

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA SOCIAL

GIOVANNA BORGES BORTOTTO

**INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS, *BIG TECHS* E O CAPITALISMO
CONTEMPORÂNEO**

Vitória

2022

GIOVANNA BORGES BORTOTTO

Inovações tecnológicas, *big techs* e o capitalismo contemporâneo

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Política Social da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Política Social.

Orientador: Professor Dr. Gustavo Moura de Cavalcanti Mello

Vitória

2022

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

B739i Bortotto, Giovanna Borges, 1996-
Inovações tecnológicas, big techs e o capitalismo contemporâneo
/ Giovanna Borges Bortotto. - 2022.
230 f. : il.

Orientador: Gustavo Moura de Cavalcanti Mello.
Dissertação (Mestrado em Política Social) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas.

1. Tecnologia. 2. Capitalismo. 3. Inovações tecnológicas. 4. Economia marxista. 5. Big data. I. Mello, Gustavo Moura de Cavalcanti. II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas. III. Título.

CDU: 32

GIOVANNA BORGES BORTOTTO

**INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS, *BIG TECHS* E O CAPITALISMO
CONTEMPORÂNEO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Política Social da Universidade Federal do Espírito Santo, para a obtenção do título de Mestre em Política Social.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo Moura de Cavalcanti Mello

Aprovada em: 18/03/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Gustavo Moura de Cavalcanti Mello

Orientador – Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Dr. Paulo Nakatani

Membro interno – Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Dr. Edemilson Paraná

Membro externo – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Henrique Braga

Membro externo – Universidade Federal do Espírito Santo



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
GUSTAVO MOURA DE CAVALCANTI MELLO - SIAPE 2308220
Departamento de Economia - DE/CCJE
Em 19/03/2022 às 08:44

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/381810?tipoArquivo=O>



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
PAULO NAKATANI - SIAPE 350651
Departamento de Economia - DE/CCJE
Em 19/03/2022 às 10:31

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/381819?tipoArquivo=O>



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
HENRIQUE PEREIRA BRAGA - SIAPE 2338348
Departamento de Economia - DE/CCJE
Em 19/03/2022 às 13:19

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/381860?tipoArquivo=O>

Agradecimentos

Ainda que atribuído a um só par de mãos, o trabalho acadêmico demanda necessariamente uma legião. Direta ou indiretamente, esta se mostra no material que aqui apresento, tendo sido imprescindível desde o primeiro momento de ingresso no Programa até o encerramento do ciclo enquanto mestranda. Agradeço à minha família – simplesmente implacável nos cuidados e assistências múltiplas, de toda ordem, com paciência e afeto infindáveis. Agradeço-os também pelo incentivo à leitura e escrita desde sempre, também pelo encorajamento à curiosidade e busca pelos “porquês” dos “por quês”. Agradeço aos meus amigos, essenciais para todo o ânimo referente à rotina de entrega acadêmica, compreensivos com o tempo e energia que esta me tomou.

Agradeço às autoras e aos autores, pesquisadoras e pesquisadores que compõem a bagagem de criação desta dissertação – nanica frente a gigantes. Agradeço especialmente ao professor e orientador Gustavo Moura de Cavalcanti Mello, imprescindível para a trajetória formativa deste trabalho desde o princípio, com perspicácia e zelo constantes. Agradeço-o também pela confiança depositada em mim e por seu extenso auxílio na confecção deste trabalho. Agradeço aos membros da banca de qualificação e defesa, professores Edemilson Paraná, Henrique Braga e Paulo Nakatani, pela avaliação e debate excepcionais, com contribuições muito para além do que aqui apresento. Agradeço aos docentes do PPGPS/UFES, mestres queridos que me auxiliaram de forma basilar na construção desta dissertação – com domínio e cuidado ímpares. Agradeço a toda a equipe de servidores da UFES, em especial às técnicas-administrativas e servidores do PPGPS/UFES. Agradeço a todos e todas colegas de turma, que me acolheram com afeto e me incentivaram e inspiraram continuamente. Agradeço às e aos integrantes do Grupo de Pesquisa Trabalho e Práxis, verdadeiros companheiros de jornada, transbordando os limites acadêmicos e tornando-se parceiros nas conversas e trocas de experiência, mesmo em tempos pandêmicos. Agradeço à CAPES pelo financiamento desta pesquisa.

“As formas predominantes de controle social são tecnológicas em um novo sentido. Com certeza, a estrutura técnica e a eficácia do aparato produtivo e destrutivo têm sido um dos principais meios para sujeitar a população à divisão social do trabalho estabelecida durante o período moderno. Além disso, tal integração sempre esteve acompanhada por formas mais óbvias de compulsão: perda dos meios de subsistência, a administração da justiça, a polícia, as forças armadas. Isso ainda acontece. Mas, no período contemporâneo, os controles técnicos parecem ser a própria encarnação da Razão em benefício de todos os grupos e interesses sociais – em um nível tal que toda contradição parece irracional e toda oposição, impossível.”

