encontram sua própria figura de valor já pronta no corpo de uma mercadoria existente fora e ao lado delas. Essas coisas, o ouro e a prata, tal como surgem das entranhas da terra, são, ao mesmo tempo, a

¹⁶³ Minha interpretação a partir da leitura de Marx e dos autores aqui movimentados.

¹⁶⁴ Ibid, p. 145.

encarnação imediata de todo trabalho humano. **Decorre daí a magia do dinheiro.** O comportamento meramente atomístico dos homens em seu processo social de produção e, com isso, a figura reificada [*sachliche*] de suas relações de produção, independentes de seu controle e de sua ação individual consciente, manifestam-se, de início, no fato de que os produtos de seu trabalho assumem universalmente a forma da mercadoria. Portanto, o enigma do fetiche do dinheiro não é mais do que o enigma do fetiche da mercadoria, que agora se torna visível e ofusca a visão.¹⁶⁵

Compreendendo-se a gênese do equivalente geral a partir da forma mercadoria, isto é, o desdobramento da *forma valor simples* em *forma-dinheiro*, desaparece o enigma d'ouro dos *homo sapiens*:

O cristal monetário [Geldkristall] é um produto necessário do processo de troca, no qual diferentes produtos do trabalho são efetivamente equiparados entre si e, desse modo, transformados em mercadorias. A expansão e o aprofundamento históricos da troca desenvolvem a oposição entre valor de uso e valor que jaz latente na natureza das mercadorias. A necessidade de expressar externamente essa oposição para o intercâmbio impele a uma forma independente do valor da mercadoria e não descansa enquanto não chega a seu objetivo final por meio da duplicação da mercadoria em mercadoria e dinheiro. Portanto, na mesma medida em que se opera a metamorfose dos produtos do trabalho em mercadorias, opera-se também a metamorfose da mercadoria em dinheiro.¹⁶⁶

O dinheiro não é, portanto, simplesmente um “artifício prático” ou uma funcionalidade útil à sociedade produtora de mercadorias, mas sim seu produto, uma necessidade imanente a esse modo historicamente específico de produção, no qual a relação social dominante é a relação entre possuidores de mercadorias, mediadas pelo seu próprio trabalho. Mais do que isso, o desvelar da *forma-dinheiro* a partir da *forma valor* mostra que há um Sujeito agindo em todo esse processo, um Sujeito autônomo que atua independentemente da vontade e consciência dos indivíduos da espécie humana, um Sujeito-objeto que se desdobra e em seu movimento cria as condições para a sua própria (re)produção, um Sujeito, enfim, que precisa se manifestar externamente à mercadoria e, com isso, impõe a separação entre mercadoria e dinheiro: o *Valor*.

¹⁶⁵ Ibid, p. 167, grifos nossos.

¹⁶⁶ Ibid, p. 161-162.

2.4 Ouro, Dólar e Bitcoin: o dinheiro como mercadoria

Constatou-se na seção anterior que a forma-dinheiro nada mais é do que a figura acabada da *forma valor*. Quer dizer, como forma necessária de manifestação do Valor, está pressuposto no dinheiro todo o conjunto de relações entre mercadorias, o que o torna uma figura imediata e objetivamente social.

Isso significa, por um lado, que o dinheiro não é um objeto estranho às relações econômicas da sociedade produtora de mercadorias, um “estrangeiro” artificialmente introduzido em sua “economia real” por uma força externa (o Estado, por exemplo); mas sim que ele próprio é produto e expressão dessas relações de produção. De outro, por mais óbvio que possa parecer, significa que a propriedade de ser representante social da riqueza para os seres humanos não é uma característica do corpo da mercadoria-dinheiro – um “valor intrínseco” a ela, como se costuma dizer –, e sim um atributo da posição social que essa mercadoria ocupa; atributo este, inclusive, que ela perderá tão logo deixe de *ser dinheiro*.¹⁶⁷

Lembremos que ouro, prata, açúcar, cigarro, dólares, libras, criptomoedas, qualquer que seja a mercadoria que desempenhe a função de equivalente geral em determinada conjuntura, não possuirá em seu corpo um único átomo de Valor, de riqueza em forma abstrata. A mercadoria-dinheiro parece possuir funções sociais em razão de sua própria natureza e corporeidade, mas este é um reflexo da efetividade real que se imprime de forma invertida na consciência dos *homo sapiens*: o dinheiro parece ser equivalente universal porque é ouro, quando, em verdade, o ouro se torna equivalente universal a partir do momento que vira dinheiro, quando passa a ocupar esse *status social* entre seus semelhantes, as mercadorias.

Como Marx demonstra, são as relações sociais entre os indivíduos, mediadas pela necessidade de troca dos produtos de seu trabalho, que determinam as propriedades sociais do Valor e de seu produto final, o dinheiro; não são as coisas em si mesmas, como vêm ao mundo pelas mãos humanas, que possuem *naturalmente* essas qualidades sociais:

¹⁶⁷ Já disse que a fixação de determinada mercadoria na posição de dinheiro não é, sob qualquer perspectiva, mera coincidência. Existem características e propriedades em seus corpos que são desejáveis à função de equivalente universal, a fim de que a mercadoria-dinheiro possa melhor atender às demandas do movimento do Valor – necessidades estas que também se renovam e se modificam no espaço-tempo. Nesse sentido, apesar do “suporte material” ser um fator necessário e fundamental para a configuração do dinheiro, isso não significa que a forma equivalente esteja permanentemente atrelada ao corpo de uma única mercadoria. Compreendo as confusões e debates gerados pelas tensões no texto de Marx d’O Capital em torno do dinheiro, mas a observação da realidade concreta, como ele próprio nos advertiria, provou sua análise limitada às condições de seu tempo – apesar de eu considerar que, contraditoriamente, ele também já nos alertava para o movimento de autonomização do Valor, o qual é a razão derradeira da desvinculação das moedas fiduciárias em relação ao Ouro.

Como a forma-mercadoria é a forma mais geral e menos desenvolvida da produção burguesa, razão pela qual ela já aparece desde cedo, ainda que não com a predominância que lhe é característica em nossos dias, seu caráter fetichista parece ser relativamente fácil de se analisar. Em formas mais concretas, desaparece até mesmo essa aparência de simplicidade. De onde vêm as ilusões do sistema monetário? Para ele, o ouro e a prata, ao servir como dinheiro, não expressam uma relação social de produção, mas atuam na forma de coisas naturais dotadas de estranhas propriedades sociais. E quanto à teoria econômica moderna, que arrogantemente desdenha do sistema monetário, não se torna palpável seu fetichismo quando ela trata do capital? Há quanto tempo desapareceu a ilusão fisiocrata de que a renda fundiária nasce da terra, e não da sociedade?¹⁶⁸

Esse fetiche do dinheiro, de atribuir características e poderes sobre-humanos aos produtos de nosso próprio trabalho, mostra-nos ainda mais claramente que nesta forma de organização social é o processo de produção que domina os indivíduos, e não estes o processo de produção:

O valor das mercadorias é expressão de uma interação social avassaladora que não pode ser controlada pelos indivíduos. Em uma sociedade produtora de mercadorias, as pessoas (todas elas!) estão sob o controle das coisas, e as relações de dominação não são determinadamente pessoais, mas "objetivas" (*sachlich*). Essa dominação impessoal, objetiva, submissão às "necessidades inerentes", não existe porque as próprias coisas possuem características que geram tal dominação, ou porque a atividade social necessita dessa mediação através das coisas, mas apenas porque as pessoas se relacionam com as coisas de uma maneira particular – como mercadorias.¹⁶⁹

A ação humana passa a ser orientada por relações objetivas, as quais são seguidas independentemente da consciência e vontade dos indivíduos da espécie, como se natural fossem: vender para comprar, comprar para vender, acumular para comprar, comprar para acumular, vender para acumular e assim por diante:

Em sua perplexidade, nossos possuidores de mercadorias pensam como Fausto. Era no início a ação. Por isso, eles já agiram antes mesmo de terem pensado. As leis da natureza das mercadorias atuam no instinto natural de seus possuidores, os quais só podem relacionar suas mercadorias umas com as outras como valores e, desse modo, como mercadorias na medida em que as relacionam antagonicamente com outra mercadoria qualquer como equivalente universal. Esse é o resultado da análise da mercadoria. Mas somente a ação social pode fazer de uma mercadoria determinada um equivalente universal. A ação social de todas as outras mercadorias exclui uma mercadoria determinada, na qual todas elas expressam universalmente seu valor. Assim, a forma natural dessa mercadoria se converte em forma de equivalente socialmente válida. Ser equivalente universal torna-se, por meio do processo social, a função especificamente social da mercadoria excluída. E assim ela se torna – dinheiro.¹⁷⁰

¹⁶⁸ MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política, Livro I: o processo de produção do capital*. 2ª ed. São Paulo: Boitempo, 2017, p. 157.

¹⁶⁹ HEINRICH, *An introduction to the three volumes of Karl Marx's Capital*. Nova Iorque: Monthly Review Press, 2012, op., p. 75.

¹⁷⁰ MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política, Livro I: o processo de produção do capital*. 2ª ed. São Paulo: Boitempo, 2017, p. 161.

O dinheiro aparece, pois, de forma estranhada aos indivíduos da espécie, que não conseguem enxergá-lo como sua própria obra:

A reflexão sobre as formas da vida humana, e, assim, também sua análise científica, percorre um caminho contrário ao do desenvolvimento real. Ela começa *post festum* [muito tarde, após a festa] e, por conseguinte, com os resultados prontos do processo de desenvolvimento. As formas que rotulam os produtos do trabalho como mercadorias, e, portanto, são pressupostas à circulação das mercadorias, já possuem a solidez de formas naturais da vida social antes que os homens procurem esclarecer-se não sobre o caráter histórico dessas formas – que eles já consideram imutáveis –, mas sobre seu conteúdo. Assim, somente a análise dos preços das mercadorias conduziu à determinação da grandeza do valor, e somente a expressão monetária comum das mercadorias conduziu à fixação de seu caráter de valor. Porém, é justamente essa forma acabada – a forma-dinheiro – do mundo das mercadorias que vela materialmente [*sachlich*], em vez de revelar, o caráter social dos trabalhos privados e, com isso, as relações sociais entre os trabalhadores privados. Quando digo que o casaco, a bota etc. se relacionam com o linho sob a forma da incorporação geral de trabalho humano abstrato, salta aos olhos a sandice dessa expressão. Mas quando os produtores de casaco, bota etc. relacionam essas mercadorias ao linho – ou com o ouro e a prata, o que não altera em nada a questão – como equivalente universal, a relação de seus trabalhos privados com seu trabalho social total lhes aparece exatamente nessa forma insana.¹⁷¹

Como se vê, a análise marxiana do movimento do Valor permite compreender sistematicamente o conteúdo da forma-dinheiro e o fascínio social que ela provoca. Acontece que a obscuridade do dinheiro não se esvai com este esclarecimento. Na verdade, sua sombra apenas se desloca; o novo ponto de claridade, outrora escuridão, abre todo um horizonte nebuloso que sequer era conhecido¹⁷². É o que demonstra o debate, não tão atual, sobre o *dinheiro fiduciário* ou *fiat*, emitido pelos Estados e sem lastro em um metal precioso ou qualquer outra mercadoria.

Importante observar que não tenho aqui qualquer pretensão de reconstituir todas as questões e polêmicas que envolvem essa temática. Minha ideia é tão somente lançar algumas hipóteses, que acredito podem contribuir para o debate – ainda que pelo avesso, com a sua posterior negação –, a partir de reflexões sobre a criptoconomia. Essas contribuições partem de uma constatação bastante singela, mas que parece se perder no alto nível do debate crítico atual, de que *o dinheiro fiduciário constitui ele próprio uma mercadoria*, e não mais apenas um signo. O fato de não conseguirmos definir exatamente como se constitui uma mercadoria

¹⁷¹ Ibid, p. 150-151.

¹⁷² Para uma análise rigorosa da obscuridade do dinheiro, bem como de suas determinações e contradições, conferir: PAULANI, Leda Maria. *The Oxford Handbook of Karl Marx*. Edited by Matt Vidal, Tony Smith, Tomás Rotta, and Paul Prew.

não impede que a qualifiquemos como tal¹⁷³, conquanto ela apresente seus elementos distintivos essenciais, quais sejam, valor de uso e Valor.

Para tanto, começo retomando Marx:

Vimos que a forma-dinheiro é apenas reflexo, concentrado numa única mercadoria, das relações de todas as outras mercadorias. Que o dinheiro seja mercadoria é, portanto, uma descoberta que só realiza aquele que toma sua forma pronta para, a partir dela, empreender uma análise mais profunda desse objeto. O processo de troca confere à mercadoria, que ele transforma em dinheiro, não seu valor, mas sua forma de valor específica. A confusão entre essas duas determinações gerou o equívoco de considerar o valor do ouro e da prata como imaginário. Do fato de o dinheiro, em funções determinadas, poder ser substituído por simples signos de si mesmo, derivou outro erro, segundo o qual ele seria um mero signo [*Zeichen*]. Por outro lado, nisso residia a noção de que a forma-dinheiro da coisa é externa a ela mesma, não sendo mais do que a forma de manifestação de relações humanas que se escondem por trás dela. Nesse sentido, cada mercadoria seria um signo, uma vez que, como valor, ela é tão somente um invólucro reificado [*sachliche*] do trabalho nela despendido. Mas considerar como meros signos os caracteres sociais que, num determinado modo de produção, aplicam-se às coisas – ou aos caracteres reificados [*sachlich*] que as determinações sociais do trabalho recebem nesse modo de produção – significa considerá-las, ao mesmo tempo, produtos arbitrários da reflexão [*Reflexion*] dos homens. Esse foi o modo iluminista pelo qual, no século XVIII, costumou-se tratar das formas enigmáticas das relações humanas, cujo processo de formação ainda não podia ser decifrado, a fim de eliminar delas, ao menos provisoriamente, sua aparência estranha.¹⁷⁴

Do excerto, extrai-se que o dinheiro precisa ser mercadoria; por isso mesmo, existirá nele uma duplicidade entre seu *Valor* como mercadoria e a *forma valor* como dinheiro, esta última fruto da posição que ocupa em relação ao mundo das mercadorias. Isso já gerava, na época em que o dinheiro era produzido com metais preciosos, ou legalmente neles lastreado, certas confusões em torno do “valor imaginário” da mercadoria-dinheiro e do dinheiro como mero signo de Valor. Ou seja, ainda que hoje se apresentem em circunstâncias diferentes, essas questões não são tão inéditas quanto se imagina. Uma contextualização histórica parece, portanto, adequada.

No último quarto do século XX, o dinheiro – figura já bastante nebulosa e escorregadia – adquire uma pitada a mais de complexidade quando deixa de ser oficialmente vinculado a um “produto natural com valor intrínseco”, como o ouro e a prata, ainda que de forma remota ou referente. Antes disso, especialmente até o final do século XIX, além das próprias moedas forjadas em metais preciosos, era bastante consensual que os signos de Valor – moedas de ligas metálicas e papéis-moedas emitidos pelos Estados – deveriam estar

¹⁷³ Vide toda a dificuldade que ainda hoje persiste em se considerar os serviços como mercadoria. Conferir: HEINRICH, Michael. *An introduction to the three volumes of Karl Marx's Capital*. Nova Iorque: Monthly Review Press, 2012, p. 44.

¹⁷⁴ MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política, Livro I: o processo de produção do capital*. 2ª ed. São Paulo: Boitempo, 2017, p. 164-166 (adaptado).

lastreados por uma certa quantidade proporcional de metais preciosos. Nesse sentido, Marx afirma que esses signos eram considerados meros representantes ideais das mercadorias-dinheiro propriamente ditas. A possibilidade de se criar um dinheiro inconversível, “apenas símbolo de Valor”, desgarrado do suporte material dos metais preciosos, aparecia como uma sandice ou uma ideia absurda.

A hegemonia dos metais preciosos como representantes universais de Valor perdurou por bastante tempo, até que a realidade do mundo das mercadorias e as demandas do movimento do Valor se impuseram, atravessando sem cerimônias os medos e inibições individuais. O marco histórico dessa revolução é a década de 1970, com a descontinuidade da política econômica do Tesouro norte-americano de possibilitar a outros Estados nacionais que convertessem os dólares em sua posse em ouro, o que praticamente colocou um fim no chamado Acordo de Bretton-Woods.¹⁷⁵ É óbvio que essa decisão não foi de todo aleatória ou imprevista, seu marco histórico apenas consolida um processo que já vinha se construindo e se afirmando na efetividade real do mundo das mercadorias – haja vista que, por exemplo, mesmo antes do fim do acordo de Bretton-Woods, os dólares norte-americanos já não eram mais conversíveis às pessoas comuns.¹⁷⁶

Não é o caso de se discutir os principais fatores e determinantes que levaram ao surgimento do dinheiro fiduciário. Gostaria de indicar, contudo, que este fenômeno guarda bastante correspondência e parece conforme à lógica do movimento do Valor, qual seja, uma forma social que necessita constantemente se descolar de seu suporte material para se expressar autonomamente. Refiro-me às diversas contradições que acompanhamos se desdobram até aqui e que, como sustenta Paulani, denotam uma tendência de autonomização do Valor.¹⁷⁷ Vejamos alguns exemplos.

A forma-dinheiro é uma necessidade imanente da sociedade que produz para a troca, isto é, do modo de produção em que os produtos do trabalho se relacionam como mercadorias e, por isso, precisam manifestar seu Valor externa e objetivamente – em outras palavras, (i) as mercadorias descolam-se de seus valores de uso para se relacionarem como *Valores*. O dinheiro, que surge como expressão dessas relações de produção, não é um elemento estranho

¹⁷⁵ Para uma análise extensiva da conjuntura em que se deu o estabelecimento do fim do acordo de Bretton-Woods, conferir: HARVEY, David. *O neoliberalismo: história e implicações*. São Paulo: Edições Loyola, 2008, Introdução e Capítulo I.

¹⁷⁶ Para um debate sobre o suposto “falso padrão-ouro” anterior a Bretton-Woods, conferir: Rotta, Tomás. N., e Leda Maria Paulani. *Teoria Monetária de Marx: Atualidade e limites frente ao capitalismo contemporâneo*. Revista Economia 10, 2009, p. 609–634.

¹⁷⁷ PAULANI, Leda Maria. *The Oxford Handbook of Karl Marx*. Edited by Matt Vidal, Tony Smith, Tomás Rotta, and Paul Prew, p. 7 e 8.

aos demais exemplares desta sociedade, ele próprio é uma mercadoria, mas uma mercadoria especial, que se desgarras das demais para que todas possam nela espelhar seu Valor – ou seja, (ii) a mercadoria-dinheiro sai da posição relativa para a posição equivalente, da posição de valor de uso para a posição de Valor. A mercadoria que se torna dinheiro reprime então seu valor de uso originário para se tornar equivalente universal, sua utilidade social passa a ser a de figura de valor. Parece, pois, que é próprio das contradições que movimentam o Valor que a forma dinheiro subsuma a “forma natural” da mercadoria-dinheiro – isto é, (iii) que ela deixe cada vez mais de *ser mercadoria* para *ser dinheiro*, ser valor de uso para ser Valor, ser produto individual do trabalho humano para ser encarnação do trabalho social. E, como nos mostra Paulani, o desdobramento das contradições e o processo de autonomização continua.¹⁷⁸

As antíteses fundamentais da forma mercadoria parecem direcionar para uma autonomização do dinheiro como objetividade social em relação a seu suporte material; mas, como bem sabem os indivíduos da espécie humana, ainda mais aqueles impreterivelmente submetidos ao reino das necessidades, *querer não é poder*. Assim, poderíamos vislumbrar um movimento de ruptura e continuidade em que o Valor tenta se desgarrar do corpo dos metais preciosos para se expressar de forma ainda mais livre, mas não consegue fugir ao seu próprio destino de ser apenas uma parte constituinte da *forma mercadoria* – esta contradição irresoluta entre valor de uso e Valor –, tornando-se novamente mercadoria.¹⁷⁹ Ainda que agora esteja livre da fisicalidade do ouro e se sinta mais confortável no corpo fluido, dinâmico, digitalizável e uniforme do dinheiro fiduciário.

O argumento pode parecer estranho, porque nas atuais teorias monetárias críticas raramente o dinheiro fiduciário em circulação aparece como uma simples mercadoria.¹⁸⁰ Isso se dá em razão do relativo consenso em torno do fato de que o “papel moeda” atual não teria nenhum *valor intrínseco*, não seria produto do trabalho humano, tampouco teria utilidade outra que não a imediatamente social como figura de valor. Considerado apenas um *papel, número ou dígito*, ele seria um signo, um símbolo representativo, e não uma mercadoria “propriamente dita”; não teria, portanto, Valor ou medida de valor – ou este seria irrisório.

¹⁷⁸ PAULANI, opt cit, p. 13 e 14.

¹⁷⁹ A partir daqui, apesar de inspirado por, me distancio da leitura apresentada por Paulani, pois passo a considerar o dinheiro fiduciário como uma mercadoria “propriamente dita” e não apenas um signo.

¹⁸⁰ Em verdade, não encontrei nenhum(a) autor(a) que trabalhe esta hipótese de forma satisfatória. Presumo, contudo, que este(a) autor(a) exista, mas que eu não fui capaz de alcançá-lo(la).

Neste ponto, a análise das criptomoedas é elucidativa para revelar a materialidade subjacente às mercadorias-dinheiro modernas e como é de interesse do próprio Valor que seu suporte material se aprimore cada vez mais. Assim, se o ouro, que outrora detinha as características mais apropriadas para funcionar como dinheiro, não está mais dando conta das demandas desse modo de produção em constante transformação, que ele seja substituído por outra. Se “na natureza” não se encontra um produto capaz de atender a essas demandas, que se invente uma mercadoria capaz de atendê-las. Da mesma forma, se um dia o dinheiro fiduciário deixar de servir às necessidades do Valor, não duvide de que ele será dispensado, custe o que custar.

As criptomoedas explicitam aos olhos de todos, porque públicas e abertas¹⁸¹, o que permanece oculto no dinheiro fiduciário, a forma de produção de uma candidata a mercadoria-dinheiro, isto é, todo o sistema operacional que garante sua validade e confiança para funcionar como dinheiro. Claro que não é despropositada a manutenção desse obscurantismo, o distanciamento do escrutínio público em relação à produção do dinheiro fiduciário, pois ele confere grandes poderes a seus produtores (Estados e bancos, principalmente) e àqueles que têm condições de compreender seu hermético funcionamento (outras instituições financeiras e grandes agentes de mercado). Existem atualmente complexos sistemas de controle e produção para a validação de transações econômicas. Todos esses sistemas conformam uma grande rede de produção, com muito trabalho social humano envolvido, e que tem como produto final o “dinheiro fiduciário”, a aplicação facilitada aos usuários dessa rede de operacionalização da mercadoria-dinheiro.