Herbert Marcuse, 2015, p. 47-48.

Resumo

As inovações tecnológicas que surgem hoje fazem parte de um amplo processo de desenvolvimento técnico anterior, muito atrelado à dinâmica econômica vigente. Observamos historicamente a relação estreita entre o uso da tecnologia e a acumulação capitalista, algo que data ainda das primeiras e sucessivas revoluções tecnocientíficas. Neste trabalho visamos apreender as diversas formas por meio das quais a técnica vem sendo embutida nos processos produtivos, na esfera da circulação, na dinâmica financeira e em outras modalidades de apropriação de riquezas. Dispositivos e conexões móveis, plataformas digitais, Inteligência Artificial, Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e a *big data* (processamento de dados e informações em grande escala) são algumas das tecnologias analisadas na presente dissertação – em nosso primeiro capítulo –, que busca situá-las dentro do contexto econômico e social. Observa-se que um grupo de empresas detém uma fatia considerável do mercado tecnológico, este altamente centralizado: trata-se das *big techs*, empresas gigantes que têm como foco a produção e reprodução de novas tecnologias. Analisamos aqui – em nosso segundo capítulo – os grupos GAMFA (Google, Apple, Microsoft, Facebook e Amazon) e BAT (Baidu, Alibaba e Tencent), na busca por elementos descritivos de suas estruturas de propriedade e funcionamento, bastante relevantes neste processo. Nossa análise perpassa as condições tecno-organizativas capitalistas através de uma investigação de algumas das categorias marxianas. Para tanto, em nosso terceiro capítulo, exploramos o atravessamento da técnica em distintos níveis de reprodução capitalista. Finalmente, em nosso quarto e último capítulo, indagamo-nos acerca das consequências da chamada “datificação” econômica e dos impactos atuais das mais recentes tecnologias de *big data*, trabalhando com a hipótese da tecnologia como aparato de esteio capitalista.

Palavras chave: inovações tecnológicas; *big techs*; *big data*; capitalismo contemporâneo; capitalismo digital; marxismo; crítica da economia política.

Abstract

The rising technological innovation today is part of a previous process of broad technological development, deeply linked to the current economical dynamics. We recognize the historical link between the application of technology and capitalist accumulation, dating back to the First and consecutive technoscientific revolutions. In the present dissertation, we aim to fathom the many forms through which technique has been embedded into productive processes, the circulation sphere, finance, and other means of wealth appropriation. Mobile devices and connections, digital platforms, Artificial Intelligence, Information and Communication Technologies (ICTs), and big data (large-scale data and information processing) are some of the techs we investigate – in chapter one –, seeking to locate them within the social and economic scenario. We note a group of companies hold a great share of the technology market, which is highly centralized: big tech companies, huge companies that focus on producing and reproducing new technologies. We examine – in chapter two – the GAMFA (Google, Apple, Microsoft, Facebook, and Amazon) and BAT (Baidu, Alibaba, and Tencent) groups, searching for elements that could describe their property structure and operation, certainly relevant in this process. Our analysis covers capitalist techno-organizational conditions through an investigation of some Marxian categories. For this purpose, in chapter three, we delve into the crossing between technique and the distinct levels of capitalist reproduction. Lastly, in chapter four, we enquire into the aftermath of the so-called economic "datafication" and big data's most recent impacts, taking into account the hypothesis of technology prevailing as the backbone apparatus of capitalism.

Keywords: technological innovation; big techs; big data; contemporary capitalism; digital capitalism; Marxism; critique of political economy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Campos de aplicação da Inteligência Artificial	30
Figura 2 - Aplicações funcionais da Inteligência Artificial.....	32
Figura 3 - Máquina de manufatura aditiva utilizando metais como insumo.....	41
Figura 4 - Modelos de smart speaker da Amazon, os Echo.....	48
Figura 5 - Fazenda de "mineração" de Bitcoin em Boden, na Suécia.....	60
Figura 6 - Linha do tempo de surgimento das big techs	66
Figura 7 - Modelo patenteado pela Amazon de wearable, pulseira utilizada no punho de seus(as) trabalhadores(as).....	122
Figura 8 - Centro de Operações do Rio de Janeiro (COR).....	203

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Lista das maiores companhias em 2021 (em capitalização de mercado)	64
Tabela 2 – Lista das vinte companhias com maiores lucros anuais, 2020	65
Tabela 3 – O grupo “GAMFA”	75
Tabela 4 – O grupo “BAT”	83

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Velocidade de conexão de internet em megabits por segundo (mbps) entre 2011-2018.....	27
Gráfico 2 - Difusão de robôs e impressão 3D em empresas, por setor, nos países da União Europeia em 2018	38
Gráfico 3 - Fontes de big data no setor bancário e mercados financeiros.....	56
Gráfico 4 - Receita anual das empresas do grupo GAMFA em bilhões de dólares (2010-2020).....	68
Gráfico 5 - Receita anual das empresas do grupo BAT em bilhões de dólares (2010-2020)	81
Gráfico 6 - Receita das big techs por setor de atividade	96
Gráfico 7 - Distribuição regional das subsidiárias das big techs.....	97
Gráfico 8 – Patentes registradas pelo IP5 entre 1990-2016	171

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACOES

AMT	Amazon Mechanical Turk
API	Application Programming Interface
ASIC	Application-Specific Integrated Circuit
AT	Algorithmic Trading
AWS	Amazon Web Services
B2B	Business-to-Business
B2C	Business-to-Consumer
BASIC	Beginner's All-Purpose Symbolic Instruction Code
BAT	Baidu, Alibaba e Tencent
BC	Banco Central
BIS	Bank for International Settlements
C2C	Consumer-to-Consumer
CA	Cambridge Analytica
CAC	Cyberspace Administration of China
CDBC	Central Bank Digital Currency
CEO	Chief Executive Officer
CGV	Cadeia Global de Valor
CIoT	Consumer Internet of Things
COR	Centro de Operações Rio
DSA	Digital Services Act
DMA	Digital Markets Act
DOJ	United States Department of Justice
ESMA	European Securities and Markets Authority
FPGA	Field Programmable Gate Arrays
FSB	Financial Stability Board
FTC	Federal Trade Commission
GAMFA	Google, Apple, Microsoft, Facebook e Amazon
GPS	Global Positioning System
HFT	High Frequency Trading
IA	Inteligência Artificial
IIoT	Industrial Internet of Things
ILO	International Labour Organization

IoT	Internet of Things
IP5	The Five Intellectual Property Offices
IPO	Initial Public Offering
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais
ML	Machine Learning
MS	Microsoft
NFC	Near Field Communication
NFT	Non-Fungible Token
NSA	United State National Security Agency
NSCAI	United States National Security Commission on Artificial Intelligence
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OMS	Organização Mundial da Saúde
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PLN	Processamento de Linguagem Natural
RSU	Restricted Stock Units
RGPD	Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados
SAMR	State Administration for Market Regulation
SEC	United States Securities and Exchange Commission
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UE	União Europeia
USPTO	United States Patent and Trademark Office
VR	Virtual Reality
WIPO	World Intellectual Property Organization

Sumário

Introdução	17
Capítulo 1 – As tecnologias contemporâneas e suas diversas aplicações econômicas	23
1.1 <i>As Tecnologias da Informação e Comunicação</i>	24
1.2 <i>A big data</i>	32
1.3 <i>TICs, big data e outras tecnologias no contexto produtivo</i>	36
1.3.1 <i>IoT industrial e automação produtiva</i>	36
1.3.2 <i>As inovações no espaço de trabalho: IOTs e plataformas digitais</i>	42
1.3.3 <i>IoT voltada à esfera pessoal (consumer IoT)</i>	46
1.4 <i>As inovações tecnológicas recentes e a esfera financeira</i>	51
Capítulo 2 – Big techs: formação e atuação econômica	63
2.1 <i>O grupo GAMFA</i>	67
2.2 <i>O grupo BAT</i>	79
2.3 <i>Alguns pontos de convergência</i>	84
2.3.1 <i>Plataformas digitais, anúncios e o “efeito de rede”</i>	85
2.3.2 <i>Plataformas financeiras e fintechs</i>	95
Capítulo 3 – A reprodução capitalista hoje: o modo de produção atravessado pelas recentes tecnologias	106
3.1 <i>O processo produtivo e as mais recentes tecnologias: nexos e interações</i>	107
3.1.1 <i>Sobre o processo de valorização</i>	108
3.1.2 <i>Sobre o processo de trabalho</i>	114
3.1.3 <i>Sobre a eliminação sucessiva da força de trabalho</i>	129
3.2 <i>A circulação de capitais e as repercussões da técnica contemporânea</i>	135
3.2.1 <i>Os ciclos capitalistas e a circulação</i>	135
3.2.2 <i>A antecipação da demanda</i>	140
3.2.3 <i>Fluxos de capital: transporte e comunicação</i>	143
3.3 <i>As formas de apropriação de riqueza atravessadas pela tecnologia atual</i>	146
3.3.1 <i>As formas autonomizadas de capital e a apropriação de riqueza</i>	147
3.3.2 <i>Finanças e inovações: a big data, automação e plataformas digitais</i>	153
3.3.3 <i>Apropriação por via da renda e as “mercadorias conhecimento”</i>	162
Capítulo 4 – Considerações críticas sobre a “economia de dados”	174
4.1 <i>Alguns apontamentos teórico-críticos acerca da técnica</i>	174
4.2 <i>Datificação e vigilância do social</i>	181
4.3 <i>Processos regulatórios – leis antitruste e proteção de dados</i>	190
4.4 <i>O espaço urbano como espaço da (re)produção capitalista</i>	198