Na compra de um café expresso, por exemplo, o fato de que o dinheiro saiu da conta ou das mãos de um cliente e foi para o caixa da empresa vendedora apresenta-se hoje como pronto e fácil aos sentidos – um fato social acabado e simples. Mas ele esconde um imbricado mecanismo de contabilidade e prestação de contas, de verificação e de controle, para se garantir que os valores tem uma origem válida, tiveram um único destino igualmente válido e que não houveram fraudes no processo, como a duplicação do dinheiro. Para que este fenômeno ocorra na escala exponencial atual, é preciso um sistema de produção e controle de iguais proporções da mercadoria-dinheiro. Ao contrário do que se imagina, portanto, o dinheiro fiduciário não é simplesmente “um papel sem valor”. Sua aparente simplicidade vela

¹⁸¹ Nem todas são ou precisam ser assim, é possível a criação de *blockchain* privadas ou com participação mediante autorização, mas refiro-me às mais importantes e que mais mencionei neste trabalho, principalmente Bitcoin e Ethereum.

uma robusta e intrincada cadeia de produção e trabalho, cujo produto final, o dinheiro fiduciário, possui um “valor intrínseco” (valor de uso ou utilidade) para os indivíduos e para a conformação social exponencialmente maior do que qualquer barra de ouro poderia oferecer. O fato de não conseguirmos bem definir seu corpo e sua forma, como no caso das mercadorias-serviço¹⁸², não justifica a desconfiguração do dinheiro fiduciário como mercadoria.

Se o raciocínio empregado estiver condizente com a efetividade real, o dinheiro fiduciário tem *valor de uso* e é produto do trabalho humano e resultado de um processo de produção tanto quanto qualquer outra mercadoria; resta saber a medida de seu *Valor*.

A dificuldade em saber o valor do dinheiro fiduciário não se encontra na origem de seu “lastro material”, mas sim na difícil (impossível?) delimitação do quantum de trabalho humano abstrato, socialmente válido, demandam suas relações de produção. Não se trata, pois, simplesmente da produção física de suas unidades na Casa da moeda – entidade que forja os papéis-moedas –, tampouco da produção dos bancos que criam dinheiro via crédito; mas sim de todo o sistema produtor, fiscalizador e sancionatório que garante a validade de suas unidades monetárias e transações. Assim como, após sua produção, das relações de valor que essas mercadorias vão estabelecer com todo o mundo das mercadorias. Vale lembrar, esta impossibilidade de medida pré-determinada do quantum de trabalho abstrato não é exclusiva do dinheiro fiduciário, afinal, como vimos, isso só se efetiva na troca, a partir da validação social do produto do trabalho.

No ecossistema das criptomoedas, porque embrionário, essas relações de produção ainda se encontram expostas, afinal, elas não alcançaram a privilegiada posição social de dinheiro. Como estão *sub judice* de seus pares, ou seja, demandam a aprovação do conjunto das mercadorias, as criptomoedas se mostram úteis e solícitas, a fim de que todas queiram nelas espelhar seu Valor.

A definição categorial do dinheiro fiduciário ou fiat como, a priori, uma mercadoria está longe de resolver todos os problemas relacionados a este obscuro objeto. Suas determinações posteriores enquanto dinheiro, como medida de valor, meio de circulação etc. seguem em aberto. Contudo, essa categorização pode contribuir ao menos para que se avance além do infundável debate no campo do marxismo sobre o dinheiro fiduciário ser ou não lastreado em alguma “mercadoria propriamente dita”.

¹⁸² HEINRICH, op. cit, p. 44.

Cheguei a essas hipóteses por meio da investigação das criptomoedas e de seu sistema de produção, a *blockchain*. Primeiro observei que ao menos algumas criptomoedas poderiam ser caracterizadas como mercadorias – já que possuem suas características distintivas elementares, valor de uso e Valor –, o questionamento consequente emergiu por conta própria, inevitável: poderia ser mercadoria também o dinheiro fiduciário? Não há conclusões aqui, apenas especulações, mas isso me mostra que não são só os entusiastas da criptoeconomia que têm a aprender com a crítica da economia política, o estudo da internet do valor também pode ser muito valoroso aos críticos – ainda que pelo avesso, a partir da negação de suas hipóteses e reforço (renovação?) das perspectivas mais consolidadas.

3 A INTERNET DO VALOR

Sabe-se agora o conteúdo e a forma do “valor” que será transacionado na internet do valor. Ele é muito mais do que uma característica da mercadoria ou uma propriedade de seu corpo – sua utilidade, por exemplo. O Valor, como afirma Postone, é o elemento estruturante da sociedade baseada na troca, a forma objetivada de mediação social e riqueza abstrata, a trama subjacente de relações sociais constituída pelo trabalho humano.¹⁸³

O Valor não possui um único átomo, mesmo assim, existe tão concretamente que é capaz de estruturar a totalidade social no mundo moderno. Um Sujeito autômato, que, se preciso for, faz surgir uma internet para si mesmo, à sua imagem e semelhança, um conjunto de redes de transação eletrônica para que sua substância se difunda e se universalize: a *internet do Valor*.

Nesse sentido, fica um pouco mais fácil compreender também a força do Bitcoin e das blockchains de prova de trabalho que se amparam (apostam?) no constante movimento de valorização do Valor como fator determinante para a segurança e confiança criptográficas de suas transações¹⁸⁴. Prever a garantia de mais-dinheiro para o comportamento conforme é, sem dúvidas, o incentivo mais eficaz nessa forma de organização social.

Ao longo da exposição, foram revelados alguns elementos essenciais da sociedade produtora de mercadorias, aqueles que compõem sua lógica imanente e, por isso mesmo, estarão presentes em todas as suas configurações históricas específicas, como por exemplo: troca de mercadorias, forma mercadoria, Trabalho abstrato, Valor, forma valor, equivalente geral e dinheiro. Vimos também, a partir de Marx, como essas categorias surgem do desdobramento da contradição essencial contida na mercadoria entre valor de uso e Valor. Resta, porém, identificar mais um elemento vital dessa sociedade: o *Capital*.

Com mais esta peça do quebra-cabeça social – não a última, mas certamente uma das mais importantes –, será possível compreender a não-neutralidade do desenvolvimento tecnológico nas sociedades produtoras de mercadorias. Assim como, conseqüentemente, a partir da necessidade de *venda da força de trabalho* como fator determinante para a valorização do Capital, se impõe uma dinâmica histórica de transformação e reconstituição social, em meio à qual se criam as condições de possibilidade para novas formas sociais ao

¹⁸³ POSTONE, Moishe. *Tempo, trabalho e dominação social: uma reinterpretação da teoria crítica de Marx* – 1ª ed., São Paulo: Boitempo, 2014, p. 351.

¹⁸⁴ Como vimos no começo do capítulo anterior.

mesmo tempo em que esta potência não se efetiva pela necessária adequação às formas sociais já existentes, da sociedade produtora de mercadorias.¹⁸⁵

Para tanto, precisamos retomar o movimento categorial do Valor, o desdobramento de suas contradições e como essas determinações formais orientam a ação dos possuidores de mercadorias, conforme primeiro descrito por Marx. Havíamos parado na identificação do conteúdo social do dinheiro, retomemos então a partir de suas funções sociais.

3.1 A simples circulação de mercadorias e o dinheiro como Dinheiro

Tangenciou-se até aqui as funções do dinheiro como medida de valor e como meio de circulação, ou seja, o dinheiro apenas como mercadoria-dinheiro¹⁸⁶. Nessas funções, o dinheiro se comporta de forma passiva, como servo das mercadorias, as quais ditam seu ritmo e movimento. Contudo, todo o fetiche em torno do dinheiro, assim como a experiência cotidiana da sociedade produtora de mercadorias, mostra que ele não é apenas objeto, mas também Sujeito do processo.¹⁸⁷

Nesse sentido, nos ensina Paulani, é preciso apreender quando o dinheiro funciona como Dinheiro, como existência autônoma de riqueza abstrata ou encarnação independente de Valor¹⁸⁸, apartado da simples circulação de mercadorias. Ou seja, quando o dinheiro funciona como entesouramento, meio de pagamento e dinheiro mundial.

Antes, porém, cumpre retomar brevemente as funções do dinheiro já perpassadas, isto é, quando ele atua como mercadoria-dinheiro, começando pela função do dinheiro como medida dos Valores:

A primeira função do [dinheiro] é de fornecer ao mundo das mercadorias o material de sua expressão de valor ou de representar os valores das mercadorias como grandezas de mesmo denominador, qualitativamente iguais e quantitativamente comparáveis. Desse modo, ele funciona como medida universal dos valores, sendo apenas por meio dessa função que o ouro, a mercadoria-equivalente específica, torna-se, inicialmente, dinheiro.

As mercadorias não se tornam comensuráveis por meio do dinheiro. Ao contrário, é pelo fato de todas as mercadorias, como valores, serem trabalho humano objetivado e, assim, serem, por si mesmas, comensuráveis entre si, que elas podem medir conjuntamente seus valores na mesma mercadoria específica e, desse modo, convertê-la em sua medida conjunta de valor, isto é, em dinheiro. O dinheiro, como

¹⁸⁵ Veremos o desenvolvimento dessas contradições com Moishe Postone no quarto capítulo.

¹⁸⁶ BARREIRA, César Mortari. *Teoria monetária do direito: elementos para uma nova abordagem marxista*. Rio de Janeiro, 2020, p. 139-145.

¹⁸⁷ PAULANI, Leda Maria. *The Oxford Handbook of Karl Marx*. Edited by Matt Vidal, Tony Smith, Tomás Rotta, and Paul Prew, p. 7 e 8.

¹⁸⁸ PAULANI, *ibid*, p. 11.

medida de valor, é a forma necessária de manifestação da medida imanente de valor das mercadorias: o tempo de trabalho [abstrato ou socialmente válido].¹⁸⁹

A expressão relativa do Valor de determinada mercadoria em dinheiro – seu Preço, em outras palavras –, só é possível porque esta mercadoria especial já pressupõe em sua *forma valor* todo o universo social do mundo das mercadorias. Ou seja, a forma simples de expressão do Valor de uma mercadoria, quando refletida na mercadoria-dinheiro, se realiza numa forma socialmente válida, em relação à totalidade social. Muito poderia ser dito sobre a forma preço, mas preciso me atentar apenas ao que importa para o objetivo deste trabalho.

Quanto vale o dinheiro fiduciário, perguntam-se os economistas modernos? A esta questão Marx já havia respondido¹⁹⁰, basta inverter a relação de expressão de valor do equivalente geral com todo o conjunto de mercadorias. Assim, seu Valor será desdobrado e há de expressar-se no corpo de todas as mercadorias com quais se relaciona, variando conforme as condições das forças produtivas e os níveis gerais de preços. Hoje pode valer 50 pães, amanhã 35 pães; 15 serviços de transporte numa semana, 20 serviços na outra, e assim por diante. Isso significa que o dinheiro “tem” sempre Valor, mas teria ele preço?

Marx diz que não¹⁹¹, pois em sua época apenas o ouro era utilizado como dinheiro mundial – os papéis-moedas, segundo ele próprio relata, restringiam-se aos limites nacionais. Se apenas o ouro pode atuar como dinheiro e ele também ocupa esta função no mercado mundial, de fato o ouro não tem como expressar seu valor relativamente ao dinheiro, ou seja, nele mesmo, porque tal expressão diria uma obviedade – que uma libra de ouro vale uma libra de ouro, por exemplo. Hoje, contudo, as circunstâncias são um tanto diferentes. O dólar norte-americano ocupa uma predominância como dinheiro mundial, mas existem diversas mercadorias-dinheiro circulando no mercado mundial e em disputa por tal posição. Se o raciocínio estiver correto, poderíamos então dizer que até o dinheiro hoje tem preço: R\$5,00 (cinco reais) valem US\$1,00 (um dólar norte-americano) ou que US\$10,00 (dez dólares) valem 8€ (oito euros). Assim, o dinheiro não teria preço quando expresso em sua própria unidade monetária, mas seu preço poderia se manifestar em outras mercadorias-dinheiro.

Isso não é de todo incomum na história da sociedade produtora de mercadorias. A tendência é que uma única mercadoria ocupe a função de equivalente geral em determinados limites espaço-temporais, mas existem diversos exemplos da coexistência entre mais de uma

¹⁸⁹ MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política, Livro I: o processo de produção do capital*. 2ª ed. São Paulo: Boitempo, 2017, p. 169, adaptado e adicionado comentário entre colchetes.

¹⁹⁰ Marx, *ibid*, p. 144.

¹⁹¹ *Ibid*, p. 170.

mercadoria-dinheiro em circulação – o ouro e a prata seriam um exemplo mais tradicional. Acontece que, como sustenta Marx, toda perturbação do equilíbrio proporcional entre o Valor dessas duas mercadorias afetará a expressão relativa geral dos preços das mercadorias.¹⁹² Atualmente, nos locais onde mais de uma moeda fiduciária circula, como na Argentina – com o Dólar norte-americano e o Peso local –, a instabilidade dessas relações prova a sua ineficiência para a boa circulação de mercadorias. Podemos concluir então que, mesmo na relação entre diferentes mercados nacionais – ou seja, nas relações internacionais –, a tendência é que apenas um tipo de mercadoria-dinheiro prevaleça na posição de equivalente universal.

Quanto às possíveis incongruências entre o Valor e o Preço das mercadorias, isto não é uma falha, mas uma condição e manifestação própria deste modo de produção:

Em condições constantes de produção ou de produtividade do trabalho, é necessário, tal como antes, que a mesma quantidade de tempo de trabalho social seja despendida para a reprodução do quarter de trigo. Essa circunstância independe da vontade tanto do produtor do trigo quanto dos outros possuidores de mercadorias. A grandeza de valor da mercadoria expressa, portanto, uma relação necessária – e imanente ao seu processo constitutivo – com o tempo de trabalho social. Com a transformação da grandeza de valor em preço, essa relação necessária aparece como relação de troca entre uma mercadoria e a mercadoria-dinheiro existente fora dela. Nessa relação, porém, é igualmente possível que se expresse a grandeza de valor da mercadoria, como o mais ou o menos pelo qual ela é vendável sob dadas circunstâncias. A possibilidade de uma incongruência quantitativa entre preço e grandeza de valor, ou o desvio do preço em relação à grandeza de valor, reside, portanto, na própria forma-preço. **Isso não é nenhum defeito dessa forma, mas, ao contrário, aquilo que faz dela a forma adequada a um modo de produção em que a regra só se pode impor como a lei média do desregramento que se aplica cegamente.**¹⁹³

Não à toa tal desregramento pode repercutir sobre coisas que sequer são produtos do trabalho humano, ou a princípio comercializáveis, mas que acabam submetidas à forma mercadoria por força dessas Leis objetivas:

Mas a forma-preço permite não só a possibilidade de uma incongruência quantitativa entre grandeza de valor e preço, isto é, entre a grandeza de valor e sua própria expressão monetária, mas pode abrigar uma contradição qualitativa, de modo que o preço deixe absolutamente de ser expressão de valor, embora o dinheiro não seja mais do que a forma de valor das mercadorias. **Assim, coisas que em si mesmas não são mercadorias, como a consciência, a honra etc. podem ser compradas de seus possuidores com dinheiro e, mediante seu preço, assumir a forma-mercadoria, de modo que uma coisa pode formalmente ter um preço mesmo sem ter valor.** A expressão do preço torna-se aqui imaginária tal como certas grandezas da matemática. Por outro lado, também a forma-preço imaginária, como o preço do solo não cultivado, que não tem valor porque nele nenhum trabalho humano está objetivado, pode abrigar uma relação efetiva de valor ou uma relação derivada desta última.¹⁹⁴

¹⁹² Ibid, p. 171.

¹⁹³ Ibid, p. 177. Adaptado.

¹⁹⁴ Ibid, p. 177, grifo meu.

A segunda função do dinheiro, por sua vez, ainda como mercadoria-dinheiro, é a de ser meio de circulação:

Na medida em que o processo de troca transfere mercadorias das mãos em que elas não são valores de uso para as mãos em que elas são valores de uso, ele é metabolismo social. O produto de um modo útil de trabalho substitui o produto de outro. Quando passa a servir de valor de uso, a mercadoria transita da esfera da troca de mercadorias para a esfera do consumo. Aqui, interessa-nos apenas a primeira dessas esferas. Temos, assim, de considerar o processo inteiro segundo o aspecto formal, isto é, apenas a mudança de forma ou a metamorfose das mercadorias, que medeia o metabolismo social.

Como produto de trabalhos privados e formalmente independentes uns dos outros, as mercadorias precisam se lançar à *livre* circulação de mercadorias e dinheiro a fim de que possam se confirmar como parte constitutiva do trabalho social total. Assim o fazem por meio de sua metamorfose na figura imediatamente social e universal do mundo das mercadorias, o dinheiro. É o que Marx chama de “salto mortal da mercadoria”, salto que o valor da mercadoria realiza de seu corpo para o corpo da mercadoria-dinheiro. Vale observar, contudo, que se este não ocorre conforme esperado, quem se esborracha é seu possuidor e não a mercadoria:

A divisão social do trabalho torna seu trabalho [do possuidor de mercadorias] tão unilateral quanto multilaterais suas necessidades. Exatamente por isso, seu produto serve-lhe apenas de valor de troca. Mas o que ele pode obter é apenas a forma de equivalente universal, socialmente válida, existente como dinheiro, e este encontra-se no bolso de outrem. Para apoderar-se do dinheiro, a mercadoria precisa, antes de mais nada, ser valor de uso para o possuidor de dinheiro, de modo que o trabalho nela despendido seja incorporado numa forma socialmente útil ou se confirme como elo da divisão social do trabalho.¹⁹⁵

A mercadoria produzida precisa se realizar na forma socialmente útil para seu produtor, a forma-dinheiro, para que o trabalho despendido se confirme como elo da divisão social do trabalho e como quantum de trabalho válido, de trabalho socialmente necessário. Como possuidores de mercadorias, os indivíduos da espécie humana só podem se apropriar do produto do trabalho alheio de que necessitam na medida em que se despojam de seu próprio produto. Sendo o dinheiro a figura exteriorizada de todas as mercadorias ou, em outras palavras, o produto de sua alienação universal, ele é, de acordo com Marx, a mercadoria absolutamente alienável.¹⁹⁶ Ao mesmo tempo, os preços, os olhos amorosos com que as

¹⁹⁵ Ibid, p. 180, Comentário meu.

¹⁹⁶ Ibid, p. 189.

mercadorias lhe lançam uma piscadela, revelam o limite de sua capacidade de transformação, a saber, sua própria quantidade.¹⁹⁷

A simples circulação de mercadorias se define, pois, como uma série de metamorfoses em que a mercadoria (M1) é vendida em troca de dinheiro (D), para que este seja transformado em outra mercadoria (M2) de utilidade para seu possuidor e, finalmente, que esta seja retirada de circulação para a esfera do consumo. Esta sequência de metamorfoses da mercadoria, isto é, variações de formas para a transformação da matéria (M1 → M2), sintetiza-se na seguinte fórmula:

Mercadoria – Dinheiro – Mercadoria

Ou, simplesmente:

M–D–M

A mercadoria é, nesse caso, o princípio e o fim do processo, e o dinheiro apenas um meio para que as mercadorias circulem. Ou seja, o portador de uma mercadoria, que para ele possui apenas valor de troca, vende-a para a aquisição de outra que lhe seja útil. A imensa maioria da espécie humana sobrevive restrita a este circuito na sociedade produtora de mercadorias, ou seja, vende sua força de trabalho (M) em troca de uma remuneração financeira (D) para poder adquirir os produtos necessários para sua sobrevivência (M): roupa, alimentos, moradia, transporte, entretenimento etc. Encerrado o ciclo no consumo final da mercadoria, fora da circulação, é preciso voltar ao seu início e vender novamente a única mercadoria que detém, sua força de trabalho, para recomeçar o processo.

É assim que os proprietários de mercadorias se apropriam dos meios de subsistência e meios de produção de que carecem, mas não produzem por si próprios. Importante observar, contudo, como a circulação de mercadorias e dinheiro distingue-se significativamente da troca direta de produtos que ocorria antes da disseminação da forma de organização social baseada na troca. Conforme Marx:

Diferentemente da troca direta de produtos, o processo de circulação não se extingue com a mudança de lugar ou de mãos dos valores de uso. O dinheiro não desaparece pelo fato de, no final, ficar de fora da série de metamorfoses de uma mercadoria. Ele sempre precipita em algum lugar da circulação deixado desocupado pelas mercadorias. [...] A substituição de uma mercadoria por outra sempre faz com que o

¹⁹⁷ Ibid, p. 184.

dinheiro acabe nas mãos de um terceiro. A circulação transpira dinheiro por todos os poros.¹⁹⁸

Isso significa que o movimento do dinheiro orientado pela circulação de mercadorias leva-o para um lugar cada vez mais distante do ponto de partida, ele passa das mãos de um possuidor de mercadorias às de outro; segue, portanto, seu próprio curso (*currency, cours de la monnaie*)¹⁹⁹. Embora o movimento do dinheiro seja, neste caso, apenas a expressão da circulação de mercadorias, é esta última que, ao contrário, aparece como resultado do movimento do dinheiro:

O resultado da circulação de mercadorias, a substituição de uma mercadoria por outra, não parece ser mediado por sua própria mudança de forma, mas pela função do dinheiro como meio de circulação, que faz circular mercadorias que, por si mesmas, são imóveis, transferindo-as das mãos para quem elas são não-valores de uso para as mãos em que elas são valores de uso e, nesse processo, movendo-se sempre em sentido contrário ao seu próprio curso. O dinheiro remove constantemente as mercadorias da esfera da circulação, assumindo seus lugares e, assim, distanciando-se de seu próprio ponto de partida. Por essa razão, **embora o movimento do dinheiro seja apenas a expressão da circulação de mercadorias, é esta última que, ao contrário, aparece simplesmente como resultado do movimento do dinheiro.**²⁰⁰

Forma-se um metabolismo do trabalho humano, um círculo completo de conexões que, embora sociais, impõem-se como naturais, controlando mais do que sendo controladas pelos portadores de mercadoria. Quanto mais acelerado for este metabolismo, mais rápido as mercadorias desaparecem da esfera de circulação para serem consumidas, o que demandará igualmente uma aceleração no processo de sua substituição por novas mercadorias.²⁰¹

Como meio de circulação, reflexo objetivo e transiente dos preços das mercadorias, a mercadoria-dinheiro pode apresentar uma existência meramente funcional, aparentemente apartada de seu suporte material. Isso ocorre porque o dinheiro expressa de forma autonomizada o Valor das mercadorias numa série contínua de metamorfoses: forma mercadoria, forma dinheiro e novamente forma mercadoria. A relativa autonomização que acontece no processo de circulação é o que dá, segundo Marx, o caráter das moedas de liga metálica e do papel-moeda de meros signos, representantes simbólicos ou imaginários do Valor; quando, em verdade, é o próprio Valor se manifestando e se movendo por meio deles, ainda que apareça de forma ideal.²⁰²

¹⁹⁸ Ibid, p. 186

¹⁹⁹ Ibid, p.188

²⁰⁰ Ibid, p. 190

²⁰¹ Ibid, p. 193

²⁰² Ibid, p. 202 e 203.

Quando em movimento na circulação, o dinheiro é moeda (meio); quando retirado de circulação para fins de reserva e economia, torna-se Dinheiro. Como unidade independente de riqueza abstrata, o dinheiro se petrifica em tesouro e o vendedor de mercadorias se torna um entesourador. A terceira função do dinheiro, agora como sujeito – ou como Dinheiro –, é o de entesouramento. Nas palavras de Marx:

À medida que a produção de mercadorias se desenvolve, todo produtor de mercadorias tem de assegurar-se do *nervus rerum*, do “penhor social”. Suas necessidades se renovam incessantemente e requerem a compra incessante de mercadorias alheias, ao passo que a produção e a venda de suas próprias mercadorias demandam tempo e dependem das circunstâncias. **Para comprar sem vender, ele tem, antes, de ter vendido sem comprar. [...] Desse modo, em todos os pontos do intercâmbio surgem tesouros de ouro e prata, dos mais variados tamanhos.** Com a possibilidade de reter a mercadoria como valor de troca ou o valor de troca como mercadoria, surge a cobiça pelo ouro. Com a expansão da circulação das mercadorias, cresce o poder do dinheiro, a forma absolutamente social da riqueza, sempre pronta para o uso.²⁰³

O brilho do ouro advém, pois, não de suas propriedades físicas, mas da propriedade de, como Dinheiro, ser o poder social que o portador de mercadorias carrega no bolso:

Como no dinheiro não se pode perceber o que foi nele transformado [sua origem na mercadoria, na venda do produto do trabalho], tudo, seja mercadoria ou não, transforma-se em dinheiro. Tudo se torna vendável e comprável. A circulação se torna a grande retorta social, na qual tudo é lançado para dela sair como cristal de dinheiro. A essa alquimia não escapam nem mesmo os ossos dos santos e, menos ainda, as mais delicadas *res sacrosanctae, extra commercium hominum* [coisas sagradas que não são objeto do comércio dos homens]. Como no dinheiro está apagada toda diferença qualitativa entre as mercadorias, também ele, por sua vez, apaga, como *leveller* radical, todas as diferenças. Mas o dinheiro é, ele próprio, uma mercadoria, uma coisa externa, que pode se tornar a propriedade privada de qualquer um. Assim, a potência social torna-se potência privada, da pessoa privada. A sociedade antiga o denuncia, por isso, como a moeda da discórdia de sua ordem econômica e moral. A sociedade moderna, que já na sua infância arrancou Pluto das entranhas da terra pelos cabelos, saúda no Graal de ouro a encarnação resplandecente de seu princípio vital mais próprio.²⁰⁴

Com a expansão da circulação das mercadorias, cresce o poder do dinheiro, a forma imediatamente social da riqueza, sempre pronta para o uso. O impulso para o entesouramento é, portanto, desmedido “por natureza”, em razão da contradição que o Dinheiro carrega. *Qualitativamente*, como representante universal da riqueza ou *mercadoria universal*, ele pode ser convertido em qualquer mercadoria – por vezes, inclusive, em coisas que a princípio nem comercializáveis seriam, como a honra, a consciência, o voto etc. –; ao mesmo tempo, porém, ele é um meio de compra de eficácia limitada em razão de sua *quantidade*:

Tal contradição entre a limitação quantitativa e a ilimitação qualitativa do dinheiro empurra constantemente o entesourador de volta ao trabalho de Sísifo da

²⁰³ Ibid, p. 204

²⁰⁴ Ibid, p. 206

acumulação. Com ele ocorre o mesmo que com o conquistador do mundo, que, com cada novo país, conquista apenas mais uma fronteira a ser transposta.

Para reter o ouro como dinheiro e, desse modo, como elemento do entesouramento, ele tem de ser impedido de circular ou de se dissolver, como meio de compra, em meio de fruição. Ao fetiche do ouro o entesourador sacrifica, assim, seu prazer carnal. Ele segue à risca o evangelho da renúncia. Por outro lado, ele só pode retirar da circulação na forma de dinheiro aquilo que ele nela colocou na forma de mercadorias. Quanto mais ele produz, tanto mais ele pode vender. Trabalho árduo, parcimônia e avareza constituem, assim, suas virtudes cardeais, e vender muito e comprar pouco são a suma de sua economia política.²⁰⁵

O entesourador acredita que, ao retirar o dinheiro de circulação e fixá-lo num lugar seguro, estará resguardando seu Valor, seu poder de compra. Esquece-se, contudo, que esta forma abstrata de riqueza é eminentemente social e seu Valor variará dentro do cofre tanto quanto o Valor do milho varia fixado ao chão.

No mais, o entesouramento tem uma função social importante neste modo de produção, como Marx nos ensina:

O entesouramento cumpre diferentes funções na economia da circulação [monetária]. A função mais imediata deriva das condições de circulação das moedas. Vimos que a quantidade de dinheiro em circulação sofre altas e baixas em razão das oscilações constantes que a circulação das mercadorias apresenta quanto à sua extensão, seus preços e sua velocidade. Portanto, ela tem de ser capaz de contração e expansão. Ora o dinheiro tem de ser atraído como moeda, ora é preciso repeli-lo. Para que a quantidade de dinheiro efetivamente corrente possa saturar constantemente o poder de absorção da esfera da circulação, é necessário que a quantidade de [dinheiro] num país seja maior que a quantidade absorvida pela função monetária. Essa condição é satisfeita pela forma que o dinheiro assume como tesouro. As reservas servem, ao mesmo tempo, como canais de afluxo e refluxo do dinheiro em circulação, o qual, assim regulado, jamais extravasa seus canais de circulação.²⁰⁶

A quarta função do dinheiro, novamente como sujeito, é a de meio de pagamento. Nesse sentido, “*com o desenvolvimento da circulação das mercadorias desenvolvem-se as condições nas quais a alienação da mercadoria é temporalmente apartada da realização de seu preço*”.²⁰⁷ O vendedor torna-se credor; e o comprador, devedor. Como aqui se altera a metamorfose da mercadoria ou a sequência de transformações do Valor, também o dinheiro recebe outra função, ele se torna meio de pagamento:

O meio de circulação converteu-se em tesouro [terceira função] porque o processo de circulação se interrompeu logo após a primeira fase [M1 → D], ou porque a figura transformada da mercadoria foi retirada de circulação. O meio de pagamento [quarta função] entra na circulação, mas depois que a mercadoria já saiu dela. O dinheiro não medeia mais o processo. Ele apenas o conclui de modo independente, como forma de existência absoluta do valor de troca ou mercadoria universal. O vendedor converteu mercadoria em dinheiro a fim de satisfazer uma necessidade por meio do dinheiro; o entesourador, para preservar a mercadoria na forma-dinheiro; o

²⁰⁵ Ibid, p. 206

²⁰⁶ Ibid, p. 207

²⁰⁷ Ibid, p. 208

devedor, para poder pagar. Se ele não paga, seus bens são confiscados e vendidos. A figura de valor da mercadoria, o dinheiro, torna-se, agora, o fim próprio da venda, e isso em virtude de uma necessidade social que deriva do próprio processo de circulação.²⁰⁸

Nesta função, continua em curso o dinheiro que representa mercadorias há muito tempo saídas de circulação, ao mesmo tempo que circulam mercadorias cujo equivalente em dinheiro só aparecerá numa data futura. Mas como todo desdobramento do Valor, a forma meio de pagamento também comporta contradições. Neste caso, sua explicitação dá-se nos momentos de crise:

A função do dinheiro como meio de pagamento traz em si uma contradição direta. Na medida em que os pagamentos se compensam, ele funciona apenas idealmente, como moeda de conta [*Rechengeld*] ou medida dos valores. Quando se trata de fazer um pagamento efetivo, o dinheiro não se apresenta como meio de circulação, como mera forma evanescente e mediadora do metabolismo, mas como a encarnação individual do trabalho social, existência autônoma do valor de troca, mercadoria absoluta. Essa contradição emerge no momento das crises de produção e de comércio, conhecidas como crises monetárias. Ela ocorre apenas onde a cadeia permanente de pagamentos e um sistema artificial de sua compensação encontram-se plenamente desenvolvidos. Ocorrendo perturbações gerais nesse mecanismo, venham elas de onde vierem, o dinheiro abandona repentina e imediatamente sua figura puramente ideal de moeda de conta e converte-se em dinheiro vivo. Ele não pode mais ser substituído por mercadorias profanas. O valor de uso da mercadoria se torna sem valor, e seu valor desaparece diante de sua forma de valor própria. Ainda há pouco, o burguês, com a típica arrogância pseudoesclarecida de uma prosperidade inebriante, declarava o dinheiro como uma loucura vã. Apenas a mercadoria é dinheiro. Mas agora se clama por toda parte no mercado mundial: apenas o dinheiro é mercadoria! Assim como o cervo brame por água fresca, também sua alma brame por dinheiro, a única riqueza. Na crise, a oposição entre a mercadoria e sua figura de valor, o dinheiro, é levada até a contradição absoluta. Por isso, a forma de manifestação do dinheiro é aqui indiferente. A fome de dinheiro é a mesma, quer se tenha de pagar em ouro, em dinheiro creditício ou em cédulas bancárias etc.²⁰⁹

A expansão do sistema de crédito, por sua vez, faz emergir tanto o dinheiro creditício quanto o meio de pagamento como mercadoria universal dos contratos:

O dinheiro creditício surge diretamente da função do dinheiro como meio de pagamento, quando certificados de dívida relativos às mercadorias vendidas circulam a fim de transferir essas dívidas para outrem. Por outro lado, quando o sistema de crédito se expande, o mesmo ocorre com a função do dinheiro como meio de pagamento. Nessa função, ele assume formas próprias de existência nas quais circula à vontade pela esfera das grandes transações comerciais, enquanto as moedas de ouro e prata são relegadas fundamentalmente à esfera do comércio varejista.

Quando a produção de mercadorias atingiu certo grau de desenvolvimento, a função do dinheiro como meio de pagamento ultrapassa a esfera da circulação das mercadorias. Ele se torna a mercadoria universal dos contratos. Rendas, impostos etc. deixam de ser fornecimentos in natura e se tornam pagamentos em dinheiro²¹⁰.

²⁰⁸ Ibid., p. 209. Comentários meus.

²⁰⁹ Ibid., p. 210-211

²¹⁰ Ibid., p. 213-214

Ao deixar a esfera da circulação interna, o dinheiro perde seu privilégio local e volta a se confrontar com as demais mercadorias-dinheiro como mercadoria. Neste momento, aparece a última função do dinheiro descrita por Marx, o Dinheiro-mundial.

No mercado mundial, o dinheiro funciona como a mercadoria cuja forma natural é, ao mesmo tempo, a forma imediatamente social de efetivação do trabalho humano *in abstracto*²¹¹, o trabalho humano propriamente universal. Na circulação interna de mercadorias e dinheiro, limitada às fronteiras geográficas, a tendência é que apenas uma mercadoria sirva como medida de valor e, desse modo, como dinheiro. No mercado mundial, verifica-se um fenômeno semelhante. As mercadorias-dinheiro confrontam-se como mercadorias e todas tentam expressar seu Valor, mas para que todas o façam a um só tempo, uma delas precisa ser excluída para a posição de equivalente, de forma que em relação a ela todas as demais possam expressar seu Valor.²¹² Na conjuntura do começo do Terceiro Milênio, esta mercadoria-dinheiro prevalente é o dólar norte-americano, mas isso não significa que outra não possa assumir o seu lugar.²¹³

Por fim, Marx comenta a importância dos Tesouros nacionais para a circulação interna e mundial de mercadorias:

Assim como para sua circulação interna, todo país necessita de um fundo de reserva para a circulação no mercado mundial. As funções dos tesouros derivam, portanto, em parte da função do dinheiro como meio de circulação e dos pagamentos internos, em parte de sua função como dinheiro mundial. [...]

Países onde a produção burguesa é desenvolvida limitam os tesouros massivamente concentrados nas reservas bancárias ao mínimo necessário ao cumprimento de suas funções específicas. Com algumas exceções, o excesso dessas reservas acima de seu nível médio é sinal de estancamento na circulação de mercadorias ou de uma interrupção no fluxo de suas metamorfoses.²¹⁴

3.2 A transformação do dinheiro em Capital

A partir da compreensão do Valor, da forma valor e da simples circulação de mercadorias, reúnem-se os instrumentos analíticos necessários para se poder enxergar o Capital, categoria tão difusa que quase não possui mais um conteúdo concreto. Conhecida por

²¹¹ Ibid, p. 215.

²¹² Interpretação que, apesar de baseada na análise de Marx, é de minha responsabilidade.

²¹³ Conferir relatório da Citi com a CoinMetrics, o qual vislumbra a possibilidade do Bitcoin, em suas próprias palavras, “se tornar o dinheiro mundial”. Disponível em: https://ir.citi.com/tpHpW8MfaZ1QXwGmP1JGMGXXI95qXm3IMJzUJScLMb6XJjtOls6EbDehXMR3B_o9Opi7mdc5tQ%3D (acesso em 03 de março de 2021).

²¹⁴ MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política, Livro I: o processo de produção do capital*. 2ª ed. São Paulo: Boitempo, 2017, p. 218-219.

boa parte dos indivíduos da espécie humana – os quais possivelmente diriam ainda viver em seu tempo histórico, *o capitalismo* –, sua forma de existência, o movimento que impõe à dinâmica social e sua essência estruturante são bastante desconhecidos.

Nesse sentido, Marx aponta que:

A circulação de mercadorias é o ponto de partida do capital. Produção de mercadorias e circulação desenvolvida de mercadorias – o comércio – formam os pressupostos históricos a partir dos quais o capital emerge. O comércio e o mercado mundiais inauguram, no século XVI, a história moderna do capital.

Se abstrairmos do conteúdo material da circulação das mercadorias, isto é, da troca dos diversos valores de uso, e considerarmos apenas as formas econômicas que esse processo engendra, encontraremos, como seu produto final, o dinheiro. Esse produto final da circulação das mercadorias é a primeira forma de manifestação do capital.²¹⁵

Se lembrarmos da fórmula básica da simples circulação de mercadorias, M–D–M, vender para comprar, com um olhar mais atento, veremos agora emergir, como imanência necessária, quase natural, a determinação do dinheiro como Capital, D–M–D, comprar para vender. Neste caso, de mero meio de circulação, o dinheiro passa a ser o fim último do processo, ele põe o movimento e rege a dança das mercadorias. O início e o fim são o dinheiro, e a mercadoria torna-se um momento transitório.

Obviamente, o que fazia sentido na simples circulação mercadorias – vender uma mercadoria (M1) que não lhe é útil para comprar outra mercadoria (M2) que satisfaça sua necessidade, por Valores equivalentes –, aqui não tem qualquer propósito: comprar (D) uma mercadoria, para vendê-la (D) pelo mesmo Valor. No processo de circulação do dinheiro como Capital, se o início e o fim forem qualitativa e quantitativamente iguais, o movimento perde todo o seu sentido. Ou como Marx bem explica:

Ora, é evidente que o processo de circulação D-M-D seria absurdo e vazio se a intenção fosse realizar, percorrendo seu ciclo inteiro, a troca de um valor em dinheiro pelo mesmo valor em dinheiro, ou seja, £100 por £100. Muito mais simples e seguro seria o método do entesourador, que conserva suas £100 em vez de expô-las aos perigos da circulação. Por outro lado, se o mercador revende por £110 o algodão que comprou por £100, ou se é forçado a liquidá-lo por £100 ou mesmo por £50, de qualquer modo seu dinheiro percorreu um movimento peculiar e original, de um tipo totalmente distinto do movimento que ele percorre na circulação simples de mercadorias, por exemplo, nas mãos do camponês que vende o cereal e, com o dinheiro assim obtido, compra roupas.²¹⁶

O movimento do dinheiro como Capital só faz sentido, portanto, se ao final do processo houver, ao menos em potência, uma diferença quantitativa para quem o iniciou, isto é:

D – M – D'

²¹⁵ Ibid, p. 223.

²¹⁶ Ibid, p. 224.

Onde:

$$D' = D + \Delta D$$

Por isso o Capital primeiro aparece na forma dinheiro: “*todo novo capital entra em cena – isto é, no mercado, seja ele de mercadorias, de trabalho ou de dinheiro – como dinheiro, que deve ser transformado em capital mediante um processo determinado*”.²¹⁷ Sua essência é movimento, um processo que se inicia com Dinheiro e ao final espera transformar-se em mais-Dinheiro, uma dinâmica cujo objetivo é que se acumule Valor para poder gerar cada vez mais-Valor, em suma, um *processo incessante de valorização do Valor*:

Ao fim do movimento, o dinheiro surge novamente como seu início. Assim, o fim de cada ciclo individual, em que a compra se realiza para a venda constitui, por si mesmo, o início de um novo ciclo. A circulação simples de mercadorias – a venda para a compra – serve de meio para uma finalidade que se encontra fora da circulação, a apropriação de valores de uso, a satisfação de necessidades. A circulação do dinheiro como capital é, ao contrário, um fim em si mesmo, pois a valorização do valor existe apenas no interior desse movimento sempre renovado. O movimento do capital é, por isso, desmedido.²¹⁸

Daí já se pode depreender algumas características fundamentais.²¹⁹ Primeiro, que Capital é movimento, uma categoria dinâmica, que só existe em processo, em ação, em circulação; não um conceito estático e permanente, não pode ser capturado em um instante, em um lugar ou em um objeto. Parado o mundo e as pessoas, não existe Capital. Ele só existe em ação, enquanto a sua lógica imperativa orienta a dinâmica das pessoas e das coisas no mundo. Segundo, o Capital é um fim em si mesmo, sua razão de ser é auto-referenciada, orienta-se no sentido de sua ilimitada reprodução. O Capital existe para vir a ser mais Capital; expandir a si próprio é sua condição de existência. Sua natureza é, portanto, compulsiva, insaciável, indiferente e cega a qualquer propósito para além da autoperpetuação. Por fim, vê-se que *a substância do Capital é o Valor*.

Verifica-se, a circulação de mercadorias e dinheiro não serve apenas à satisfação de necessidades humanas – esfera do consumo –, mas também ao Capital e seu conteúdo objetivo, a valorização do Valor. Novamente se explicita, pois, um Sujeito agindo em todo este processo:

As formas independentes, as formas-dinheiro que o valor das mercadorias assume na circulação simples servem apenas de mediação para a troca de mercadorias e desaparecem no resultado do movimento. Na circulação D-M-D, ao contrário, mercadoria e dinheiro funcionam apenas como modos diversos de existência do

²¹⁷ Ibid, p. 223.

²¹⁸ Ibid, p. 228

²¹⁹ Vale observar que esta fórmula não destoa tanto, em seu significado, do conhecimento popular de que “dinheiro parado é prejuízo” ou “negócio que não cresce, padece”.

próprio valor: o dinheiro como seu modo de existência universal, a mercadoria como seu modo de existência particular, por assim dizer, disfarçado. **O valor passa constantemente de uma forma a outra, sem se perder nesse movimento, e, com isso, transforma-se no sujeito automático do processo.** Ora, se tomarmos as formas particulares de manifestação que o valor que se autovaloriza assume sucessivamente no decorrer de sua vida, chegaremos a estas duas proposições: capital é dinheiro, capital é mercadoria. Na verdade, porém, **o valor se torna, aqui, o sujeito de um processo em que ele, por debaixo de sua constante variação de forma, aparecendo ora como dinheiro, ora como mercadoria, altera sua própria grandeza e, como mais-valor, repele [abstösst] a si mesmo como valor originário, valoriza a si mesmo.** Pois o movimento em que ele adiciona mais-valor é seu próprio movimento; sua valorização é, portanto, autovalorização. Por ser valor, ele recebeu a qualidade oculta de adicionar valor. Ele pare filhotes, ou pelo menos põe ovos de ouro.²²⁰

O Valor é pai, filho e espírito santo – aquele que gera, aquele que é gerado e quem realiza –, a força vital que rege esse modo de organização social.²²¹ O capitalista, cordeiro de Deus, tão somente segue a Lei objetiva que se impõe, apropriar-se continuamente de riqueza abstrata:

Assim, o valor de uso jamais pode ser considerado como finalidade imediata do capitalista. Tampouco pode sê-lo o lucro isolado, mas apenas o incessante movimento do lucro. Esse impulso absoluto de enriquecimento, essa caça apaixonada ao valor é comum ao capitalista e ao entesourador, mas, enquanto o entesourador é apenas o capitalista ensandecido, o capitalista é o entesourador racional. O aumento incessante do valor, objetivo que o entesourador procura atingir conservando seu dinheiro fora da circulação, é atingido pelo capitalista, que, mais inteligente, lança sempre o dinheiro de novo em circulação.²²²

Vê-se, portanto, que na sociedade produtora de mercadorias – também chamada de *Sociedade Capitalista* –, o Valor existe como substância em processo, substância que move a si mesma por meio de mercadorias, dinheiro e pessoas. Nesse sentido, constitui-se uma forma social dinâmica, que resulta do caráter alienado das relações sociais mediadas pelo trabalho humano.²²³

3.3 Conformação da criptoeconomia ao Capital

Explicitadas as determinações formais básicas da sociedade capitalista, trata-se agora de demonstrar como a internet do Valor se rende a seus pressupostos. Ou seja, como a criptoeconomia, a partir de um paradigma de neutralidade tecnológica e solucionismo

²²⁰ MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política, Livro I: o processo de produção do capital* – 2ª ed. – São Paulo: Boitempo, 2017, p. 229-230, destaques nossos.

²²¹ Idem.

²²² Ibid, p. 229.

²²³ POSTONE, op. cit, p. 335. Além de Postone, minha leitura é, nesta e nas seções que se seguem, bastante influenciada pelas contribuições de Paulo Henrique Furtado e Mario Duayer.

tecnicista, acaba por se formatar ao Capital como única forma possível de organização social e de modo de produção. Essas questões serão melhor desenvolvidas no próximo capítulo, vale, porém, introduzir o debate por meio da retomada de alguns exemplos anteriormente mencionados.