Conclusão	209
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	216
GLOSSÁRIO	225

Introdução

O cenário econômico que ora se apresenta contém reminiscências do recente colapso financeiro global, iniciado no mercado de títulos hipotecários dos Estados Unidos a partir de 2007. As instabilidades trazidas pela crise abalaram as economias nacionais, caracterizando uma crise financeira de proporções mundiais. Gestada de forma interna ao sistema capitalista, tal crise manifesta suas contradições impactando o sistema financeiro, a esfera produtiva, e a dinâmica socioeconômica de forma geral. Ainda, a fricção entre uma severa crise global e um contexto de crise sanitária pandêmica anuncia o alargamento da recessão econômica e, também, o agravamento dos seus impactos sociais e políticos. O cenário que se forma – uma combinação de múltiplos fatores – suscita a eminência de contradições e instabilidades, as quais afetam vivamente a dinâmica econômica global.

No que tange à gênese deste quadro, há de se considerar que a reorganização econômica oriunda da grande crise da década de 1970 contou com um aparato técnico-organizacional que contribuiu para o desenvolvimento capitalista sob a ótica organizacional, produtiva e financeira¹. Em relação a esta última – pensando especificamente no período a partir dos anos 1960 até os dias atuais –, observa-se inúmeras inovações financeiras e institucionais. Juntamente do renovado movimento de internacionalização econômica, temos relevantes mudanças regulatórias em âmbito doméstico e internacional.

O período que estudamos contou com um forte processo de expansão monetária global, em muito apoiado na chamada “liberalização” econômica, fruto da reestruturação econômica pós-Bretton Woods. As inovações financeiras aparecem, portanto, como novos formatos de investimento, na busca de “atores” globais por operações capazes de conferir ganhos financeiros. Observa-se que as inovações financeiras mais recentes (como o processo de securitização e os derivativos) tiveram ampla repercussão midiática e teórica na esteira da crise financeira global em 2008, acompanhada de inúmeras reverberações econômicas e políticas. Tais inovações têm seu funcionamento baseado em arquitetura de *hedge finance*, que integra princípios das áreas de finanças e da Ciência da Computação, projetando mecanismos que

¹ Referimo-nos aqui, particularmente, às Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), aos componentes da robotização – que, juntamente ao avanço da Inteligência Artificial (IA), promovem a automação produtiva –, ao *machine learning*, ao conjunto de produtos conhecido como *internet of things* (ou IoT), ao desenvolvimento de aplicativos e plataformas digitais com uso de linguagens de programação, dados e algoritmos, às conexões digitais de alta velocidade (tanto em termos de estrutura material, quanto de tecnologia de transmissão), à *big data*, à manufatura aditiva, à automação do transporte e da área financeira, entre outras. Às categorias aqui apresentadas destinaremos análise que tem como propósito de o mapeamento de suas interações com a economia e sociedade, apresentando os processos em que se interpenetram e possíveis desdobramentos neste contexto.

permitam, presumidamente, a diluição dos riscos financeiros, bem como o aumento da flexibilidade e agilidade nas transações.

O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) se faz presente nessa dinâmica financeira, encontrando-se também incorporado no processo produtivo, na dimensão logística, no gerenciamento do trabalho, na comunicação e conexão globais. Tais tecnologias, baseadas sobretudo na emergência da microeletrônica, são aplicadas aos campos como ferramentas relevantes no contexto econômico que desejamos analisar – propiciando, por exemplo, a reestruturação e internacionalização produtivas, bem como a expansão capitalista daí advinda. O vínculo contemporâneo entre técnica e desenvolvimento econômico é interesse geral deste trabalho, de modo que as temáticas serão expostas a partir da análise das interações entre as novas tecnologias e as dinâmicas de acumulação capitalista².