Primeiro, cumpre observar como a criptoeconomia se adequa à forma elementar da sociedade capitalista, tudo transformando em *mercadoria*. É o que se pretende com a expansão da internet do valor e a assim chamada “tokenização da economia”. Nesse sentido, a realidade social é vista como um campo de oportunidades a serem exploradas. Como se costuma dizer, tudo pode ser um *asset*²²⁴ – a energia solar, as florestas, a poluição, o carbono, a rede de contatos pessoais, o “alcance” nas mídias sociais e assim por diante –, todas as dimensões da vida podem ter, em potência, um Valor a ser comercializado por meio de um token digital próprio. Foi o que testemunhamos com o “valor da atenção” do BAT (Basic Attention Token):

A ideia de que **a atenção do usuário tem valor monetário** é familiar para publicadores e anunciantes. A ideia de que publicadores e, particularmente, usuários sejam pagos diretamente pela atenção dada ao publicador é nova. Como **a mercadoria valiosa é a atenção do usuário**, faz sentido econômico que o usuário seja compensado por sua atenção.²²⁵

Pode-se argumentar que essa já era uma herança velada das redes sociais e do próprio mercado financeiro “tradicional”, ou um movimento próprio da sociedade mediada pelo dinheiro, como vimos. Mesmo assim, é relevante o fato de que tal *comoditização* – o ato de transformar coisas em mercadorias –, não é questionado pelos principais atores da internet do Valor. Almeja-se apenas contornar tecnicamente os problemas advindos da comercialização da *atenção do usuário* nos moldes como hoje é feita; mas a forma social pressuposta, a *forma mercadoria*, jamais entra em cena.

Será que é socialmente interessante que todos os aspectos da vida se tornem comoditizados, ou “monetizados” como se costuma dizer? Para além dos benefícios específicos, existem outras consequências gerais e a longo prazo que não estão sendo consideradas? Nada disso entra no *cálculo econômico-racional*. Os indivíduos devem agir tão somente de acordo com seus interesses egoísticos, o *ótimo social* produzir-se-á sozinho, como podemos testemunhar com os excelentes resultados da internet, das redes sociais e das

²²⁴ Um “ativo”.

²²⁵ Ibid, p. 28-29.

plataformas de compartilhamento – gerando cada vez mais liberdade, igualdade e fraternidade nas sociedades modernas.²²⁶

Outro exemplo bastante claro e significativo é o das Organizações Autônomas Descentralizadas (DAOs). De forma breve, trata-se de um conjunto de *smart contracts* que contêm e gerem ativos autonomamente por meio da codificação de estatutos e operações:

[DAO] é uma entidade que vive na Internet e existe de forma autônoma, mas que também depende fortemente da **contratação de indivíduos** para realizar certas tarefas que o próprio autômato não pode realizar. (...) uma DAO **possui capital interno**; isto é, contém algum tipo de propriedade interna que é valiosa de alguma forma e tem a capacidade de usar essa propriedade como um **mecanismo para remunerar determinadas atividades**. (...) ser “**autônoma**” significa que a organização em si, o conjunto de instruções, protocolos e códigos, toma as decisões, e não seres humanos.²²⁷

Como explica o próprio Vitalik Buterin, criador da Ethereum, trata-se de um autômato que gere Capital sem interferência direta de pessoas na tomada de decisões; ao contrário, as pessoas são apenas por ele contratadas, subordinadas. Isso não fica claro no texto, mas presumo que a principal finalidade codificada para a DAO não seja o bem comum, o fim da desigualdade social, a despoluição da natureza etc., mas sim a valorização do capital inicial, a transformação de seu Valor em mais-valor – ainda que para isso se tenha alguma “causa social” como meio para atingir este fim. Caso contrário, a existência de tais organizações teria um prazo de validade determinado e uma eficácia limitada, até o esgotamento de seu capital interno.

A submissão aos pressupostos do Capital é aqui tão evidente quanto irresponsável. Não se questiona por um segundo quais as consequências de se ter entidades autômatas gerindo pessoas e a produção social? Presume-se como naturalmente positivo que um ente autômato gerencie e contrate pessoas? Nenhum dúvida ou inquietação surge quanto até os aspectos mais simplórios de carga de trabalho e demissão?

Parece-me que no código da DAO estará inevitavelmente incorporada a lógica desmedida e insaciável de valorização do Valor, de dinheiro que precisa virar mais-dinheiro, custe o que custar. Seria a realização última do Capital, do domínio abstrato dos seres humanos pelo produto de seu próprio trabalho. A materialização em entidades autômatas da subsunção real dos produtores e de seu trabalho às determinações formais do processo

²²⁶ A esperança sempre se renova: com o Brave e o BAT, todos esses problemas serão certamente resolvidos.

²²⁷ BUTERIN, Vitalik. Conferir: <https://blog.ethereum.org/2014/05/06/daos-dacs-das-and-more-an-incomplete-terminology-guide/> (acesso em 05 de março de 2021).

capitalista de produção. Ou, como diria Postone, trata-se da *concretização histórica da alienação como dominação autogerada*.²²⁸

Por fim, vale ressaltar novamente a dependência das blockchains de prova de trabalho (PoW) no processo de valorização do Valor. Como vimos, a confiança descentralizada e a segurança criptográfica que a tecnologia blockchain proporciona se amparam, em última instância, em incentivos econômicos e não no *código* propriamente dito – na mais alta perfeição e imparcialidade tecnológica, como alguns parecem fazer crer.

O que vincula os mineradores a adotarem um comportamento conforme é a expectativa de maior rentabilidade ao agirem de acordo com as regras estabelecidas do que atuando para “quebrá-las”. É a possibilidade de serem recompensados ao final do processo com um acúmulo sobre os recursos investidos o que inclina os mineradores a processarem adequadamente as transações da rede. Se os mineradores executarem o software conforme determinado, serão recompensados com mais moedas do que se tentassem sabotá-lo.²²⁹ Ou seja, a *blockchain* só é capaz de produzir a confiabilidade e segurança necessárias (sua utilidade ou valor de uso) se o sistema estiver funcionando de modo lucrativo àqueles que investem para mantê-lo, se economicamente estiver gerando mais valor aos que a “produzem” do que eles inicialmente investiram (D – M – D’) ou do que conseguiriam atuando contra o protocolo estabelecido.

Se a rede demanda mais-dinheiro para assegurar seu “valor intrínseco” (a *confiança* e a *segurança criptográfica*) explicita-se que aquilo que sustenta seu “valor” não são as disposições subjetivas, o que as pessoas desejam ou necessitam, mas sim a forma de organização social e o modelo econômico pressupostos para este tipo específico de acúmulo de riqueza abstrata. Podemos concluir, então, a partir de uma análise mais aprofundada, que a *blockchain* é, na verdade, o *protocolo da confiança na valorização do Valor*, da confiança na perpetuidade do Capital como ordenador social.

São exemplos ilustrativos, que nos mostram como, apesar de seus ideais tecnou-tópicos, os desenvolvedores e entusiastas da criptoconomia, carentes de uma reflexão crítica sobre o atual modo social de produção, acabam por incorporar e velar o *Capital* como substância social a ser expandida e (re)produzida. Resta agora compreender, contudo, por que

²²⁸ POSTONE, Moishe. *Tempo, trabalho e dominação social: uma reinterpretação da teoria crítica de Marx* – 1ª ed., São Paulo: Boitempo, 2014, p. 150.

²²⁹ Nakamoto, opt cit., p. 04.

as potências das tecnologias relacionadas à internet do Valor são incapazes de se realizar nos marcos da sociedade capitalista.

4 QUÃO DISRUPTIVAS?

O trecho mais íngreme do percurso ficou para trás. À criptoeconomia, falta maior clareza sobre o valor que pretende universalizar com o desenvolvimento da internet do Valor. Aos críticos da economia política, por sua vez, falta uma compreensão sobre o que são, como funcionam e o que representam as tecnologias a ela relacionadas. Espero ter suprido razoavelmente tais carências de modo que possamos avançar ao objetivo final deste trabalho, qual seja: *explicitar contradições e limites em relação ao potencial disruptivo das tecnologias associadas à internet do valor.*

O intuito aqui é demonstrar como o movimento do Valor, em processo de constante valorização, inscreve as tecnologias relacionadas à internet do valor no interior de um espectro histórico-direcional, um sucessivo movimento de transformação e revolução das formas sociais que logo se reconstitui, molda-se, às formas necessárias para a reprodução de próprio Valor. Isso significa que, dentro dos marcos do processo de produção capitalista, o *potencial disruptivo* dessas tecnologias, ainda que possam apontar para novos horizontes e alternativas sociais, se reduz ao que é útil e necessário à autoperpetuação do Capital.

Tentarei restringir-me ao máximo ao objeto da presente análise, qual seja, as tecnologias relacionadas à internet do valor. Mas é claro que existe neste particular um universal. Não são só essas tecnologias que sucumbiram(ão) ao mal do Capital, sistema abstrato de dominação impessoal que subsume tudo e todos a seus imperativos. Em verdade, como veremos em seguida, todo o processo de produção e de trabalho, e por consequência, o próprio desenvolvimento tecno-científico se submetem aos pressupostos do Capital e são por ele continuamente reconfigurados.

No mais, como indicarei na Conclusão, a internet do valor pode representar apenas o último capítulo do longo processo de subsunção das Tecnologias de Comunicação e Informação (TICs) à necessidade de valorização do Valor. Isso significa que os ideias anárquicos e libertários, já bastante solapados nas ondas da Internet, das Mídias Sociais e das Plataformas de compartilhamento, receberiam o golpe de misericórdia com a criação *built-in* de escassez. Mas não nos adiantemos.

4.1 Contradições discursivas: “In code we trust”

Numa excelente análise pragmática, Vidan e Lehdonvirta²³⁰ explicitam a distância que existe entre o discurso tecno-utópico do Bitcoin, uma das tecnologias relacionadas à internet do valor, e suas práticas efetivas de governança e tomada de decisão. Os autores resumem esse conjunto de ideias, que apresentam o Bitcoin como dinheiro matemático governado por um código incorruptível, na ideologia do “In code we trust”.²³¹

Nesta perspectiva, o Bitcoin e as mais variadas formas de *Distributed Ledger Technologies* (DLTs) aparecem como redes alternativas para a realização de transações econômicas, não mediadas por Bancos e Estados. Sua validade se ampararia, portanto, na segurança criptográfica do software, e não na confiança em instituições centralizadoras. A falibilidade e suscetibilidade inerentes aos indivíduos da espécie humana seriam substituídas pela imparcialidade do código.²³²

Mas o que significa ter o “código” como objeto de confiança?

The first [meaning] is the notion of code as an impartial and incorruptible ruler and regulator of relationships. Unlike bankers and politicians, code is assumed to have no greed, fear, or ideology, and can be trusted to regulate the economy with a steady robotic hand. Tim O’Reilly (2013) describes the ideal government as one that embraces ‘algorithmic regulation,’ or regulation that automatically adjusts to received data. These are classical modernist ideals; Weber frequently likened the ideal bureaucracy to a ‘technically rational machine’ that provides fast, precise, predictable, and impartial regulation (Weber, 1978 [1922]: 811). Today’s bureaucratic institutions – banks, governments –fall short of this ideal, but thanks to technological progress, goes the narrative, these institutions can finally be replaced with actual machines. (...)

The second meaning of ‘trust in code’ is to trust in the processes through which Bitcoin’s code is produced. Here the narrative departs from classical modernist ideals and assumes an anarchist flavor. The legal code that is executed by state bureaucracy is produced by politicians, experts, and other power holders, whose legitimacy is questioned due to the perceived shortcomings of politics. As points of centralized power, these institutions are inherently susceptible to error or misconduct. In contrast, the code executed by the Bitcoin network is, in principle, produced by the community of Bitcoin users through processes of ‘peer production.’ Even when the code is subject to alterations, the narrative goes, members of the community may accept or reject these changes, thus reaffirming their trust in the (re)written constitution.²³³

²³⁰ LEHDONVIRTA, Vili; VIDAN, Gili. *Mine the gap: Bitcoin and the maintenance of trustlessness*. New media and Society.

²³¹ Este lema dos entusiastas da criptoconomia faz uma paródia de “*In god we trust*”, frase inscrita nas notas de papel do dólar norte-americano.

²³² Wu, Tim. *The Bitcoin Boom: In Code We Trust*. *The New York Times*, 18 December, 2017. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2017/12/18/opinion/bitcoin-boomtechnology-trust.html> (acesso em 22 de março de 2021).

²³³ LEHDONVIRTA, Vili; VIDAN, op. cit, p. 4-5.

São ideias com bastante apelo, porque propõem uma solução técnica e imediata para os complexos problemas de governança, hierarquia e centralização de poder nas instituições sociais. Acontece que, em momentos de crise da rede Bitcoin, indicam Vidan e Lehdonvirta, explicita-se uma enorme lacuna entre as “promessas” e a realidade efetiva de sua forma de organização e tomada de decisões, como por exemplo: centros de poder não responsivos (*accountables*) perante os membros da comunidade; falta de instâncias e instrumentos para conciliar interesses conflituosos; e, conseqüentemente, capacidade questionável de garantir valores coletivos comuns e distribuição justa de poder.

O primeiro “ponto de falha” do discurso, que permanece velado e invisível, é o fato de que o código das criptomoedas, como qualquer outro software, foi desenvolvido e precisa ser continuamente mantido por muito trabalho humano. Por conta disso, já há algum tempo, caiu o mito da “neutralidade algorítmica”.²³⁴ Como produtos do trabalho de seres sociais, os códigos tendem a incorporar, proposital ou inconscientemente, os vieses, as crenças, as visões de mundo etc. de seus criadores, reproduzindo-as e por vezes até amplificando-as.²³⁵

Esta é uma contradição que nunca será resolvida, por melhores que sejam as intenções. Como tentei demonstrar até aqui, ainda que se consiga um nível excepcional de imparcialidade e democracia tecno-governativa, as formas sociais essenciais, subjacentes a cada modo social de produção, permanecerão sempre pressupostas nas tecnologias, sem qualquer questionamento ou criticidade. No caso da sociedade capitalista, seriam: necessidade de troca do produto do trabalho, forma mercadoria, Trabalho abstrato, Valor, dinheiro, Capital, venda da força de trabalho como produto e assim por diante. Ou, como bem pontuam Vidan e Lehdonvirta:

The Bitcoin protocol, despite its status as the constitution and the enforcer of the order, is still a piece of software — it is a set of documents written by humans for computers to interpret. It is a well-established tenet in software engineering that software is never perfect: despite programmers’ best efforts, defects or ‘bugs’ are almost guaranteed to remain. For this reason, software development is never completely finished: any software that is intended to be used on an ongoing basis must be maintained, that is, developers must remain on hand to release a patch or a new version each time a critical bug is discovered. Another reason why software needs to be maintained is that it interacts with other software and hardware, and

²³⁴ Nesse sentido, conferir, por todos: O’NEIL, Cathy. *Weapons of Math destruction: how big data increases inequality and threatens democracy*. New York: Crown Publishers, 2016

²³⁵ São frequentes as denúncias de enviesamento por algoritmos, inteligências artificiais, mecanismos de buscas e assim por diante, como mostra *Weapons of Math Destruction*. Apenas para citar um exemplo mais recente, conferir o caso do Twitter deflagrado em novembro de 2020: <https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2020/09/21/algoritmo-racista-twitter-pode-estar-escondendo-rostos-negros-nos-posts.htm> (acesso em 01 de março de 2021).

whenever any of these are altered, it may have to be altered, too. Any live software system is not a static artefact, but an ongoing sociotechnical project.²³⁶

O mito fundador do Bitcoin, Satoshi Nakamoto, sabia muito bem disso, não à toa, em meados de 2010, ele(s) entregou(aram) o controle do projeto ao engenheiro de software Gavin Andresen:

Andresen subsequently put in place an organizational model for Bitcoin software development and maintenance that retained its basic form for several years. It consisted of a core developer team, appointed by Andresen, who had write access to the official code repository. The core team was supported by volunteers, who were in principle free to propose changes to the code, but only changes approved by a core developer could enter the repository. Nakamoto also handed over to Andresen a special ‘alert key’ that allowed software update alerts to be issued to computers running the software. In other words, a group of then five white men comprising the core development team had full write access to Bitcoin’s constitution, and no one but them.²³⁷

Este fato explicita uma segunda contradição da ideologia do “In code we trust”, qual seja, a extrema centralização do poder decisório e de governança da rede Bitcoin na equipe principal de desenvolvimento (*core development team*). Vários artifícios argumentativos são utilizados para tentar camuflar essa realidade, tais como²³⁸: (i) a afirmação de que o *Bitcoin core* apenas conserta *bugs* no sistema e realiza melhorias técnicas elementares; (ii) que há uma normativa para o “processo de desenvolvimento”, esboçada pelo próprio Andersen em 2010, a qual prevê que mudanças significativas na rede requerem um “amplo consenso da comunidade”; e, finalmente, (iii) que qualquer atualização precisaria ser referendada, aprovada, por um conjunto de mineradores que detenham a maioria do poder computacional da rede, caso contrário, as mudanças não seriam implementadas. Este último parece ser o mais convincente. Contudo, como veremos em seguida, a grande concentração de poder computacional em alguns grupos de mineradores – *mining pools* –, põe por terra a ilusão de um amplo e democrático poder decisório baseado em Unidades Centrais de Processamento (CPUs).

A verdade é que o poder *de facto* sobre a rede segue restrito a uma quantidade ínfima de pessoas e grupos, com meios praticamente inexistentes de participação e influência de agentes externos, tanto de usuários comuns como da sociedade em geral. O que era para ser, pois, uma rede de descentralização de poder e democratização de acesso, quando efetivada na sociedade capitalista, produz mais centralização de poder e menos participação. É uma contradição aparente, mas que guarda grande correspondência com o movimento subjacente

²³⁶ LEHDONVIRTA, Vili; VIDAN, op. cit, p. 11-12

²³⁷ LEHDONVIRTA, Vili; VIDAN, op. cit, p. 12.

²³⁸ Ibid, p. 19-20

do Capital de constante acumulação de riqueza abstrata e, conseqüentemente, centralização de poder.

A terceira contradição refere-se justamente à concentração de poder computacional em alguns agentes. Numa recente análise empírica, publicada em 2019, constatou-se que mais de 50% do poder computacional do Bitcoin está concentrado em três ou quatro *mining pools*, grupos de mineradores reunidos com o propósito de somar suas capacidades computacionais e assim ter mais chances de ganhar a competição pela mineração de cada bloco e maior previsibilidade sobre os retornos de seus investimentos.²³⁹ Além disso, prosseguem Haslhofer *et al*, dentro dessas *pools*, menos de 20 (vinte) atores recebem mais de 50% dos recursos distribuídos. Ou seja, além de um número muito pequeno de *pools* de mineradores serem majoritariamente recompensados pela mineração de Bitcoins, dentro desses grupos, um número ainda mais seleto de atores retém a maior parte do dinheiro.

Isso pode parecer estranho (até mesmo injusto?) para aqueles que leem as relações econômicas a partir de um paradigma de neutralidade. Em verdade, sob os olhos do Capital, este nível de acumulação de dinheiro e concentração de poder é tão natural quanto necessário. Mas essa contradição é importante também porque desconstrói a narrativa de democracia na rede Bitcoin baseada em “um voto por CPU”:

Another tangible limitation on the core team’s power, brought up by the core team itself as well as by its opponents, had to do with the process of mining. Roughly speaking, any update to the Bitcoin software had to be installed by miners representing more than half of the network’s computing power for any protocol changes contained in the update to be effective. In Nakamoto’s vision, this functioned as a referendum on any proposed changes, where users ‘vote with their CPU power’ (Nakamoto, 2008: 8). But this embodied metaphor obfuscates trends in CPU accumulation that animated much of Bitcoin’s movement from the ideological project of hobbyists and into a professional industry.²⁴⁰

Em suma, essa Grande Indústria comandada por um conjunto restrito de atores, juntamente com um seletíssimo grupo de desenvolvedores (*core development*), tem controle praticamente absoluto sobre a produção e manutenção de uma rede que, no início de 2021, alcançou um valor de mercado de mais de um trilhão de dólares norte-americanos²⁴¹ – o que colocaria o Bitcoin, em comparação, entre os 20 maiores PIBs do mundo.²⁴²

²³⁹ HASLHOFER, Bernhard *et al*. *A Deep Dive into Bitcoin Mining Pools: An empirical analysis of mining shares*. Disponível em: https://weis2019.econinfosec.org/wp-content/uploads/sites/6/2019/05/WEIS_2019_paper_30.pdf. (acesso em 22 de março de 2021).

²⁴⁰ LEHDONVIRTA, Vili; VIDAN, op. cit, p. 14-15

²⁴¹ Conferir em: <https://coinmarketcap.com/>. (acesso em 22 de março de 2021)

²⁴² Conferir em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_pa%C3%ADses_por_PIB_nominal. (acesso em 22 de março de 2021)

Resta, então, aos entusiastas da criptoeconomia e defensores da ideologia do “In code we trust” um único subterfúgio, qual seja, a qualificação dos desenvolvedores, mineradores e demais atores privilegiados, que detêm o poder e controle da rede, como indivíduos racionais. Ou seja, de que é do próprio interesse econômico desses agentes atuarem em conformidade com os princípios estipulados por Nakamoto. Se agirem de acordo com as regras codificadas, obterão um retorno financeiro muito maior do que se atuarem para quebrá-la ou corrompê-la. Mostra-se uma vez mais que, mesmo no âmbito discursivo, o que sustenta o Bitcoin ao fim e ao cabo é a confiança no processo de valorização – a garantia de mais-dinheiro é seu fiador último.

A confiança de que os indivíduos se comportarão de forma racional, como revela Edemilson Paraná, é também a justificativa última apresentada quando se questiona o que impediria o time principal de desenvolvedores do Bitcoin de aumentar o número máximo de moedas a serem mineradas, o qual hoje está estipulado em 21 milhões de unidades.²⁴³ Segundo referido autor, não há nenhum empecilho técnico para que tal modificação se realize, sendo que o apelo final resta à racionalidade econômica dos agentes, afinal, a alteração da quantidade total de moedas emitidas quebraria o suposto caráter “deflacionário” da rede e, conseqüentemente, seu Valor social.