O desenvolvimento técnico em geral é uma tendência inerente à concorrência entre capitais, seja visando incrementar a produtividade e o controle do processo de trabalho, reduzir custos, produzir novas mercadorias, ou garantir toda e qualquer vantagem em relação aos demais competidores. Neste contexto que aqui apresentamos, a expansão tecnológica permitiu maior dinamismo da estrutura informacional e interconexão global – aqui fundamental para a intensificação e aceleração de fluxos de capital mundialmente falando. O conjunto de inovações tecnológicas permitiu a troca veloz de informação, criando um aparato interconectado globalmente através de computadores e da rede de internet – transmitindo informações em tempo real, permitindo a aceleração vasta do presente e regendo a nova noção do tempo social moderno. O advento do computador, da rede de conexão de internet, dos dispositivos móveis (como o celular e, em seguida, o *smartphone*) e do processamento de dados em massa promoveu a infraestrutura técnica que serve como instrumento utilizado de forma pública e privada, com finalidades diversas na atividade econômica, na vida social e política, possibilitando a interconexão em escala nunca antes vista³.

² Na dimensão das finanças, por exemplo, com atores relevantes como instituições financeiras e empresas, os recursos tecnológicos fizeram-se presentes no uso intenso das TICs e também na configuração das novas engenharias financeiras, a fim de reduzir tanto o tempo quanto o risco destas transações. No caso da produção industrial, as TICs passam a amparar estratégias organizacionais da indústria e dos serviços, assistindo o processo de transnacionalização produtiva. Tendo sido necessárias na constituição de uma renovada arquitetura de fluxos internacionais de capital em grande escala, tais tecnologias permitem investimentos e empreendimentos internacionais. As cadeias produtivas e sua dinâmica atual do trabalho, munidas de TICs e, mais recentemente, de tecnologias da automação, encontram-se administradas e interligadas através da atividade técnica contemporânea, conforme veremos.

³ A simultaneidade de conexão trazida pela técnica remete-nos à propagação de tecnologias com base na microeletrônica, que passa a compor um “ambiente virtual” rico, repleto de dispositivos, equipamentos e programas capazes de explorar a conexão em tempo real, a todo momento.

Observamos também o uso de dados e informações como fomentadores deste processo, geralmente expresso através do uso da *big data* – a presente expansão do uso da infraestrutura digital e a consolidação das “fases” de desenvolvimento tecnológico pertencem, em última instância, também ao terreno dos dados, justificando em certa medida nossa escolha analítica. Para além do fluxo de dados em si, *big data* é compreendida como o processamento e análise de grandes quantidades de dados, executados através do uso de *softwares* de algoritmos sofisticados que buscam padrões ou informações relevantes para sua aplicação posterior.

Há, para além da coleta, algum tipo de ação ou de processamento destes dados, por meio de técnicas próprias à chamada Inteligência Artificial (IA), que tornam possível a análise, separação e categorização do fluxo contínuo de dados. A Inteligência Artificial, por sua vez, pode ser definida como o campo de estudos que promove, principalmente, a habilidade de reconhecimento de padrões por máquinas. O termo “inteligência” advém especialmente de uma perspectiva de que esta habilidade técnica se assemelharia a uma inteligência como a reconhecidamente humana.

Dentre as aplicações da IA, temos avanços na aplicação dentro da esfera produtiva (auxiliando no processo de automação vigente), na organização do espaço e das formas de trabalho, na elaboração de plataformas digitais, entre outras. Enfatizamos aqui um dos frutos da união da IA com os dispositivos (*hardwares*): um desses campos de aplicação da IA é o da *internet das coisas* (IoT) – traduzida literalmente do termo “*internet of things*” ou IoT, sua sigla em inglês – expressão que se refere à gama de equipamentos que se interligam através de conexão *online*: unindo o mundo material, físico à dimensão digital através da transferência de dados em rede entre o conjunto de dispositivos interconectados.

Consideramos que ferramentas como a IA, IoTs e a *big data* são fundamentais para o desenvolvimento das empresas de tecnologia e mais uma série de outros empreendimentos – ligados mais ou menos com o processo direto destas empresas, visto que as mesmas oferecem seus produtos e serviços a terceiros. Os dados passam a ser utilizados, portanto, de forma direta ou indireta, em processos diversos atrelados à execução dos ciclos de capital. Também, o desenvolvimento de tecnologias relacionadas à análise de dados relaciona-se estreitamente com a ideia de propriedade intelectual, garantindo, para além dos ganhos produtivos, a coleta de *royalties*, patentes, licenças sobre os contratos de seu uso e outras formas apropriação de riqueza na forma de renda.