Como já havíamos concluído da análise categorial do processo de produção do Bitcoin,²⁴⁴ o que garante efetivamente a segurança criptográfica e a confiança das pessoas em sua blockchain é a certeza daqueles que a produzem – os mineradores – de que, se agirem em conformidade com suas normas, serão recompensados por um Valor muito maior do que se agirem para quebrá-la. O que sustenta a blockchain de prova de trabalho (PoW), portanto, é a certeza na valorização do Valor inicialmente investido, de que o dinheiro inicial (D) se tornará mais-dinheiro ($D + \Delta D$). Isso significa que a *racionalidade* do Bitcoin se baseia na, ao mesmo tempo que camufla, *lógica irracional*, desmedida e insaciável de perpétua acumulação do Capital.

²⁴³ PARANÁ, Edemilson. *DINHEIRO E PODER SOCIAL: Um estudo sobre o Bitcoin*. 275f. Tese (Doutorado em Sociologia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2018, p. 185.

²⁴⁴ Ver p. 51 e ss

4.2 Contradições essenciais: não-neutralidade tecnológica e *Treadmill effect*

Esclareço desde já que o termo “contradições essenciais” não é uma insinuação de que as contradições anteriormente mencionadas seriam supérfluas ou irrelevantes. Muito pelo contrário, as contradições discursivas explicitadas – entre o discurso justificador e a prática efetiva dessas tecnologias –, são a forma aparente necessária de manifestação da própria essência que a constitui.²⁴⁵ Como tangenciamos ao longo de todo o trabalho, a essência das tecnologias relacionadas à internet do valor é a acumulação de riqueza abstrata e sua consequente concentração de poder. Acontece que esta essência não pode aparecer como tal, como ela de fato é; por isso, ela aparece de forma invertida, como seu contrário, como uma livre comunidade descentralizada de troca de equivalentes entre sujeitos formalmente iguais – tal como os trabalhadores, duplamente livres, celebram em posição de igualdade com as personificações do Capital a troca de sua força de trabalho por uma remuneração equivalente na forma de salário.²⁴⁶

Analisamos até aqui uma série de contradições essenciais da sociedade capitalista, a começar pela antítese fundante entre *valor de uso* e *Valor*, que constitui a mercadoria. Depois, vimos como esta contradição elementar se desloca para a *relação de valor* entre mercadorias – a *forma valor* –, e se desdobra em *posição relativa de valor* e *posição equivalente*. Estas últimas, por sua vez, deslocam-se para a antítese entre mercadoria e dinheiro, a qual acaba por se desdobrar em dinheiro-mercadoria e Dinheiro, e assim por diante. Tentarei mostrar a partir de agora como essas contradições – e o movimento que seu deslocamento impõe – se manifestam também no desenvolvimento tecnológico e no próprio processo produtivo, estabelecendo uma dinâmica constante de transformação e reconstituição das relações sociais que fazem emergir uma lógica histórica intrínseca à sociedade capitalista. Existe, portanto, uma dinâmica histórica na sociedade capitalista, posta pelo Valor em processo de valorização, específica de sua era e que a distingue de todas as formas pretéritas de organização social.²⁴⁷

²⁴⁵ Sobre o movimento de determinação entre essência e aparência, em Hegel e em Marx, conferir: FAUSTO, Ruy. *Dialética marxista, dialética hegeliana: a produção capitalista como circulação simples*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, São Paulo: Brasiliense, 1997; e FAUSTO, Ruy. *Marx: Lógica e Política: tomo III*. São Paulo: Editora 34, 2002.

²⁴⁶ Livres dos meios de (re)produção de sua existência e, assim, livres para vender a única mercadoria que ainda lhes pertence, sua força de trabalho. Conferir: MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política; Livro I: o processo global da produção capitalista*; edição Friedrich Engels. – 2ª. Ed - São Paulo: Boitempo, 2017, p. 786.

²⁴⁷ Lógica histórica que só existe na sociedade capitalista. Nesse sentido, para Postone: “Marx trata o desenvolvimento da lógica dialética do capital como uma expressão social real da relações sociais alienadas que, embora constituídas pela prática, existem quase-independentes. Essas relações sociais não podem ser plenamente compreendidas como relações de classe, mas como formas de mediação social expressadas pelas categorias

Como ensina Moishe Postone,²⁴⁸ a categoria Capital tenta captar a essência da sociedade produtora de mercadorias, qual seja, uma estrutura alienada de mediação social constituída pelas ações dos indivíduos da espécie humana como portadores de mercadorias, pela compra e venda dos produtos de seu trabalho e de seu trabalho como produto. Ao mesmo tempo, essa forma objetivada de mediação social, essa trama subjacente de relações sociais constituídas pelo trabalho humano, é a substância que permanece na mudança das múltiplas configurações históricas em que o capitalismo se apresenta no espaço-tempo:

Torna-se evidente, considerando retrospectivamente a partir do início do século XXI, que a configuração social, política, econômica e cultural da hegemonia do capital variou historicamente – do mercantilismo através do século XIX ao capitalismo liberal e, no século XX, do capitalismo fordista centrado no Estado ao capitalismo global neoliberal contemporâneo. Cada configuração suscitou um número de críticas penetrantes – por exemplo, da exploração e desigualdade, crescimento desigual ou dos modos tecnocráticos, burocráticos de dominação. Cada uma dessas críticas, contudo, é incompleta; como nós vemos agora, o capitalismo não pode ser identificado completamente com quaisquer de suas configurações históricas.²⁴⁹

A História assim compreendida como o desdobramento de uma necessidade imanente é expressão de falta de liberdade.²⁵⁰ Esta não é uma condição universal da sociabilidade humana (trans-histórica), mas apenas quando regida pela dinâmica direcional posta pelo Capital. Ele estabelece uma nova forma de dominação, que sujeita as pessoas a imperativos não personalíssimos e a coações estruturais, cada vez mais racionalizados, uma *dominação abstrata* autogerada dos seres humanos pelo seu próprio processo de (re)produção. Ou seja, quando a mercadoria é a forma geral do produto trabalho, as ações dos indivíduos constituem uma totalidade alienada que os constringe e subordina.²⁵¹

A dominação pessoal dos modos de organização social pré-capitalistas baseada em relações de dependência é substituída por uma dominação abstrata fundamentada em relações sociais objetivas e impessoais.²⁵² Ou, como Marx bem coloca, a dominação das pessoas pela sua própria forma de produzir: “os indivíduos estão subsumidos à produção social que existe

mercadoria, valor e capital que são estruturadas e reestruturadas por relações de classe”. POSTONE, Moishe. *Critique and Historical Transformation*. In: *Historical Materialism*, volume 12:3, p. 60.

²⁴⁸ Seguirei nesta e nas seções que se seguem a leitura de Moishe Postone sobre Marx, com contribuições diretas e indiretas de Mario Duayer e Paulo Henrique Furtado. Os equívocos na compreensão do tema são, contudo, de minha responsabilidade.

²⁴⁹ POSTONE, Moishe. *Critique and Historical Transformation*, In: *Historical Materialism*, volume 12:3, p. 56. (tradução livre)

²⁵⁰ POSTONE, Moishe. *Tempo, trabalho e dominação social: uma reinterpretação da teoria crítica de Marx* – 1ª ed., São Paulo: Boitempo, 2014, p. 351.

²⁵¹ *Ibid*, p. 331.

²⁵² HEINRICH, Michael. *An introduction to the three volumes of Karl Marx's Capital*. Nova Iorque: Monthly Review Press, 2012, p. 75.

fora deles como uma fatalidade; mas a produção social não está subsumida aos indivíduos que a utilizam como seu poder comum”.²⁵³ Trata-se, em outras palavras, da concretização histórica da alienação como dominação autogerada.²⁵⁴

Acontece que não só as pessoas são dominadas. Com o avanço tecnológico e o desenvolvimento da Grande Indústria, o próprio processo de produção e de trabalho são subsumidos à lógica de valorização abstrata:

Apesar de o processo de instrumentalização ser logicamente implicado pelo duplo caráter do trabalho no capitalismo, esse processo é grandemente intensificado pela transformação dos humanos em meios. Como elaborarei adiante, o primeiro estágio dessa transformação é a mercantilização do trabalho em si como força de trabalho (o que Marx chama de “subsunção formal do trabalho sob o capital”), que não transforma necessariamente a forma material da produção. **O segundo estágio é quando o processo de produção de mais-valor molda o processo de trabalho à sua imagem (a “subsunção real do trabalho sob o capital”). Com a subsunção real, o objetivo da produção capitalista — que é na verdade um meio — molda o meio material de sua realização.** A relação entre a forma material da produção e seu objetivo (valor) não é mais contingente. Pelo contrário, **o trabalho abstrato começa a quantificar e moldar o trabalho concreto à sua imagem, a dominação abstrata do valor começa a se materializar no processo de trabalho em si. (...)** Com a subsunção real, essa determinação do processo de valorização se materializa: a pessoa, literalmente, se torna um meio.²⁵⁵

Mas como exatamente o *Trabalho abstrato*, conteúdo do Valor, é capaz de moldar o trabalho concreto produtor de mercadorias? Aqui se esconde a chave para compreensão tanto da não-neutralidade tecnológica na sociedade capitalista como das potências e limites das transformações que as tecnologias podem operar dentro de seus marcos.

Se lembrarmos das distinções anteriormente delineadas entre a simples circulação de mercadorias e a circulação de dinheiro como Capital,²⁵⁶ agora ficará mais fácil de compreender sua essência, como a sequência de metamorfose das formas na simples circulação de mercadorias – forma mercadoria, forma dinheiro e novamente forma mercadoria –, antes um meio para a transformação da matéria (M1 → M2), se torna um fim em si mesmo. Ou seja, a *forma* subsume a *matéria*, e assim, a transformação da matéria (produção de mercadorias) passa a ser determinada pela metamorfose das formas (dinheiro que precisa virar mais-dinheiro):

Marx analisa a mercadoria como uma forma objetivada de mediação social: a mercadoria, generalizada, é uma forma automediada do produto. Prosseguindo dessa determinação, Marx descreve a circulação da mercadoria como um modo no qual a

²⁵³ MARX, Karl. *Grundrisse: manuscritos econômicos de 1857-1858: esboços da crítica da economia política*. São Paulo: Boitempo; Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 2011, p. 106-107.

²⁵⁴ POSTONE, Moishe. *Tempo, trabalho e dominação social: uma reinterpretação da teoria crítica de Marx* – 1ª ed., São Paulo: Boitempo, 2014, p. 150.

²⁵⁵ *Ibid*, p. 211.

²⁵⁶ Ver p. 84 e ss.

produção social e a distribuição de bens — que ele chama de processo de “metabolismo social” ou “transformação da matéria” (*Stoffioechset*) — são mediadas pela “transformação da forma” (*Formwechset*) ou “metamorfose” das mercadorias de valores de uso em valores e novamente em valores de uso. Em outras palavras, pressupondo que a mercadoria é a forma geral do produto — portanto, que ela é intrinsecamente valor e valor de uso — Marx analisa a venda da mercadoria A por dinheiro, que é usado para comprar a mercadoria B, como um processo de “metamorfose”. (...)

No desenvolvimento da sua investigação, contudo, Marx observa que a natureza da circulação de mercadorias é tal que a transformação da forma, de início determinada logicamente como um meio social, uma maneira de mediar a transformação da matéria, torna-se um fim em si.²⁵⁷

Diferentemente do que se acredita então, mesmo dentro do próprio marxismo, não existe uma neutralidade do processo de produção e do desenvolvimento tecnológico — das “forças produtivas”, se preferirem — no interior do capitalismo. A subsunção real do trabalho ao Capital significa que a produção em si mesma e sua forma de trabalho — a transformação da matéria — se adequaram à necessidade imanente de valorização do Valor. Nesse sentido, não se tornam capitalistas apenas as “relações de produção” — reduzidas a propriedade privada e distribuição via mercado —, mas sim todos os fatores que compõem o processo de produção: as indústrias, as máquinas, as técnicas de trabalho, o fluxo de trabalho, as formas de trabalho, a distribuição de trabalho, o conhecimento técnico-científico, assim como a própria matéria produzida, o que será produzido, quanto será produzido, de que forma será produzido, com que qualidade será produzido, para quem será produzido, de que forma será distribuído, onde será distribuído, como será distribuído e assim por diante.

O Capital, como observa Postone, é uma forma de mediação social que molda, (re)estrutura, toda a produção social a um só tempo: produção, distribuição e consumo de mercadorias. O que implica que uma forma alternativa de (re)produção da vida humana demanda uma transformação essencial dessas próprias estruturas de produção e de suas formas de organização, não apenas uma alteração no regime de propriedade, público ao invés de privado, ou na distribuição das mercadorias produzidas, centralizadas no Estado ao invés de pelo mercado — ou mesmo por redes distribuídas *peer-to-peer*:

A abordagem da dinâmica do capitalismo que eu esbocei nem põe um esquema de desenvolvimento linear que aponta para além da estrutura e organização do trabalho existente (como fazem as teorias da sociedade pós-industrial) nem trata a produção industrial e o proletariado como as bases para uma sociedade futura (como fazem muitas abordagens marxistas-tradicionais). Ao invés, indica que o capitalismo dá origem à possibilidade histórica de uma forma diferente de crescimento e de produção, ao mesmo tempo em que mina a realização de tais possibilidades. A contradição estrutural do capitalismo, de acordo com essa interpretação, não é entre

²⁵⁷ POSTONE, Moïshe. *Tempo, trabalho e dominação social: uma reinterpretação da teoria crítica de Marx* — 1ª ed., São Paulo: Boitempo, 2014, p. 304-305.

distribuição (o mercado, a propriedade privada) e produção, entre as relações de propriedade existentes e a produção industrial. Pelo contrário, emerge como uma contradição entre as formas de crescimento e produção existentes, e o que poderia ser o caso se as relações sociais não mais fossem mediadas em um modo quase-objetivo pelo trabalho.²⁵⁸

Vale destacar, contudo, não é só o Trabalho abstrato que transforma o trabalho concreto produtor de mercadorias, a recíproca também é verdadeira; o trabalho concreto (re)determina constantemente o Trabalho abstrato. Isso se dá em razão do processo social para a definição da grandeza do Valor das mercadorias.

O conteúdo do Valor, como vimos, é Trabalho abstrato, trabalho humano abstraído de suas determinações concretas. A medida desse conteúdo, o *quantum* de trabalho abstrato, é dado pelo tempo de trabalho socialmente necessário.²⁵⁹ Acontece que esta unidade, *tempo de trabalho socialmente necessário*, não tem um conteúdo fixo, ele varia conforme as condições das forças produtivas e da produtividade do trabalho em cada espaço-tempo. A quantidade de trabalho humano socialmente necessário para a produção de arroz, camiseta, celular ou um serviço de transação econômica pode se modificar, da noite para o dia, por meio da introdução de uma máquina, automatização de um processo ou mesmo por causas naturais, como as variações climáticas.

Uma vez que determinado nível de produtividade do trabalho concreto se generaliza – em razão do desenvolvimento de uma nova tecnologia, por exemplo –, o tempo de trabalho socialmente necessário será também (re)determinado. Isso significa que o Valor das mercadorias é inversamente proporcional à produtividade do trabalho socialmente necessário à sua produção e, por isso mesmo, se altera independentemente da consciência e vontade de seus produtores. O Valor de determinada mercadoria pode aumentar ou despencar, sem que nada tenha se alterado para um produtor específico. Foi exatamente o que aconteceu com o tecelão manual inglês após a introdução do tear à vapor na Inglaterra durante o século XVIII:

Tempo de trabalho socialmente necessário é aquele requerido para produzir um valor de uso qualquer sob as condições normais para uma dada sociedade e com o grau social médio de destreza e intensidade do trabalho. Após a introdução do tear a vapor na Inglaterra, por exemplo, passou a ser possível transformar uma dada quantidade de fio em tecido empregando cerca da metade do trabalho de antes. Na verdade, o tecelão manual inglês continuava a precisar do mesmo tempo de trabalho para essa produção, mas agora o produto de sua hora de trabalho individual

²⁵⁸ POSTONE, Moishe. *Critique and Historical Transformation*, In: *Historical Materialism*, volume 12:3, p. 68, tradução livre.

²⁵⁹ Caso haja dúvidas, conferir novamente a seção II.ii ou se aprofundar em algumas das bibliografias mencionadas naquela parte.

representava apenas metade da hora de trabalho social e, por isso, seu valor caiu para a metade do anterior.²⁶⁰

Enquanto o tecelão produzirá manualmente uma quantidade Y de mercadorias numa jornada de 12 horas, o tear à vapor será capaz de produzir 2Y nesta mesma jornada. Com essa vantagem competitiva, o proprietário do tear à vapor pode fazer cair o preço de suas mercadorias abaixo do Valor socialmente estabelecido naquele momento e, ainda assim, vender muito mais e acumular muito mais capital do que seu concorrente. Isso é ruim para o tecelão, mas é extremamente benéfico para o proprietário do tear.

Tal vantagem competitiva não perdurará, contudo, para sempre. Quando o conjunto dos produtores de tecido da Inglaterra for capaz de produzir a mesma quantidade de mercadorias (2Y) numa jornada de 12 horas, seu nível de produtividade será socialmente padronizado. A partir deste momento, o Valor do tecido não é mais dado pelo trabalho socialmente necessário da produção manual do tecelão – como era o caso antes –, mas sim pela quantidade de trabalho social necessária de acordo com os parâmetros médios da produção do tear à vapor. Agora, se o antigo proprietário do tear quiser simplesmente baixar o preço de suas mercadorias para permanecer com as vantagens competitivas de outrora, ele o fará vendendo-as abaixo do Valor socialmente necessário para sua produção, o que lhe traria prejuízos.

Mas é claro que o proprietário do tear, diferentemente do tecelão manual, já havia antecipado tal desfecho. Como encarnação devota do Capital, ele sabe que nessa dinâmica social ganha quem sai na frente. Por isso, se adiantando à concorrência, ele utilizou o excedente de riqueza que adquiriu na forma dinheiro para aumentar ainda mais a produtividade de sua produção. Considerando que todos os fatores de produção (Força de trabalho + Meios de produção) já operavam no limite da capacidade, suas possibilidades eram basicamente: (i) aumentar a jornada de trabalho, por exemplo, contratando mais capital variável (força de trabalho) ou adicionando horas extras de trabalho; ou (ii) seguir com a receita da vitória e continuar revolucionando seu capital fixo (maquinaria, equipamentos, insumos e matéria-prima). As duas aumentarão sua capacidade produtiva e lhe garantirão vantagens competitivas por um certo período, mas a primeira pode ser facilmente copiada

²⁶⁰ MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política, Livro I: o processo de produção do capital*. 2ª ed. São Paulo: Boitempo, 2017, p. 117. Como veremos em seguida, aqui é possível vislumbrar uma primeira contradição posta pelo desenvolvimento tecnológico. A elevação da produtividade aumenta a quantidade de valores de uso, riqueza material, mas diminui o Valor de cada unidade de mercadoria, riqueza abstrata.

pela concorrência, enquanto a segunda pode lhe conceder mais tempo de vantagem. Vale aqui a Lei da seleção do Capital, sobrevivem os mais aptos às suas condições e demandas.

Esse movimento (dialética?) contínuo de sobre-determinação entre o trabalho concreto e o trabalho abstrato para a constituição do Valor das mercadorias é o que põe, segundo Moishe Postone, o *treadmill effect* – ou “efeito esteira” –, na sociedade capitalista. Uma dinâmica social, historicamente específica, de revolução constante do processo produtivo e do desenvolvimento tecnológico, porém, com a manutenção da necessidade de se reconstituir o processo de valorização abstrata:

O incremento da produtividade aumenta a quantidade de valor produzido por unidade de tempo – até essa produtividade se tornar generalizada; nesse ponto, a magnitude do valor produzido nesse período de tempo, por causa de sua determinação temporal abstrata e geral, volta ao nível anterior. Isso resulta em uma nova determinação da hora de trabalho social e um novo nível de produtividade. O que emerge, então, é uma dialética de transformação e reconstituição: mudam os níveis gerais de produtividade e as determinações quantitativas de tempo de trabalho socialmente necessário, mas essas mudanças reconstituem o ponto de partida, isto é, a hora de trabalho social e o nível de produtividade. Esse ‘*treadmill effect*’ implica, mesmo no nível lógico abstrato do problema da magnitude do valor – em outras palavras, antes da introdução da categoria do mais-valor e da relação entre trabalho assalariado e capital – uma sociedade direcionalmente dinâmica, na qual se buscam níveis de produtividade cada vez maiores. Como vimos, o aumento da produtividade resulta em aumentos de curto prazo no volume de valor produzido por unidade de tempo, o que induz a adoção geral de novos métodos de produção; no entanto, uma vez que tais métodos se generalizam, o valor produzido por unidade de tempo retorna ao seu antigo nível. Com efeito, os produtores que ainda não haviam adotado os novos métodos são agora obrigados a fazê-lo [ou recebem por suas mercadorias de acordo com o novo padrão de valor estabelecido socialmente].²⁶¹

O Valor é, nesse sentido, uma forma de riqueza abstrata – tempo de trabalho socialmente necessário –, mas que se constitui, indireta e contraditoriamente, a partir do tempo de trabalho concreto despendido na produção de mercadorias. Isso se dá porque os produtos do trabalho concreto têm de ser trocados no mercado por dinheiro – encarnação individual do trabalho social –, ou seja, validados como tempos de trabalho socialmente úteis. Os produtores individuais só saberão se seus trabalhos serão socialmente validados quando seus produtos forem lançados à circulação de mercadorias e dinheiro.

Isso significa que a fonte do Valor é *trabalho humano*, o resultado de uma intrincada dinâmica entre sua forma concreta – dispêndio de força de trabalho – e sua forma abstrata, socialmente válida. Ao analisarmos os avanços do desenvolvimento tecnológico e do processo de produção capitalista, contudo, é possível perceber que existe uma tensão crescente entre o trabalho humano como fundamento da produção de riqueza abstrata (Valor) e sua substituição

²⁶¹ POSTONE, Moishe. *Tempo, trabalho e dominação social: uma reinterpretação da teoria crítica de Marx* – 1ª ed., São Paulo: Boitempo, 2014, p. 333-334. Complemento entre colchetes é de minha autoria.

por meios de produção muito mais eficazes na produção de riqueza material (valores de uso), a quantidade de mercadorias propriamente ditas.

Instaura-se, assim, uma contradição fundamental nas sociedades capitalistas. Sua dinâmica interna impulsiona o aumento da produtividade do trabalho e da geração de riqueza material (quantidade total de mercadorias), mas, com isso, acaba afastando do processo de produção o próprio fundamento de sua forma de riqueza abstrata: *trabalho humano*. Por esse motivo, as crises econômicas são consideradas um fator inerente ao modo de produção capitalista.²⁶²

Agora fica ainda mais nítida a subsunção real do trabalho ao Capital. Como bem explica Paulo Henrique Furtado:

[...] a dinâmica do valor em expansão obriga as personificações do capital a revolucionar permanentemente as formas de produção, de tal maneira que há uma separação entre a produção de riqueza material (valores de uso) e produção da riqueza abstrata, especificamente capitalista (valor). O valor contido em cada unidade de mercadoria reduz-se efetivamente devido à substituição do capital variável (força de trabalho) pelo capital constante (máquinas, equipamentos, insumos e matérias-primas). Tudo isso só é possível porque o conhecimento humano sobre o funcionamento do mundo orgânico, inorgânico e social se amplia, porque as barreiras naturais são afastadas da pura sociabilidade específica do ser social. Melhor dizendo, para a lógica do capital, em sua perpétua auto-expansão, o que importa cada vez mais é o conhecimento, o trabalho intelectual, o *general intellect*, em detrimento do trabalho manual, imediato.²⁶³

O trabalho humano não é apenas deslocado ou retirado do processo produtivo, ele é também constantemente transformado e resubordinado – normalmente, de forma mais fragmentada e precarizada. À imagem e semelhança do Capital, o trabalho humano imediato ou manual é substituído por formas mediatas ou intelectuais (abstratas?); e àqueles incapazes de acompanhar seu movimento – como o antigo tecelão manual inglês ou o bancário e contador modernos – resta tão somente o rebaixamento constante de seu Valor econômico-social.

Como bem sintetiza Postone:

On a very logically abstract level, the real subsumption of labour under capital can be understood as a process ultimately grounded in the dual imperatives of capital –

²⁶² Não há como desenvolver a questão das crises capitalistas aqui. São diversas vertentes, mas apenas para ilustrar algumas: para a crise como sobreacumulação, conferir HARVEY, David. *O novo imperialismo*. 2ª ed. São Paulo: Loyola, 2005; para crise como subconsumo, conferir LUXEMBURGO, Rosa. *A acumulação do capital: estudos sobre a interpretação econômica do imperialismo*. Tradução de Moniz Bandeira. Rio de Janeiro: Zahar editores, 1970; para crise como determinação da Lei Tendencial da Queda da Taxa de Lucro (LTQTL), conferir ROBERTS, Michael. *The Long Depression*. Haymarket Books: Chicago, 2016

²⁶³ ARAÚJO, Paulo Henrique Furtado de. *Poulantzas e a teoria crítica do valor: críticas à ontologia presente em As Classes Sociais no Capitalismo de Hoje*, p. 19-20. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/340634673_Poulantzas_e_a_teor%C3%ADa_cr%C3%ADtica_do_valor_cr%C3%ADticas_a_ontologia_presente_em_As_Classes_Sociais_no_Capitalismo_de_Hoje. (acesso em 22 de março de 2021).

the drive for ongoing increases in productivity and the structural reconstitution of the necessity of direct human labour-power expenditure on a total social level. The material form of fully developed capitalist production can be grasped, according to such an approach, with reference to contradictory pressures generated by these two increasingly opposed imperatives. This allows for the beginnings of a structural explanation for a central paradox [contradiction?] of production in capitalism. On the one hand, capital's drive for ongoing increases in productivity gives rise to a technologically sophisticated productive apparatus that renders the production of material wealth essentially independent of direct human labour-time expenditure. This opens the possibility of large-scale socially generated reductions in labour time and fundamental changes in the nature and social organisation of labour. Yet these possibilities are not realised in capitalism. The development of technologically sophisticated production does not liberate most people from one-sided and fragmented labour. Similarly, labour time is not reduced on a socially total level, but is distributed unequally, even increasing for many. The actual structure and organisation of production cannot, then, be adequately understood in technological terms alone, but must also be understood socially, with reference to the social mediations expressed by the categories of commodity and capital.²⁶⁴

O Capital, portanto, cria as condições de possibilidade para a emancipação humana da necessidade do trabalho imediato, fragmentado, proletário, produtor de mercadorias; ao mesmo tempo, porém, não pode permitir que esta potência se realize, afinal, este mesmo trabalho é a fonte indireta de seu conteúdo e de sua riqueza abstrata, o Valor.

4.3 Os limites do potencial disruptivo

Como pode o aumento dos níveis gerais de produtividade e da produção de riqueza material (quantidade de mercadorias) ser considerado algo ruim ou socialmente prejudicial? Como pode ser negativo o fato de máquinas realizarem a imensa maioria das atividades necessárias para nossa reprodução social, mesmo as cognitivas, intelectuais e imateriais – como é o caso com a introdução da internet do valor e das inteligências artificiais? Por que a liberação da necessidade de trabalho não pode significar a realização da emancipação material dessa enorme parcela da população estruturalmente “desocupada”? Isto é, que essas pessoas estejam finalmente livres para se dedicar às atividades mais especialmente humanas – como a arte, o desenvolvimento pessoal, a filosofia, a educação, a assistência social etc. – ou mesmo à participação e boa condução da política, já que não será mais preciso que todos “trabalhem” para sobreviver?

²⁶⁴ POSTONE, Moishe. *Critique and Historical Transformation*, In: *Historical Materialism*, volume 12:3, p. 66.

Os pensadores modernos se questionam sobre esses fatos²⁶⁵, mas não conseguem alcançar sua determinação essencial no modo de produção e organização social capitalistas. Como não enxergam a causa, atacam apenas seus efeitos, as formas aparentes de manifestação. Por conta disso, atribuem a qualidade de *tirânicas* às tecnologias e não ao sistema social que as produziu. Novamente, esta não é uma mera *visão enganosa*, uma falsificação da realidade, mas sim um caráter representativo da essência social que não pode se manifestar como tal e, por isso, se reflete invertida na consciência dos *homo sapiens*.

Como vimos, se produzem no capitalismo níveis sociais gerais cada vez mais elevados de produtividade, mas que não podem simplesmente repercutir em níveis proporcionais de diminuição da necessidade de trabalho humano – a fonte do Valor. Em razão disso, a necessidade de trabalho humano direto é constantemente reconstituída na totalidade social de produção. O trabalho permanece, assim, o meio necessário de reprodução individual (venda da força de trabalho) e o dispêndio de tempo de trabalho continua sendo o fundamento para o processo de valorização do Valor. O resultado é uma complexa dinâmica histórica de transformação e reconstituição que é direcional, mas não linear:

The result is a very complex historical dynamic of transformation and reconstitution that is directional, but not linear. History in capitalism is not a simple story of progress – technical or otherwise. Rather, it is bifurcated: on the one hand, the dialectic of value and use-value generates a dynamic that is characterised by ongoing and even accelerating transformations of technical processes, of the social and detail division of labour and, more generally, of social life – of the nature, structure and interrelations of social classes and other groupings, the nature of production, transportation, circulation, patterns of living, the form of the family, and so on. On the other hand, the historical dynamic of capitalism entails the ongoing reconstitution of its own fundamental condition as an unchanging feature of social life – namely, that social mediation ultimately is effected by labour and, hence, that living labour remains integral to the process of production of society as a whole, regardless of the level of productivity. It increasingly points beyond the necessity of value, and, hence, proletarian labour, while reconstituting that very necessity as a condition of life of capitalism. The accelerating rate of change and the reconstitution of the underlying structural core of the social formation are interrelated. The historical dynamic of capitalism ceaselessly generates what is ‘new’, while regenerating what is the ‘same’. This dynamic both generates the possibility of another organisation of social life and, yet, hinders that possibility from being realised.²⁶⁶

São as formas de determinação do Capital que constroem o pleno desenvolvimento das potencialidades sócio-tecnológicas. Nos limites do espectro histórico-direcional posto pela valorização do Valor, não importa quão produtivas e avançadas sejam as tecnologias

²⁶⁵ Por todos, conferir: HARARI, Yuval Noah. *Why technology favors tyranny*. The Atlantic: outubro de 2018. Tradução livre. Disponível em: <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2018/10/yuval-noah-hararitechnology-tyranny/568330/> (acesso em 24 de março de 2021).

²⁶⁶ POSTONE, Moishe. *Critique and Historical Transformation*, In: *Historical Materialism*, volume 12:3, p. 63.

(meios de produção), será sempre preciso reconstituir a necessidade de dispêndio de trabalho humano (força de trabalho), ainda que cada vez mais acelerado, fragmentado e desefetivado:

Although society's productive forces are highly developed with capitalist large-scale industry, the form in which those forces are constituted historically does not liberate the workers from partial, repetitive labor, according to Marx. On the contrary, it subsumes them under production and turns them into cogs of a productive apparatus, parts of specialized machines. He describes the resulting mode of producing as a form entailing even more fragmented and specialized labor than had been the case in manufacture. Factory work, he notes, "*does away with the many-sided play of the muscles, and confiscates every atom of freedom, both in bodily and intellectual activity*". In general, the actual form of machine production has extremely negative consequences: work is fragmented further, women and children are employed in repetitive, low-paying jobs, the [average] intellectual level of work is lowered, and either the workday is lengthened or the intensity of labor is increased. These negative effects, moreover, are not restricted to the locus of immediate production: this mode of production undermines the security of workers and involves the creation of a disposable working population that is held in reserve for the requirements of capitalist exploitation [chamada de *exército industrial de reserva*]. It adversely affects the health, the general level of intellectual capacities and moral sensibilities, and the family life of the working population. Marx summarizes the negative effects of large-scale industry on the workers, on the nature of labor, and on the social division of labor by contrasting the potential embodied in machine production with its actual consequences.²⁶⁷

Marx já tinha consciência de tal contradição no final do século XIX – da impossibilidade da “maquinaria” realizar, por si só, todas as suas potencialidades sociais –, mesmo assim, ele é quem segue sendo considerado “outdated” pelos modernos:

É um fato indubitável que a maquinaria não é, por si mesma, responsável por “liberar” os trabalhadores de sua dependência em relação aos meios de subsistência. Ela barateia o produto e aumenta sua quantidade no ramo de que se apodera, deixando intocada, num primeiro momento, a massa de meios de subsistência produzida em outros ramos da indústria. Depois de sua introdução, portanto, a sociedade dispõe de tantos ou mais meios de subsistência para os trabalhadores deslocados do que dispunha antes, e isso sem considerar a enorme parcela do produto anual que é dilapidada pelos não trabalhadores. E esse é o argumento central da apologética econômica! As contradições e os antagonismos inseparáveis da utilização capitalista da maquinaria inexistem, porquanto têm origem não na própria maquinaria, mas em sua utilização capitalista! Como, portanto, **considerada em si mesma, a maquinaria encurta o tempo de trabalho, ao passo que, utilizada de modo capitalista, ela aumenta a jornada de trabalho; como, por si mesma, ela facilita o trabalho, ao passo que, utilizada de modo capitalista, ela aumenta sua intensidade; como, por si mesma, ela é uma vitória do homem sobre as forças da natureza, ao passo que, utilizada de modo capitalista, ela subjuga o homem por intermédio das forças da natureza; como, por si mesma, ela aumenta a riqueza do produtor, ao passo que, utilizada de modo capitalista, ela o empobrece etc.** – o economista burguês declara simplesmente que a observação da maquinaria, considerada em si mesma, demonstra com absoluta precisão que essas contradições palpáveis não são mais do que a aparência da realidade comum, não existindo por si mesmas e, portanto, tampouco na teoria. Ele se poupa, assim, da necessidade de continuar a quebrar a cabeça e, além disso,

²⁶⁷ POSTONE, Moishe. *Tempo, trabalho e dominação social: uma reinterpretação da teoria crítica de Marx* – 1ª ed., São Paulo: Boitempo, 2014, p. 394-395. .

imputa a seu adversário a tolice de combater não a utilização capitalista da maquinaria, mas a própria maquinaria.²⁶⁸

Marx quer dizer aqui que a maquinaria (o processo de produção) é parte do problema; no mesmo sentido em que Postone coloca que o trabalho proletário ou assalariado (processo de trabalho) também o é. Suas formas atuais, como as conhecemos quando viemos ao mundo, não são neutras, mas postas pelo próprio Capital e para servir-lhe a seu objetivo primário: a valorização de riqueza abstrata, a geração de mais-Valor. Não basta, portanto, a socialização dos meios de produção ou a proletarização social generalizada, há de surgir um novo processo de produção juntamente com um também novo processo de trabalho – capazes, a um só tempo, de aumentar constantemente a produtividade e emancipar a humanidade da necessidade de trabalho.²⁶⁹

A análise crítica da internet do valor é bastante representativa nesse sentido. Conforme exposto, a potência de suas tecnologias em termos de capacidade de transformação das formas e instituições sociais são significativas – elas representam, por exemplo, a *possibilidade* de, pela primeira vez na História, ser quebrado o monopólio dos Estados em relação ao controle e produção de dinheiro. Questiono, contudo, de que adiantaria a mera “nacionalização dos mineradores” ou a “socialização” dos meios de produção dessa tecnologia? O que a expropriação das *mining pools* ou a criação de “criptomoedas anti-capitalistas” representariam em termos de fim do capitalismo? A meu ver, absolutamente nada.

As tecnologias relacionadas à internet do valor se constituíram e continuam a se constituir de forma a perpetuar a reprodução do Capital – mais do que isso, como vimos, elas se amparam na dinâmica de valorização abstrata para garantir seu funcionamento adequado, por essa razão se configuram como a *internet de expansão do Valor*. Pouco importa, portanto, em termos de superação do modo capitalista de produção, se a gestão de tais tecnologias será

²⁶⁸ MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política, Livro I: o processo de produção do capital*. 2ª ed. São Paulo: Boitempo, 2017, p. 513-514.

²⁶⁹ Não tenho o tempo e nem o conhecimento disponível neste momento para desenvolver tal questão. Me restrinjo a indicar que o aumento contínuo da produtividade do trabalho humano – que no Capitalismo é de fato elevado a fatores exponenciais – parece ser uma legalidade trans-histórica do desenvolvimento do *ser social*. Podemos vislumbrar na História, com avanços e retrocessos – de forma não linear –, o acúmulo de conhecimentos e aumento de laços sociais, do plexo social, que possibilitam o aperfeiçoamento do domínio da humanidade sobre a natureza, em outras palavras, que permitem a superação das *barreiras naturais*. Por outro lado, com o “fim do trabalho” não me refiro a toda e qualquer atividade do ser social, mas sim o fim da necessidade de venda da força de trabalho como condição de existência, fim da obrigatoriedade de todos os indivíduos terem de empregar seu trabalho no processo produtivo direto em troca da mercadoria dinheiro. Para um aprofundamento dessas questões, conferir: DUAYER, Mário e ARAÚJO, P. H. F. *Para a crítica da centralidade do trabalho: contribuição com base em Lukács e Postone*. Revista em pauta, n. 35, 2015. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistaempauta/article/view/18620> (acesso em 10 de dezembro de 2020).

feita por proprietários privados, centralizada nos Estados ou via CPUs descentralizadas (*peer-to-peer*). Conquanto o trabalho humano continue sendo a substância social mediadora, a trama subjacente de relações que estruturam a sociedade, com a necessária manutenção de suas determinações formais essenciais – troca do produto do trabalho, forma mercadoria, Trabalho abstrato, forma valor, forma equivalente, dinheiro, venda da força de trabalho como produto etc. – a tirania do Capital seguirá operando.²⁷⁰

Se assim o for, com o advento da internet do Valor, poderíamos verificar um número considerável de transformações – nos modos de transacionar valor e realizar pagamentos, nos postos de trabalho e mesmo no modelo de organização das instituições públicas e privadas –, porém, ao fim e ao cabo, mantendo-se aquilo que há de fundamental na atual forma de organização social, sem o qual ela deixaria de existir: o *Capital*, cuja determinação mais simples é a de *constante movimento de valorização do Valor*.

Juntamente com essa lógica desmedida e infundável de acumulação permaneceriam suas condições-consequências sociais necessárias de centralização de poder, contínua expropriação de espaços não mercantilizados, criação de desigualdades, dominação abstrata, repressão de diferenças, desefetivação dos seres humanos e assim por diante. Se isso se confirmar, a internet do Valor estará inscrita e não romperá o permanente movimento de reconstituição do Capital, o Sujeito automático de nosso tempo que tudo revoluciona para nada alterar, que põe as condições necessárias para a sua própria reprodução, o fim último de toda a vida social sob seu comando.

Isso não significa a negação do potencial disruptivo da internet do valor e de suas tecnologias. Muito pelo contrário, por meio da explicitação das contradições e limites a que está sujeita o intuito foi de demonstrar que a razão para a impossibilidade de realização de suas potências sociais não está nas tecnologias em si, mas no modo de organização social que as produz – e que elas ajudarão a (re)produzir se se mantiverem adstritas a seus pressupostos; mas, por outro lado, que não basta também simplesmente “expropriá-las”, já que concebidas e formatadas à produção de riqueza abstrata e não propriamente ao aumento da riqueza material (valores de uso) ou do bem comum (da melhoria das condições de vida das pessoas). Há muita potência social no desenvolvimento dessas tecnologias, mas é preciso escolher se elas servirão à criação de uma sociedade humana emancipada, verdadeiramente *desintermediada*,

²⁷⁰ Ainda que essa estrutura se perpetue de forma velada, por exemplo, por meio de uma “renda cidadã universal” paga por estados e/ou corporações – a qual manterá intacta a causa do problema, e continuará permitindo o rebaixamento constante das condições de vida daqueles que não ocupam uma posição privilegiada nesse sistema de produção.

em que as pessoas terão suas condições mínimas de existência garantidas independentemente da necessidade de troca dos produtos do seu trabalho ou de seu trabalho como produto; ou se essas tecnologias continuarão a servir às figuras socialmente mediadoras mais proeminentes de nosso tempo: Valor, dinheiro e Capital.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A conclusão desta dissertação é bastante simples: as tecnologias relacionadas à internet do valor, do modo em que estão atualmente configuradas, tenderão a reproduzir os imperativos categóricos do Capital como forma de mediação e estruturação social, isto é, servir à lógica infundável de valorização abstrata. Nestes termos, seu *potencial disruptivo* – capacidade de transformar as relações sociais e suas formas de organização – será reduzido ao estritamente necessário para a autoperpetuação do Valor como sujeito-objeto idêntico do processo histórico.

O fim social último da internet do valor será transformar dinheiro em mais-dinheiro, ainda que para isso ocorram alguns efeitos colaterais: quebra do monopólio do Estado na produção e controle do dinheiro; criação de plataformas descentralizadas que remuneram os usuários pelo valor de sua atenção ou das conexões que estabelecem em suas redes sociais; inclusão e acesso de bilhões de pessoas ao sistema financeiro-monetário, local e global; maior eficácia e eficiência no registro de informações, controle de operações e rastreamento de suprimentos; descentralização de investimentos e novas formas de propriedade pulverizada; melhorias em termos de privacidade e liberdade no uso da internet; desintermediação de serviços, plataformas de compartilhamento e processos de trabalho; e assim por diante. São transformações significativas, mas que, se mantiverem como pressuposto *naturalizado* as determinações formais da sociedade baseada na troca – forma mercadoria, Trabalho abstrato, Valor, forma valor, forma equivalente, dinheiro, venda da força de trabalho, Capital etc. – permanecerão sujeitas às contradições e limites intransponíveis desse espectro histórico-direcional.

Se quiserem ir além da Era do Capital, que perdura há quase seis séculos e supõe-se não ser a forma ideal de organização social para os próximos milênios, os entusiastas e desenvolvedores da internet do valor terão de se confrontar seriamente com o até agora irresoluto problema de como estruturar a sociedade sem a necessidade de troca dos produtos do trabalho humano e do trabalho humano como produto. Esta é uma *desintermediação* que não será tão fácil de resolver a partir de um paradigma puramente pragmático-tecnológico, afinal, como vimos, não são as tecnologias *em si* que demandam o constante reemprego do

trabalho humano direto na produção ou a necessidade de sua venda como condição de existência para os *homo sapiens*.²⁷¹

É certamente uma tarefa complexa, mas a investigação da internet do valor e de suas tecnologias revelou que há uma possibilidade latente para tanto – principalmente nas mais variadas formas de DLTs e na produção *peer-to-peer* –, passíveis ao menos de se prosseguir com sua verificação crítica. Digo isso para deixar claro que, apesar de defender a existência de um espectro histórico-direcional na sociedade capitalista²⁷², isso não significa um encerramento definitivo da internet do valor, do desenvolvimento tecnológico e do modo de (re)produção social à qualquer outra alternativa. Muito pelo contrário, a explicitação das contradições que conformam o processo de produção do Capital serviu para mostrar que, ao menos em potência, ele próprio coloca a possibilidade da *desnecessidade* de dispêndio de trabalho humano direto na produção. Acontece que esta potência não pode se realizar na escala geral de produção, na totalidade social, porque isso minaria a própria fonte de sua riqueza abstrata, o Valor. Nesse sentido, não importa quão produtivas e avançadas sejam as tecnologias, quão maior seja sua capacidade de gerar riqueza material (número de mercadorias), nos marcos da organização social capitalista, será sempre preciso reconstituir a necessidade de dispêndio de trabalho humano, ainda que este se apresente de forma cada vez mais acelerada, fragmentada e precarizada.

Essa contradição se manifesta também no desenvolvimento das TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação). Como proclamam seus manifestos,²⁷³ os computadores, a internet e as mais variadas aplicações da criptografia moderna serviriam à criação de um mundo sem fronteiras, livre, abundante, em que todos seriam iguais perante o *código* e onde as Leis do mundo físico não se aplicariam. De fato, verificamos a internet *disromper* diversos mercados, como o do entretenimento, por exemplo. Músicas, filmes e diversos arquivos podem até os dias atuais (2021) serem replicados infinitamente no meio digital e consumidos por qualquer um que tenha como acessar esses conteúdos disponibilizados gratuitamente – apesar da tipificação penal de tais condutas em diversas legislações –; contudo, ninguém mais se atreveria a dizer que essas tecnologias seguem provendo liberdade e abundância para humanidade em geral.

²⁷¹ Ainda que isso aconteça de forma velada, por meio de uma “renda cidadã universal” – em dinheiro, conforme hoje o conhecemos –, a qual guardará sempre em potência o rebaixamento das condições de vida daqueles que dela dependerem.

²⁷² Não linear e apenas nesta formação social humana.

²⁷³ Vide Anexo A.

Deixando de lado a já relevante reestruturação do mercado de entretenimento, que se adequou para “cercar” o meio digital, é muito curioso o fato de as tecnologias relacionadas à internet do valor surgirem com o intuito de criar a denominada “escassez digital”.²⁷⁴ Por qual razão é preciso, literalmente, inventar a escassez num mundo em que tudo pode ser infinitamente replicável, em que todos podem ter acesso a tudo? A escassez não era o pressuposto, a razão pela qual os indivíduos deveriam agir egoisticamente para alcançar seus próprios interesses e assim produzir o bem comum, como diziam os economistas políticos clássicos e seguem repetindo os economistas modernos? De fundamentação *a priori*, a escassez virou uma necessidade a ser produzida, um objetivo a ser alcançado? Quem ganha com a criação de escassez no mundo digital?