Neste contexto, o surgimento e crescimento destas gigantes empresas de tecnologia, conhecidas como *big techs*, assume papel de destaque na atual dinâmica da acumulação

capitalista, o qual desejamos investigar de forma geral. As chamadas *big techs* referem-se às grandes empresas de atuação concentrada no mercado de tecnologia, atingindo usuários e clientes por todo o globo e estabelecendo-se como líderes da produção de *softwares*, *hardwares*, plataformas digitais e outros produtos do ramo tecnológico. Concentradas especialmente nos Estados Unidos e China, podemos distinguir as *big techs* em dois principais grupos: GAMFA (Google, Apple, Microsoft, Facebook e Amazon) e BAT (Baidu, Alibaba e Tencent). Mesmo atuando em frentes mais ou menos díspares, elas têm em comum o fato de serem as maiores empresas de tecnologia do mundo, ocupando grande parte do mercado internacional, e desdobrando cada vez mais seus campos de atuação, como veremos. Estas empresas contam com um vultoso grupo de usuários e clientes (com isso, uma massa de dados e informações), imprescindível para suas operações.

Compreender as formas de estruturação e de atuação dessas empresas exige a consideração de dimensões múltiplas, que vão desde a análise de sua estrutura de propriedade e da fonte de suas receitas, até o lugar que ocupam no interior da dinâmica geopolítica global. A reflexão que aqui buscamos desenvolver concentra-se em um nível mais imediato de atuação econômica dessas empresas, a partir de uma análise de ordem mais propriamente empírica, com base no levantamento de dados e na discussão de bibliografia pertinente.

Nosso estudo das inovações tecnológicas e da atuação das *big techs* compreende uma série de indagações referentes aos nexos entre trabalho, tecnologia e capital, que serão encaradas com base no arcabouço teórico marxiano, a partir de categorias e análises como a da subsunção real do trabalho ao capital, ou mais amplamente da relação entre trabalho e tecnologia. Uma leitura atenta deste movimento de inovações e uma análise de suas utilizações e impactos econômicos revela-nos uma chave de interpretação do contexto hodierno. No que diz respeito às esferas de atuação destas empresas e da aplicação de novas tecnologias, desejamos focar em seu uso atrelado ao domínio econômico, ainda que se verifiquem, de forma articulada, impactos severos na dinâmica política e social. Em nossa apresentação buscamos expor as principais considerações e inquietações atreladas à construção deste trabalho.

No primeiro capítulo, buscamos desenvolver uma análise abrangente dos recentes movimentos de inovação tecnológica, detendo-nos particularmente às mais recentes revoluções techno-científicas e o surgimento da microeletrônica e, assim, das TICs, bem como da *big data* e da IA. Levantamos aspectos técnicos e descritivos de seu funcionamento e listamos algumas das ferramentas que compõem o grupo mais recente de inovações – a título de exemplo, equipamento e dispositivos de IoT, plataformas digitais e inovações financeiras, entre outras.

Trata-se de um esforço voltado a circunscrever certas tecnologias consideradas de ponta, na esteira das mais recentes transformações tecno científicas, a partir do uso da microeletrônica e de sistemas de informação. Dedicamo-nos também a averiguar alguns de seus desígnios e usos, que virão a ser apontadas como relevantes em um contexto mais amplo, também como aparato de sustento econômico.

O segundo capítulo consiste de uma investigação acerca de algumas das maiores empresas da área de tecnologia do mundo (conforme já explicitado, diferenciando entre os grupos GAMFA e BAT especialmente). Trata-se de uma breve ilustração do surgimento e contexto de aparição destas empresas, focando em suas estruturas de propriedade e, especialmente, nos mercados em que atuam. Ocupamo-nos da análise destas empresas – traçando alguns paralelos e exibindo elementos aglutinadores entre si –, pensando na visualização de um panorama global em que elas detêm grande peso sobre a elaboração e produção tecnológica e, com isso, um poder focalizado no que tange seu espraiamento às diversas áreas e frentes em que operam.

No terceiro capítulo, nossa investigação toma rumos mais conceituais, em que buscamos analisar fenômenos técnicos e tecnológicos à luz da crítica da Economia Política. Isso é feito por meio de eixos organizados a partir dos níveis de reprodução do capital social, ou seja, trazendo uma exposição que pretende visualizar os âmbitos da produção (tanto da valorização imediata quanto do processo de trabalho), da circulação do capital social total e da apropriação de riqueza social. Isto é feito a partir da observação das categorias marxianas, que nos auxiliam aqui na compreensão crítica dos movimentos do capitalismo contemporâneo, particularmente no que diz respeito às estratégias de acumulação atravessadas pelo uso técnico.

No quarto capítulo, buscamos elencar alguns dos desdobramentos do cenário contemporâneo com uso incessante das tecnologias. Apontamos algumas teses críticas acerca da natureza da técnica dentro do contexto capitalista, e, de modo mais específico, discutimos algumas investigações que tematizam as contradições presentes na relação entre a datificação e as formas de vigilância, enfatizando suas repercussões sociais. Além disso, consideramos brevemente as querelas jurídicas que se travam em torno da atuação das *big techs* pelo mundo e damos destaque às regulações que envolvem a proteção de dados, ou seja, às decisões legislativas que, direta ou indiretamente, tocam essas empresas e interferem em alguma medida no panorama de intensa digitalização e datificação da vida. Por fim, fazemos alguns apontamentos acerca das ditas cidades inteligentes, que parecem ocupar um lugar paradigmático no atual cenário.