A questão é polêmica e demandaria um debate amplo. Gostaria, contudo, de chamar atenção para as potencialidades das TICs de fornecer acesso praticamente ilimitado a informações e serviços digitais, conquanto garantida a infraestrutura necessária; mas que se tornam potencialidades incapazes de serem realizadas porque “as pessoas precisam ser remuneradas por seu trabalho” e porque a escassez “gera mais valor” – ao Bitcoin, por exemplo. São proposições verdadeiras e válidas, que condizem com a efetividade real, mas tão somente nos marcos da sociedade capitalista, em que a imensa maioria das pessoas precisa vender seu trabalho para ter garantida as condições mínimas de existência e onde a valorização do Valor, a geração de riqueza abstrata, é o propósito vital do processo social de produção.

O mesmo vale, acredito, aos críticos da economia política. Para saber o que representaria de fato um avanço qualitativo em relação à sociabilidade capitalista, é preciso bem compreender, primeiro, quais suas formas sociais essenciais, aquelas que permanecem nas mais variadas mudanças de suas configurações históricas no espaço-tempo. A meu ver, a internet do Valor demonstra que podem vir a existir formas de propriedade, de distribuição e até mesmo de produção muito diferentes de como elas são hoje compreendidas. Se não se tem consciência do que exatamente define uma sociedade como capitalista, esta poderá prosseguir velada sob uma roupagem descentralizada, encriptada e hiper-tecnológica.

Além disso, como vimos em relação à definição do dinheiro fiduciário como mercadoria, as inovações sócio-técnicas constituem uma forma constante de testagem, verificação e aprimoramento da teoria e dos instrumentos analíticos. Não se trata de *innovar*

²⁷⁴ Apenas à título de exemplo, conferir: <https://www.coindesk.com/scarcity-bitcoin-not-how-you-think> (acesso em 23 de março de 2021).

pura e simplesmente – porque pudemos observar que nem tudo é tão novo assim –, mas de compreender que é a realidade efetiva que determina a teoria, e não aquela que deve se adequar a esta. Nesse sentido, me parecem estranhas as análises atuais que consideram *impossível* o Bitcoin virar dinheiro, não porque acredito que ele possa – o que até os entusiastas da criptoeconomia desconfiam²⁷⁵ –, mas pela abordagem normativa, de *dever ser*.

Como vimos, *ser dinheiro* é uma posição social que determinada mercadoria ocupa em relação ao mundo das mercadorias, não um “valor intrínseco” a ela. As funções do dinheiro como medida de valor, meio de circulação, entesouramento etc., não são características da mercadoria-dinheiro em si mesma, mas sim da posição que ela passa a ocupar *quando se torna dinheiro*. Parece haver, pois, uma inversão lógica quando se argumenta que o Bitcoin seria *a priori* incapaz de exercer tais funções e, por isso, jamais poderia se tornar dinheiro. Como se pode garantir que no ano de 2121, à medida que as mercadorias passem a lhe ver com outros olhos, o Bitcoin não estará em condições de se tornar dinheiro?

Repito, não acredito que o Bitcoin seja o melhor candidato ao posto de equivalente universal da sociedade produtora de mercadorias. Nem por isso, contudo, considero razoável certificar que ele nunca poderá sê-lo. Ademais, no ecossistema da criptoeconomia, existem milhares de outros projetos tentando alcançar tal objetivo, entre os quais, algumas dezenas estão bastante avançados e com propostas muito interessantes. Simplesmente negar ou fechar os olhos para o fenômeno difuso e complexo da internet do valor tão somente por críticas ao Bitcoin não me parece uma postura crítica adequada.

Sigo com minhas investigações, com a expectativa de que talvez, a partir de melhores diagnósticos dos problemas sociais e de suas causas fundamentais, possam emergir práticas, processos, estruturas ou mesmo tecnologias alternativas para a construção de um futuro efetivamente disruptivo e desintermediado, em outras palavras, para que surja *um novo processo material de produção da vida*.

²⁷⁵ Conferir: <https://www.forbes.com/sites/steveforbes/2021/02/02/bitcoin-is-not-money-yet/?sh=60ec0ee0971c> (acesso em 23 de março de 2021).

ANEXO A – Manifestos percursores

O manifesto criptoanarquista²⁷⁶

Timothy C. May, 22 de novembro de 1992

Um espectro assombra o mundo moderno, o espectro da anarquia criptográfica.

A ciência da computação está prestes a possibilitar que indivíduos e grupos se comuniquem e interajam uns com os outros de forma totalmente anônima. Duas pessoas podem trocar mensagens, fazer negócios e fechar contratos eletrônicos sem nunca conhecer o nome verdadeiro ou a identidade legal um do outro. Interações em rede serão irrastráveis, por meio de extensivo reencaminhamento de pacotes criptografados e caixas invioláveis, que implementam protocolos criptográficos com garantia quase perfeita contra qualquer adulteração. Reputações serão de importância central, muito mais importante em negociações até mesmo do que as classificações de crédito atuais. Esses desenvolvimentos alterarão completamente a natureza da regulamentação governamental, a capacidade de tributar e controlar as interações econômicas, a capacidade de manter as informações em segredo e até mesmo alterarão a natureza da confiança e da reputação.

A tecnologia para essa revolução – e certamente será uma revolução ao mesmo tempo social e econômica – já existia, na teoria, durante a última década. Os métodos são baseados em criptografia de chave pública, sistemas interativos de prova de conhecimento-zero e vários protocolos de software para interação, autenticação e verificação. O foco até agora tem sido em conferências acadêmicas na Europa e nos EUA, conferências estas monitoradas de perto pela Agência Nacional de Segurança (NSA). Mas só recentemente redes de computadores e computadores pessoais alcançaram velocidade suficiente para tornar as ideias realizáveis na prática. E os próximos dez anos trarão velocidade adicional suficiente para tornar as ideias economicamente viáveis e essencialmente irrefreáveis. Redes de alta velocidade, ISDN, caixas à prova de falsificação, cartões inteligentes, satélites, transmissores Ku-band, computadores pessoais multi-MIPS e chips de criptografia agora em desenvolvimento serão algumas das tecnologias capacitadoras.

O Estado tentará, é claro, desacelerar ou deter a disseminação dessa tecnologia, citando preocupações com a segurança nacional, o uso da tecnologia por traficantes de drogas

²⁷⁶ <https://www.activism.net/cyberpunk/crypto-anarchy.html> (acesso em 06 de julho de 2019)

e sonegadores de impostos e temores de desintegração social. Muitas dessas preocupações serão válidas; a criptoanarquia permitirá que segredos nacionais sejam comercializados livremente, assim como o comércio de materiais ilícitos e roubados. Um mercado informatizado anônimo possibilitará até mesmo mercados abomináveis de assassinato e extorsão. Vários elementos criminosos e estrangeiros serão usuários ativos da CryptoNet. Mas isso não interromperá a disseminação da criptoanarquia.

Assim como a tecnologia de impressão alterou e reduziu o poder das guildas medievais e a estrutura do poder social, os métodos criptológicos também alterarão fundamentalmente a natureza das corporações e a interferência do governo nas transações econômicas. Combinada com emergentes mercados de informação, a criptoanarquia criará um mercado líquido para todo e qualquer material que possa ser colocado em palavras e imagens. E assim, como uma invenção aparentemente pequena, tipo o arame farpado que tornou possível o cercamento de vastos campos e fazendas, alterando para sempre os conceitos de terra e direitos de propriedade na fronteira ocidental, também a descoberta aparentemente menor de um ramo arcano da matemática passa a ser o cortador que desmontará o arame farpado em torno da propriedade intelectual.

Ergam-se, vocês não tem nada a perder senão as cercas de arame farpado!

Manifesto cypherpunk²⁷⁷

Eric Hughes, 9 de março 1993

A privacidade é necessária para uma sociedade aberta na era eletrônica. Privacidade não é segredo. Um assunto privado é algo que não se quer que o mundo inteiro saiba, mas um assunto secreto é algo que não se quer que ninguém saiba. Privacidade é o poder de revelar a si mesmo ao mundo de forma seletiva.

Se duas partes fizerem algum tipo de negociação, cada uma delas terá uma lembrança de sua interação. Cada parte pode falar sobre sua própria memória; como alguém poderia evitar isso? Poder-se-ia aprovar leis contra ela, mas a liberdade de expressão, até mais que a privacidade, é fundamental para uma sociedade aberta; procuramos não restringir qualquer discurso. Se muitas partes falarem juntas no mesmo fórum, cada uma pode falar com todas as outras e agregar conhecimento sobre indivíduos e outras partes. O poder das comunicações eletrônicas permitiu tal discurso em grupo, e ele não desaparecerá apenas porque poderíamos querer que assim fosse.

Como desejamos privacidade, devemos garantir que cada parte de uma transação tenha conhecimento apenas do que é diretamente necessário para essa transação. Como qualquer informação pode ser expressada, devemos garantir que revelaremos o mínimo possível. Na maioria dos casos, a identidade pessoal não é saliente. Quando eu compro uma revista em uma loja e entrego dinheiro para o balconista, não há necessidade de saber quem eu sou. Quando solicito ao meu provedor de correio eletrônico para enviar e receber mensagens, meu provedor não precisa saber com quem estou falando, o que estou dizendo ou o que os outros estão dizendo para mim; meu provedor só precisa saber como enviar a mensagem e quanto eu lhe devo em taxas. Quando minha identidade é revelada pelo mecanismo subjacente à transação, não tenho privacidade. Não posso aqui revelar a mim mesmo de forma seletiva; e Eu é que devo sempre me revelar.

Portanto, a privacidade em uma sociedade aberta requer sistemas de transação anônima. Até agora, o dinheiro em espécie tem sido o principal sistema desse tipo. Um sistema de transação anônima não é um sistema de transação secreta. Um sistema anônimo dá

²⁷⁷ Ou “Manifesto de um Cypherpunk”. Tradução livre. Disponível em: <https://www.activism.net/cypherpunk/manifesto.html> (acesso em 06 de julho de 2019).

o poder aos indivíduos de revelar sua identidade quando desejado e somente quando desejado; esta é a essência da privacidade.

Privacidade em uma sociedade aberta também requer criptografia. Se eu disser algo, quero que seja ouvido apenas por aqueles a quem eu intento. Se o conteúdo do meu discurso está disponível para o mundo, não tenho privacidade. Criptografar é indicar o desejo de privacidade, e criptografar com criptografia fraca é indicar não muito desejo de privacidade. Além disso, para revelar a identidade de alguém com segurança quando o padrão é anonimato requer-se a assinatura criptográfica.

Não podemos esperar que governos, corporações ou outras organizações grandes e sem rosto nos concedam privacidade por benevolência. É vantajoso para eles falarem de nós e devemos esperar que eles falem. Tentar impedir a fala deles é lutar contra as realidades da informação. A informação não apenas gostaria de ser livre, ela precisa ser livre. A informação expande-se para preencher o espaço de armazenamento disponível. A informação é a prima mais jovem e mais forte de Rumor; a informação corre mais rápido, tem mais olhos, sabe mais e compreende menos do que Rumor.

Devemos defender nossa própria privacidade se esperamos ter alguma. Devemos nos unir e criar sistemas que permitam a realização de transações anônimas. As pessoas têm defendido sua própria privacidade há séculos com sussurros, escuridão, envelopes, portas fechadas, apertos de mão secretos e mensageiros. As tecnologias do passado não permitiam uma privacidade forte, mas as tecnologias eletrônicas sim.

Nós, os Cypherpunks, nos dedicamos a construir sistemas anônimos. Estamos defendendo nossa privacidade com criptografia, com sistemas anônimos de encaminhamento de e-mails, com assinaturas digitais e com dinheiro eletrônico.

Cypherpunks escrevem códigos. Sabemos que alguém tem de escrever softwares para defender a privacidade e, como não podemos obter privacidade a não ser que todos a tenham, vamos escrevê-los. Nós publicamos nosso código para que nossos companheiros Cypherpunks possam praticar e brincar com ele. Nosso código é gratuito para todos usarem, em todo o mundo. Não nos importamos muito se você não aprova o software que escrevemos. Sabemos que o software não pode ser destruído e que um sistema amplamente disperso não pode ser desativado.

Os Cypherpunks deploram os regulamentos sobre criptografia, pois a criptografia é fundamentalmente um ato privado. O ato de criptografia, na verdade, remove informações do domínio público. Mesmo as leis contra a criptografia alcançam apenas as fronteiras de uma

nação e o braço de sua violência. A criptografia se espalhará inelutavelmente por todo o globo, e com ela os sistemas de transação anônima que ela possibilita.

Para que a privacidade seja generalizada, ela deve fazer parte de um contrato social. As pessoas devem vir e juntas implementar esses sistemas para o bem comum. A privacidade estende-se à medida da cooperação entre companheiros na sociedade. Nós, os Cypherpunks, queremos saber suas questões e suas preocupações e espero que possamos engajá-lo para que não nos ludibriemos. Não vamos, no entanto, sair de nosso curso porque alguns podem discordar dos nossos objetivos.

Os Cypherpunks estão ativamente engajados em tornar as redes mais seguras quanto à privacidade. Vamos juntos prosseguir em ritmo acelerado.

Em frente.

Declaração de independência do ciberespaço²⁷⁸

John Perry Barlow, 08 de fevereiro de 1996

Governos do Mundo Industrial, vocês, enfadonhos gigantes de carne e aço, eu venho do Ciberespaço, o novo lar da Mente. Em nome do futuro, peço a vocês do passado que nos deixem em paz. Vocês não são bem vindos entre nós. Vocês não têm soberania onde nos reunimos.

Nós não temos um governo eleito, nem é provável que tenhamos um, então me dirijo a vocês sem autoridade maior do que aquela com a qual a própria liberdade sempre fala. Declaro o espaço social global que estamos construindo naturalmente independente das tiranias que vocês procuram nos impor. Vocês não têm direito moral de nos governar nem possuem quaisquer métodos de imposição que tenhamos motivos verdadeiros para temer.

Os governos obtêm seus poderes justos do consentimento dos governados. Vocês não solicitaram nem receberam o nosso. Nós não convidamos vocês. Vocês não nos conhecem, nem conhecem o nosso mundo. O ciberespaço não está dentro de suas fronteiras. Não pensem que vocês podem construí-lo, como se fosse um projeto de construção pública. Vocês não podem. É um ato da natureza e cresce por meio de nossas ações coletivas.

Vocês não se envolveram em nossas grandes e coletivas conversas, nem criaram a riqueza de nossos mercados. Vocês não conhecem nossa cultura, nossa ética ou os códigos não escritos que já fornecem à nossa sociedade mais ordem do que poderia ser obtida por qualquer uma de suas imposições.

Vocês alegam que há problemas entre nós que precisamos resolver. Vocês usam essa alegação como desculpa para invadir nosso recinto. Muitos desses problemas não existem. Onde há conflitos reais, onde há erros, nós os identificaremos e resolveremos por nossos meios. Estamos formando nosso próprio Contrato Social. Essa governança surgirá de acordo com as condições do nosso mundo, não do seu. Nosso mundo é diferente.

O ciberespaço consiste em transações, relações e no próprio pensamento, disposto como uma onda estacionária na rede de nossas comunicações. Nosso mundo está em toda parte e em lugar nenhum, mas não é onde corpos vivem.

²⁷⁸ Tradução livre. Disponível em: <https://www.eff.org/pt-br/cyberspace-independence> (acesso em 07 julho de 2019).

Estamos criando um mundo no qual todos podem entrar sem privilégios ou preconceitos de raça, poder econômico, força militar ou condições de nascimento.

Estamos criando um mundo onde qualquer pessoa, em qualquer lugar, pode expressar suas crenças, não importa o quão singular, sem medo de ser coagido ao silêncio ou à conformidade.

Seus conceitos legais de propriedade, expressão, identidade, movimento e contexto não se aplicam a nós. Eles são todos baseados na matéria e não há matéria aqui²⁷⁹.

Nossas identidades não têm corpos, portanto, ao contrário de vocês, não podemos obter ordem por coerção física. Acreditamos que, da ética, dos interesses próprios esclarecidos e do bem comum, nossa governança emergirá. Nossas identidades podem ser distribuídas em muitas das suas jurisdições. A única lei que todas as nossas culturas constituintes de forma geral reconhecem é a Regra de Ouro. Esperamos poder construir nossas soluções específicas com base nisso. Mas não podemos aceitar as soluções que vocês estão tentando impor.

Nos Estados Unidos, vocês criaram hoje uma lei, a Lei de Reforma das Telecomunicações²⁸⁰, a qual repudia sua própria Constituição e insulta os sonhos de Jefferson, Washington, Mill, Madison, DeToqueville e Brandeis. Esses sonhos devem agora nascer de novo em nós.

Vocês tem pavor de seus próprios filhos, pois eles são nativos em um mundo onde vocês sempre serão imigrantes. Porque vocês os temem, vocês incumbem às suas burocracias as responsabilidades parentais que são muito covardes para enfrentar por si mesmos. Em nosso mundo, todos os sentimentos e expressões da humanidade, do degradante ao angélico, são partes de um todo integrado, a conversa global de bits. Não podemos separar o ar que sufoca do ar em que as asas batem.

Na China, na Alemanha, na França, na Rússia, em Cingapura, na Itália e nos Estados Unidos, vocês estão tentando impedir o vírus da liberdade, erguendo postos de guarda nas fronteiras do ciberespaço. Isso pode impedir o contágio por um curto período, mas não funcionará em um mundo que em breve estará coberto por mídias digitais²⁸¹.

²⁷⁹ No original: “*They are all based on matter, and there is no matter here*”.

²⁸⁰ “*Telecommunications Reform Act*” de 1996, disponível em: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/STATUTE-110/pdf/STATUTE-110-Pg56.pdf> (acesso em 07 de julho de 2019).

²⁸¹ No original: “*bit-bearing media*”.

Suas indústrias de informação cada vez mais obsoletas perpetuaram-se propondo leis, nos Estados Unidos e em outros lugares, que reivindicam a propriedade de fala em todo o mundo. Essas leis declararam as ideias como outro produto industrial, não mais nobre que o ferro-gusa. Em nosso mundo, o que quer que a mente humana possa criar, pode ser reproduzido e distribuído infinitamente, sem nenhum custo. A transmissão global de pensamento não requer mais suas fábricas para ser realizada.

Essas medidas cada vez mais hostis e coloniais nos colocam na mesma posição daqueles prévios amantes da liberdade e da autodeterminação que tiveram de rejeitar as autoridades de poderes distantes e desinformados. Devemos declarar nossas identidades virtuais imunes à sua soberania, mesmo se continuamos a consentir com seu domínio sobre nossos corpos. Nós nos espalharemos pelo Planeta para que ninguém possa deter nossos pensamentos.

Vamos criar uma civilização da Mente no Ciberespaço. Que ela seja mais humana e justa do que o mundo que seus governos construíram antes.

ANEXO B – Outros manifestos

A Revolução não será monetizada²⁸²

Bram Cohen, 06 de junho de 2015

Vocês estão no lugar errado

Vocês não encontrarão o que vieram buscar

Mais vale irem para casa

Aqui, vocês não ficarão ricos

Porque a revolução não será monetizada

A revolução não terá um mercado multibilionário endereçável

A revolução não seguirá um modelo de negócio *freemium*²⁸³

A revolução não virá *free to play*

A revolução não será matriculada no *Ycombinator*²⁸⁴

A revolução não manterá depósito no banco *Silicon Valley*

Porque a revolução não será monetizada

A revolução não fará uma eleição 83b²⁸⁵

A revolução não será inscrita no *Zenefits*

A revolução não terá um Mark Cuban como conselheiro

A revolução não tomará investimento nem da *SV angel*, nem da 500 startups

A revolução não emitirá ações preferenciais

²⁸² Manifesto declamado pelo próprio autor no seminário de desenvolvedores de Bitcoin de São Francisco-EUA. Versão original disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=zZaB4hM8SQ4>. Versão em texto retirada e traduzida de: <https://gist.github.com/FredericJacobs/1614f8eb741532c3f2cb> (acessos em 18 de março de 2021).

²⁸³ “*Freemium* é um modelo de negócio onde um produto ou serviço (tipicamente uma oferta digital como software, mídia, jogos ou serviços web) é oferecido gratuitamente, mas alguma quantia em dinheiro é cobrada de usuários premium para obterem recursos adicionais, funcionalidade ou bens virtuais. A palavra “*freemium*” é uma palavra-valise combinando os dois aspectos do modelo de negócio: “*free*” e “*premium*”. Conferir em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Freemium#:~:text=Freemium%20C3%A9%20um%20modelo%20de,adicionalis%2C%20funcionalidade%20ou%20bens%20virtuais> (acesso em 14 de março de 2021).

²⁸⁴ Trata-se de uma aceleradora de *startups*, para as quais oferece financiamento (“*seed money*”) bem como consultorias. Conferir em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Y_Combinator (acesso em 14 de março de 2021). Ver ainda: <https://www.ycombinator.com/about/> (acesso em 14 de março de 2021).

²⁸⁵ Refere-se a uma disposição no *Internal Revenue Code* – código norte-americano que disciplina matéria tributária – que dá a um fundador de *startup* “a opção de pagar impostos sobre o total *valor de mercado justo*, (“*fair market value*”).

Porque a revolução não será monetizada

A revolução não aparecerá em leilões de palavras-chave²⁸⁶

A revolução não contratará um CSO, CMO e VP de finanças

A revolução não será enviada com uma barra de ferramentas

A revolução não terá uma conta na *Salesforce*

A revolução não incluirá publicidade *pré-rolls*²⁸⁷

Porque a revolução não será monetizada

A revolução não terá um CPM²⁸⁸ de cem dólares

A revolução não lhe dará recompensas de mineração

A revolução não terá uma valorização de cinquenta bilhões de dólares

A revolução não será patrocinada por Sequoia, Kleiner Perkins e NEA

Porque a revolução não será monetizada

A revolução não terá 30% de desconto se você pagar um ano adiantado

A revolução não custará cinquenta dólares com um contrato de extensão

A revolução não terá 50% de desconto do Groupon

A revolução não terá uma valorização 409A²⁸⁹

A revolução não terá frete grátis com a *Amazon Prime*

Porque a revolução não será monetizada

A revolução não terá uma declaração de perdas e ganhos²⁹⁰

A revolução não será o assunto de um estudo de caso da *Harvard Business Review*

A revolução não terá executivos externos

²⁸⁶ Referem-se aos leilões para a definição da posição em que os anúncios aparecerão nos mecanismos de busca digital, como por exemplo o Google. Conferir em: <https://growthhouse.com.br/blog/como-funciona-o-leilao-de-palavras-chave-do-google/> (acesso em 14 de março de 2021).