Finalmente, buscamos organizar o texto de forma que seja possível visualizar princípios técnicos e teóricos acerca do universo digital e do modo de produção capitalista, a fim de concebermos uma análise inicial de crítica à maneira como as tecnologias são constituídas e aplicadas de formas as mais variadas. A crítica vale-se também de questões acerca do cerne contraditório do capitalismo, buscando engendrar uma discussão que abarque a valorização incessante do capital e as formas com as quais são utilizadas as técnicas neste ínterim. Lembramos que se trata de um trabalho que busca levantar questões gerais, formando um quadro de análise abrangente, e por esse motivo são inevitáveis perdas no nível do detalhe e de questões mais específicas. Da mesma forma, esforçamo-nos na escrita analítica e descritiva, por acreditarmos trazer elementos que auxiliam na jornada compreensiva das circunstâncias tanto formativas quanto constitutivas do capitalismo contemporâneo, de forte projeção tecnológica.

Capítulo 1 – As tecnologias contemporâneas e suas diversas aplicações econômicas

Levando em conta a inserção da técnica nos processos de reprodução do capital nas esferas produtiva, da circulação e financeira, focamos nossos estudos na compreensão das mais recentes tecnologias e de seu impacto neste contexto. Também nos intriga a particular ascensão das gigantes empresas de tecnologia (*big techs*), que operam na oferta de serviços e produtos tecnológicos voltados ao consumo individual e corporativo (produtivo, logístico, financeiro) – afetando direta ou indiretamente a dinâmica econômica global⁴. Observamos a utilização de TICs e novas técnicas e dispositivos por instituições financeiras e empresas associadas a tal prática – além disso, revela-se a inovação no sentido das formas de aplicação do processamento de dados e informações (atreladas à *big data*). Avolumam-se processos técnico-organizacionais atravessados pelo uso deste grande compilado de dados, essencialmente voltados à utilização da *big data* de formas distintas. Tal cenário virá a ser aqui apresentado, na tentativa de delinear algumas outras aplicações deste novo conjunto de recursos tecnológicos.

Uma leitura atenta do movimento de inovações tecnológicas demanda uma abordagem crítica da dimensão econômica global, na medida em que os movimentos aparecem imbricados entre si. A história do capitalismo aponta a necessidade de desenvolvimento econômico atrelado ao uso da técnica e, aqui, a revitalização de possibilidades de acumulação surge também a partir do uso das tecnologias, estas ocasionando impactos na dinâmica política, social e cultural. A marcha deste processo aparece através de momentos de intenso desenvolvimento técnico-científico que acompanham e catalisam transformações econômicas que abrem espaço para uma série de novas configurações referentes à acumulação. Compreendemos que o desenvolvimento técnico estabelece, historicamente, consequências diversas no processo produtivo, à medida que se relaciona estreitamente à reprodução do modo de produção capitalista. Temos que o sentido da execução destes ciclos tecnológicos está associado diretamente à reprodução ampliada de capital, em uma intensa atuação de investimentos privados e estatais que desenvolvem máquinas, *softwares* e *hardwares*.

Compreendendo a riqueza e complexidade da temática, evidenciamos que nosso foco neste capítulo será uma apresentação formal e dedicada aos processos tecnológicos e às mais

⁴ <https://www.theguardian.com/business/2021/feb/06/is-big-tech-now-just-too-big-to-stomach> (Acesso em 17/06/2021).

recentes dinâmicas de inovação, reservando a análise teórica e mais abrangente no que tange o sistema econômico para um momento posterior. Nosso primeiro capítulo busca explicitar de forma descritiva tais processos, por vezes detendo-se nas configurações técnicas que abrangem o pulular das inovações tecnológicas que marcam a contemporaneidade. Determinamos que o conjunto de tecnologias a ser estudado está relacionado especialmente ao desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação primeiramente e, posteriormente, à evolução de técnicas atreladas à Inteligência Artificial, como a *big data*.

1.1 As Tecnologias da Informação e Comunicação

Denomina-se Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) o conjunto de tecnologias que introduziu mudanças ao campo da informação, relacionando a informática e microeletrônica à comunicação em curto prazo e à conexão globalizada. O avanço destas tecnologias possibilitou a comunicação em tempo real com a criação de redes de computadores conectados entre si pela internet, que pouco a pouco foi se expandindo globalmente, além da evolução da comunicação via celulares móveis. Não por coincidência, os primeiros computadores pessoais e a primeira geração de celulares móveis surgem na década de 1980.