²⁸⁷ São anúncios publicitários inseridos em players de vídeo, como o *Youtube*.

²⁸⁸ CPM ou “*custo por milhar*” é um termo do marketing para designar o preço de 1000 (mil) anúncios em um site. Conferir em: <https://www.investopedia.com/terms/c/cpm.asp> (acesso em 14 de março de 2021).

²⁸⁹ 409 A é uma avaliação independente do “valor de mercado justo” Conferir em: <https://carta.com/blog/what-is-a-409a-valuation/> (acesso em 14 de março de 2021).

²⁹⁰ *Profit and Loss Statement* ou, em tradução livre, “declaração de perdas e ganhos”, é uma demonstração financeira que resume as rendas, custos e despesas em um determinado período. Conferir em: <https://www.investopedia.com/terms/p/plstatement.asp> (acesso em 14 de março de 2021).

A revolução não contratará consultores de gestão para escrever um plano anual

A revolução não terá *IAB Ad Units*

Porque a revolução não será monetizada

A revolução não será analisada por Mary Meeker e Jim Collins

A revolução não fará uma rodada *mezzanine*²⁹¹

A revolução não será subscrita pelo *Goldman Sachs*

A revolução não fará nenhuma fusão ou aquisição

A revolução não terá um trilhão em capitalização de mercado²⁹²

Porque a revolução não será monetizada

A REVOLUÇÃO NÃO SERÁ MONETIZADA

NÃO SERÁ MONETIZADA

A REVOLUÇÃO NÃO FARÁ VOCÊ RICO, PORQUE A REVOLUÇÃO SERÁ LIVRE!!!

²⁹¹ “Financiamento Mezanino é um híbrido de dívida e participação que dá ao credor os direitos de converter a dívida em uma propriedade ou participação societária na empresa. Financiamento Mezanino geralmente é concluído com pouca diligência por parte do credor e pouca ou nenhuma garantia por parte do mutuário e é tratado como participação no balanço de uma empresa.”. Conferir em: <https://bravacapital.com/financiamento-mezanino/> (acesso em 14 de março de 2021).

²⁹² “Simplificando, a capitalização de mercado é a quantidade de dinheiro que custaria se você fosse comprar cada ação emitida de uma empresa ao preço atual de mercado.” Conferir em: <https://www.tororadar.com.br/investimento/bovespa/market-cap-o-que-e> (acesso em 14 de março de 2021).

REFERÊNCIAS

- AGLIETTA, Michel e ORLÉAN, André. *A violência da moeda*. São Paulo: Editora Brasiliense, 1990.
- ANTONOPOULOS, Andreas M. *Mastering Bitcoin*. O’ Reilly, 2017.
- ASSANGE, Julian. *Quando o Google encontrou o WikiLeaks*; tradução Cristina Yamagami – 1. Ed. – São Paulo: Boitempo, 2015.
- BACK, Adam, *Hashcash – A Denial of Service Counter-Measure*, disponível em <http://www.hashcash.org/papers/hashcash.pdf> (acesso em 11 de julho de 2019).
- BAMFORD, James. *The Puzzle Palace*, 1983.
- BARLOW, John Perry. *Declaração de independência do ciberespaço*. 1996.
- BARREIRA, César Mortari. *Teoria monetária do direito: elementos para uma nova abordagem marxista*. UERJ, Rio de Janeiro: tese de doutorado, 2020.
- BIHAM, Eli e SHAMIR, Adi. *Differential Cryptanalysis of the Data Encryption Standard*. Israel Institute of Technology, 1992.
- BUTERIN, Vitalik. *DAOs, DACs, DAs and More: An Incomplete Terminology Guide*. Conferir: <https://blog.ethereum.org/2014/05/06/daos-dacs-das-and-more-an-incomplete-terminology-guide/> (acesso em 05 de março de 2021).
- CARCHEDI, Guglielmo. *Old wine, new bottles and the internet*, in *York University*.
- COHEN, Bram. *A revolução não será monetizada*. 2015.
- DE ARAÚJO, Paulo Henrique Furtado. *Poulantzas e a teoria crítica do valor: críticas à ontologia presente em As Classes Sociais no Capitalismo de Hoje*, p. 19-20. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/340634673_Poulantzas_e_a_teorica_d_o_valor_criticas_a_ontologia_presente_em_As_Classes_Sociais_no_Capitalismo_de_Hoje](https://www.researchgate.net/publication/340634673_Poulantzas_e_a_teor%C3%ADa_cr%C3%ADica_d_o_valor_criticas_a_ontologia_presente_em_As_Classes_Sociais_no_Capitalismo_de_Hoje) (acesso em 22 de março de 2021).
- DIFFIE, Whitfield e HELLMAN, Martin. *New Directions in Cryptography*. Novembro de 1976.
- DIFFIE, Whitfield e HELLMAN, Martin. *Exhaustive Cryptanalysis of the NBS Data Encryption Standard*.
- DUAYER, Mário e DE ARAÚJO, Paulo H. *Para a crítica da centralidade do trabalho: contribuição com base em Lukács e Postone*. Revista em pauta, n. 35, 2015.
- EINSTEIN, Albert. *Out of My Later Years* – New York: Citadel Press Book, 1996.

- FAUSTO, Ruy. *Dialética marxista, dialética hegeliana: a produção capitalista*. 1997.
- FAUSTO, Ruy. *Marx: Lógica e Política: tomo III*. São Paulo: Editora 34, 2002.
- FISHER e FUCHS, Eran e Christian. *Reconsidering Value and Labour in the Digital Age - Series Standing Order*, Universidade de Hertfordshire - Grã Bretanha: Palgrave Macmillan, 2015.
- GONÇALVES, Guilherme Leite (2016). *Acumulação primitiva, expropriação e violência jurídica: expandindo as fronteiras da sociologia crítica do direito*. *Revista Direito & Práxis*: Rio de Janeiro, vol. 8, n. 2.
- GONÇALVES, Guilherme Leite. *De Nikolai Bukharin para Instituto Mises. As falsas premissas de Guedes e Bolsonaro sobre a crise*. Disponível em: <https://diplomatie.org.br/as-falsas-premissas-de-guedes-e-bolsonaro-sobre-a-crise/>. Acesso em: 27 de dez. 2020.
- GREENFIELD, Adam. *Radical Technologies – the design of every day life*. Londres: Verso, 2017.
- HARVEY, David. *O novo imperialismo*. 2ª ed. São Paulo: Loyola, 2005.
- HARVEY, David. *O neoliberalismo: história e implicações*. São Paulo: Edições Loyola, 2008.
- HARARI, Yuval Noah. *Why technology favors tyranny*. The Atlantic: outubro de 2018. Tradução livre. Disponível em: <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2018/10/yuval-noah-hararitechnology-tyranny/568330/> (acesso em 24 de março de 2021).
- HASLHOFER, Bernahard *et al.* *A Deep Dive into Bitcoin Mining Pools: An empirical analysis of mininig shares*. Disponível em: https://weis2019.econinfosec.org/wp-content/uploads/sites/6/2019/05/WEIS_2019_paper_30.pdf. Disponível em: https://weis2019.econinfosec.org/wp-content/uploads/sites/6/2019/05/WEIS_2019_paper_30.pdf. Acesso em: 22 de mar. 2021.
- HEINRICH, Michael. *An introduction to the three volumes of Karl Marx's Capital*. Nova Iorque: Monthly Review Press, 2012.
- HUCKLE e WHITE, Steve e Martin. *Socialism and the Blockchain*, in *Future Internet*.
- HUGHES, Eric. *Manifesto cypherpunk*. 1993.

- JOHNSTON, David. YILMAZ, Sam Onat. KANDAH, Jeremy. et al. *The General Theory of Decentralized Applications*, Dapps. Disponível em: <https://github.com/DavidJohnstonCEO/DecentralizedApplications>. Disponível em: <https://github.com/DavidJohnstonCEO/DecentralizedApplications>. Acesso em: 20 de set. 2019
- KAHN, David. *The codebreakers*. Macmillan co., 1996.
- LEE, Jei Young. *A decentralized token economy: How blockchain and cryptocurrency can revolutionize business*. Kelley School of Business, Indiana University, 2019. Publicado por Elsevier Inc.
- LEHDONVIRTA, Vili; VIDAN, Gili. Mine the gap: Bitcoin and the maintenance of trustlessness. *New media and Society*.
- LEVINE, Yacha. *The Cambridge Analytica Con*. Disponível em: <https://thebaffler.com/latest/cambridge-analytica-con-levine> Disponível em: <https://thebaffler.com/latest/cambridge-analytica-con-levine> (acesso em 15 de janeiro de 2019).
- LEVY, Steven. *Crypto – How the Code Rebels Beat the Government Saving Privacy in the Digital Age*. Penguin group, 2ª ed., 2002.
- LIMA, Rômulo; HEINRICH, Michael. *Objetividade valor e forma valor. Aparentamentos de Marx para a segunda edição de O Capital*. *Revista de Economia Política*, v. 38, n. 1, 2018 p. 201-214. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31572018000100201&lng=en&nrm=iso.
- LUXEMBURGO, Rosa. *A acumulação do capital: estudos sobre a interpretação econômica do imperialismo*. Tradução de Moniz Bandeira. Rio de Janeiro: Zahar editores, 1970.
- MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política; Livro I: o processo global da produção capitalista*; edição Friedrich Engels. – 2ª. Ed - São Paulo: Boitempo, 2017.
- MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política; Livro II: o processo global da produção capitalista*; edição Friedrich Engels. – 1. Ed - São Paulo: Boitempo, 2014.
- MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política; Livro III: o processo global da produção capitalista*; edição Friedrich Engels. – 1. Ed - São Paulo: Boitempo, 2017.
- MARX, Karl. *Grundrisse: manuscritos econômicos de 1857-1858: esboços da crítica da economia política*. São Paulo: Boitempo; Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 2011.

- MAY, Timothy C. *O manifesto criptoanarquista*. 1992.
- NAKAMOTO, Satoshi. *Bitcoin: A Peer-to-Peer Eletronic Cash System*. 2008.
- O'NEIL, Cathy. *Weapons of Math destruction: how big data increases inequality and threatens democracy*. New York: Crown Publishers, 2016.
- PACHUKANIS, Evgeni. *A teoria geral do direito e o marxismo e ensaios escolhidos (1921–1929)* – São Paulo: Sundermann, 2017.
- PARANÁ, Edemilson. *DINHEIRO E PODER SOCIAL: Um estudo sobre o Bitcoin*. 275f. Tese (Doutorado em Sociologia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2018.
- PAULANI, Leda Maria. *Money* in *The Oxford Handbook of Karl Marx*. Edited by Matt Vidal, Tony Smith, Tomás Rotta, and Paul Prew.
- POSTONE, Moishe. *Time, Labor, and Social Domination: a reinterpretation of Marx's critical theory*. Cambridge University Press: Digital printing, 2006.
- POSTONE, Moishe. *Tempo, trabalho e dominação social: uma reinterpretação da teoria crítica de Marx* – 1ª ed., São Paulo: Boitempo, 2014.
- POSTONE, Moishe. *Critique and Historical Transformation*, In: *Historical Materialism*, volume 12:3. Disponível em: <https://sites.fas.harvard.edu/~polecon/Postone2004.pdf> (acesso em 19 de março de 2021).
- ROBERTS, Michael. *The Long Depression*. Haymarket Books: Chicago, 2016.
- ROSDOLSKY, Roman. *Gênese e estrutura de O capital de Karl Marx*. Rio de Janeiro, EDUERJ: Contraponto, 2001.
- RUBIN, Isaak. *A teoria marxista do valor*. São Paulo: Pólis, 1987.
- TAPSCOTT, Don. *Blockchain revolution: como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo* – São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016.
- RIGI, Jakob. “Peer to peer production as the alternative to capitalismo: a new communist horizon”, in *Journal of Peer Production*.
- _____. “Peer production and Marxian communism: Contours of a new emerging mode of production”, in *Capital & Class*, 2013.
- ROTTA, Tomás. N., e PAULANI, Leda Maria. *Teoria Monetária de Marx: Atualidade e limites frente ao capitalismo contemporâneo*. Revista Economia 10, 2009.
- ROTHBARD, Murray N. *O que o governo fez com o nosso dinheiro?* São Paulo: Instituto Ludwig Von Mises Brasil, 2013.

- SAAD FILHO, Alfredo. *O valor de Marx: economia política para o capitalismo contemporâneo* – Campinas: Editora da Unicamp, 2011.
- SINGH, Simon. *The code book: the Science of secrecy from ancient Egypt to Quantum Cryptography*. Nova York: Anchor Books, 2010.
- SMITH, Adam. *A riqueza das nações*. Volume I. São Paulo: Nova Cultural, 1996.
- WU, Tim. *The Bitcoin Boom: In Code We Trust*. *The New York Times*, 18 December, 2017. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2017/12/18/opinion/bitcoin-boomtechnology-trust.html> (acesso em 22 de março de 2021).

REFERÊNCIAS ELETRÔNICAS²⁹³

- <https://www.bbc.com/news/world-middle-east-53345885> (acesso em 20 de março de 2021)
- https://en.wikipedia.org/wiki/Assassination_of_Qasem_Soleimani (acesso em 20 de março de 2021)
- <https://thebaffler.com/latest/cambridge-analytica-con-levine> (acesso em 15 de janeiro de 2019)
- https://pt.wikipedia.org/wiki/Computador_qu%C3%A2ntico (acesso em 23/03/2021)
- <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap101.htm> (acesso em 09 de julho de 2019)
- <https://www.weforum.org/whitepapers/central-banks-and-distributed-ledger-technology-how-are-central-banks-exploring-blockchain-today> (acesso em 09 de julho de 2019)
- <https://www.bcb.gov.br/htms/public/microcredito/Distributed-ledger-i.asp?idpai=PUBLICATIONSALPHA> (acesso em 09 de julho de 2019)
- https://en.wikipedia.org/wiki/Ripple_Labs (acesso em 07 de julho 2019)
- <https://www.youtube.com/watch?v=twqWyYrDObc&list=PLCZM4VYYqFSx9rXITzuxpSsxAKskKk1gd&index=41&t=0s> (acesso em 07 de julho de 2019)
- <https://www.disruptordaily.com/blockchain-use-cases-ridesharing/> (acesso em 09 de julho de 2019)
- <https://www.criptofacil.com/aplicativo-de-carona-compartilhada-arcade-city-e-lancado-em-todo-brasil/> (acesso em 09 de julho de 2019)
- <https://medium.com/@CTUAgentIvan/arcade-city-is-a-scam-98c22c557f18> (acesso em 09 de julho de 2019)
- <https://www.blockchain.com/pt/btc/block/000000000019d6689c085ae165831e934ff763ae46a2a6c172b3f1b60a8ce26f> (acesso em 11 de julho de 2019)
- <https://dictionary.cambridge.org/pt/dicionario/ingles/ledger> (acesso em 14 de dezembro de 2020).
- <https://www.blockchain.com/pt/charts/market-cap> (acesso em 20 de março de 2021)
- <https://www.blockchain.com/pt/charts/n-transactions-total?timespan=all> (acesso em 11 de dezembro de 2020)
- <https://nakamotoinstitute.org/bitcoin/> (acesso em 12 de julho de 2019)
- <http://www.hashcash.org/papers/announce.txt> (acesso em 11 de julho de 2019)

²⁹³ Organizadas na ordem em que aparecem no texto.

<http://www.weidai.com/bmoney.txt> (acesso em 12 de julho de 2019)

<https://filecoin.io/> (acesso em 01 de dezembro de 2020)

<https://pt.wikipedia.org/wiki/ARPANET> (acesso em 13 de julho de 2019)

<https://sites.google.com/site/sitesrecord/o-que-e-arpamet> (acesso em 13 de julho de 2019)

<https://www.archives.gov/education/lessons/zimmermann> (acesso em 21 de março de 2021)

<https://www.thehistorypress.co.uk/articles/room-40-s-brilliant-world-war-i-codebreakers/>
(acesso em 21 de março de 2021)

https://pt.wikipedia.org/wiki/Telegrama_Zimmermann (acesso em 21 de março de 2021)

https://www.nsa.gov/Portals/70/documents/news-features/decclassified-documents/nsa-60th-timeline/1960s/19600101_1960_Doc_3978516_Room40.pdf (acesso em 21 de março de 2021)

https://www.dpma.de/english/our_office/publications/milestones/enigma/index.html (acesso em 21 de março de 2021)

<https://www.britannica.com/topic/cryptology/The-impact-of-modern-electronics> (acessos em 15 de julho de 2019)

https://en.wikipedia.org/wiki/Enigma_machine (acessos em 15 de julho de 2019)

<https://www.britannica.com/topic/cryptology/The-impact-of-modern-electronics> (acesso em 18 de julho de 2019)

<https://www.nist.gov/system/files/documents/2017/05/09/report01-2.pdf> (acesso em 22 de março de 2021)

https://en.wikipedia.org/wiki/EFF_DES_cracker (acesso em 18 de julho de 2019)

<https://www.gp-digital.org/world-map-of-encryption/> (acesso em 19 de julho de 2019)

<https://www.thetimes.co.uk/article/chancellor-alistair-darling-on-brink-of-second-bailout-for-banks-n9l382mn62h> (acesso em 26 de julho de 2019)

<https://www.whois.com/whois/bitcoin.org> (acesso em 26 de julho de 2019)

<https://www.gwern.net/docs/bitcoin/2008-nakamoto> (acesso em 23 de julho de 2019)

<https://satoshi.nakamotoinstitute.org/emails/cryptography/> (acesso em 26 de julho de 2019)

<https://dictionary.cambridge.org/pt/dicionario/ingles/ledger> (acesso em 14 de dezembro de 2020)

<https://site112.com/gerador-hash> (acesso em 28 de julho de 2019)

<https://academy.binance.com/pt/articles/what-are-nodes> (acesso em 01/05/2021)

<https://www.blockchain.com/charts/total-bitcoins> (acesso em de 29 de julho de 2019)

<https://www.bbc.com/news/technology-56012952> (acesso em 21 de março de 2021)

<https://support.blockchain.com/hc/en-us/articles/360000939883-Explaining-bitcoin-transaction-fees> (acesso em 15 de dezembro de 2020)

<https://news.bitcoin.com/how-to-calculate-bitcoin-transaction-fees-when-youre-in-a-hurry/> (acesso em 30 de julho de 2019)

<https://infochain.com.br/estudo-avalia-exchanges-criptomoedas-no-brasil/> (acesso em 30 de julho de 2019)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Silk_Road_\(marketplace\)#Products](https://en.wikipedia.org/wiki/Silk_Road_(marketplace)#Products) (acesso em 30 de julho de 2019)

<https://www.newyorker.com/magazine/2018/10/22/the-prophets-of-cryptocurrency-survey-the-boom-and-bust> (acesso em 8 de agosto de 2019)

https://blockchainlab.com/pdf/Ethereum_white_paper-a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf (acesso em 08 de agosto de 2019)

<https://bitcoinmagazine.com/> (acesso em 8 de agosto de 2019)

<https://thehistoryofethereum.com/> (acesso em 08 de agosto de 2019)

<https://www.wired.com/2016/06/the-uncanny-mind-that-built-ethereum/> (acesso em 09 de setembro de 2019)

<https://docs.ethhub.io/ethereum-basics/history-and-forks/> (acesso em 09 de setembro de 2019)

<https://etherscan.io/block/0> (acesso em 09 de setembro de 2019)

<https://www.namecoin.org/> (acesso em 13 de agosto de 2019)

<https://yakkomajuri.medium.com/smart-contracts-1-introdu%C3%A7%C3%A3o-c91d38c44aaf> (acesso em 13 de agosto de 2019)

<https://consensys.net/blog/news/90-ethereum-apps-you-can-use-right-now/> (acesso em 18 de setembro de 2019)

<https://basicattentiontoken.org/> (acesso em 16 de agosto de 2019)

<https://www.stateofthedapps.com/> (acesso em 15 de julho de 2019)

<https://www.youtube.com/watch?v=erYFSUcZ9-Q&t=21s> (acesso em 20 de março de 2021)

<https://diplomatie.org.br/as-falsas-premissas-de-guedes-e-bolsonaro-sobre-a-crise/> (acesso em 27 de dezembro de 2020)

https://ir.citi.com/tpHpW8MfaZ1QXwGmP1JGMGXIX95qXm3IMJzUJScLMb6XIjtOls6EbDehXMR3B_o9Opi7mdc5tQ%3D (acesso em 03 de março de 2021)

<https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2018/10/yuval-noah-hararitechnology-tyranny/568330/> (acesso em 24 de março de 2021)

<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistaempauta/article/view/18620> (acesso em 10 de dezembro de 2020).

<https://www.coindesk.com/scarcity-bitcoin-not-how-you-think> (acesso em 23 de março de 2021)

<https://www.forbes.com/sites/steveforbes/2021/02/02/bitcoin-is-not-money-yet/?sh=60ec0ee0971c> (acesso em 23 de março de 2021)

<https://www.activism.net/cypherpunk/crypto-anarchy.html> (acesso em 06 de julho de 2019)

<https://www.activism.net/cypherpunk/manifesto.html> (acesso em 06 de julho de 2019)

<https://www.eff.org/pt-br/cyberspace-independence> (acesso em 07 julho de 2019)

<https://www.govinfo.gov/content/pkg/STATUTE-110/pdf/STATUTE-110-Pg56.pdf> (acesso em 07 de julho de 2019)

<https://www.youtube.com/watch?v=zZaB4hM8SQ4>. Versão em texto retirada e traduzida de: <https://gist.github.com/FredericJacobs/1614f8eb741532c3f2cb> (acessos em 18 de março de 2021)

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Freemium#:~:text=Freemium%20%C3%A9%20um%20modelo%20de,adicionais%2C%20funcionalidade%20ou%20bens%20virtuais> (acesso em 14 de março de 2021)

https://pt.wikipedia.org/wiki/Y_Combinator (acesso em 14 de março de 2021)

<https://www.ycombinator.com/about/> (acesso em 14 de março de 2021)

<https://growthhouse.com.br/blog/como-funciona-o-leilao-de-palavras-chave-do-google/> (acesso em 14 de março de 2021)

<https://www.investopedia.com/terms/c/cpm.asp> (acesso em 14 de março de 2021)

<https://carta.com/blog/what-is-a-409a-valuation/> (acesso em 14 de março de 2021)

<https://bravacapital.com/financiamento-mezanino/> (acesso em 14 de março de 2021)

<https://www.tororadar.com.br/investimento/bovespa/market-cap-o-que-e> (acesso em 14 de março de 2021)