A rede de telecomunicação móvel passou a se desenvolver na década de 1990, especialmente com o posicionamento em órbita de satélites de telefonia pela *startup* de capital privado, a Iridium, criada nos anos 1980: do projeto iniciado na década de 1980, criou-se um sistema de telecomunicações que permitiu a estrutura técnica de comunicação via satélite a todo o globo, com sua “constelação” de 66 satélites em órbita. Convém recordar que as várias gerações de satélites resultaram de investimentos em projetos espaciais por parte de empresas privadas e dos governos estadunidense, russo e chinês, tendo como eixo o complexo industrial-militar desses países, com destaque para o estadunidense, em um contexto de reconfiguração técnica do pós-Guerra Fria⁵. A rede em órbita terrestre apresentou, enfim, meios materiais para as tecnologias de comunicação que viriam adiante, bem como de extensão da troca de informação em escala global, dos negócios, da cultura e política.

⁵ “(...) [a empresa – G.B.] Iridium sedimentou a noção de Guerra Fria do global, especificamente dos interesses e das ações militares dos Estados Unidos na criação das capacidades técnicas globais – das quais a Iridium fazia parte. (...) O global, aos atores pertencentes à história da Iridium, tinha significado literal, concreto, ambicioso: ao criar e exercer controle através dos meios tecnológicos sobre todo o planeta, com finalidades de cunho militar e mercadológico. (...) o global interconectava duas expressões distintas, uma enraizada nos interesses militares (principalmente na representação dos Estados Unidos), outra baseada no mercado, com tendência da última a obscurecer a primeira. (...) o empreendimento fundiu uma gama de instrumentos distintos na busca por completar seus objetivos: tecnologias, estratégias de organização corporativa, lobby corporativo (nacional e internacionalmente), ideologia neoliberal e adoção e uso de conceitos acadêmicos culturais - em suma, suas ferramentas eram heterogêneas e aplicadas oportunamente.” (SHRUM et al., 2007, p. 35, tradução nossa).

Outro importante avanço para a história das TICs e – talvez o mais relevante para o cenário que delineamos – é a criação da Internet, sistema de rede de computadores utilizado extensivamente desde seu surgimento, entre as décadas de 1980 e 1990. Sob a lógica da troca de informações e a alegada premissa de democratização da informação e compartilhamento de dados, a Internet emerge como importante ferramenta em diversas esferas da vida: social, do trabalho, financeira, enfim, amparando a conexão globalizada em geral. Advinda de esforços técnicos atrelados à esfera militar, a Internet advém de projetos como a ARPANET (*Advanced Research Projects Agency Network*), fundada em torno da proposta de conexão global militar. Pensando em sua fundação, atrelada ao Estado estadunidense, a Internet desenvolve-se enquanto aparato técnico de transmissão de informações militares. A ARPANET, estabelecida ainda nos anos de 1960 pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos (DoD), representou a incorporação do complexo-industrial militar estadunidense às fundações, universidade e instituições de pesquisa na área da ciência da computação. A criação da Internet como a conhecemos, já proposta à esfera civil, é um marco do desenvolvimento tecnológico que desejamos aqui desenhar.

Evidenciamos como repercussão pertinente deste processo inovativo a quebra de barreiras temporais e geográficas, com impactos no sentido da aceleração do tempo e a compressão do espaço. Trata-se da aceleração dos processos do ciclo do capital, possibilitada especialmente pelo avanço técnico sucessivo pelas décadas. As inovações contemporâneas, que emergem como inovações que agregam e complexificam as anteriores, possibilitam um crescente da velocidade dos processos. Assim, a dinâmica capitalista logra sua expansão, que aparece como transformações progressivas que atuam sobre as representações sociais do espaço e do tempo (Harvey, 1992). Os impactos destas inovações podem ser visualizados no âmbito produtivo bem como no âmbito da troca, circulação e consumo de mercadorias, e no âmbito das finanças por meio da aceleração do tempo de rotação de capital, que decorre da conjugação de incrementos da produtividade, aperfeiçoamentos dos sistemas de comunicação e informação, bem como do sistema de crédito, dentre outros.

Tal revolução tecnológica ganha relevância quando delineamos o cenário financeiro de então: a partir desta infraestrutura técnica torna-se possível a digitalização de tais processos e a gestão dos fluxos econômicos em uma rede global. Considerando ainda avanços como a P&D atrelada à Inteligência Artificial, bastante ligados às áreas da ciência da computação, matemática e física, tem-se a automação destes processos supracitados. Tais desenvolvimentos deram-se assistidos pela enorme quantidade de dados analisados, pela oferta e evolução de

processadores e *hardwares* em geral, *softwares*, algoritmos⁶ e códigos desenvolvidos para operações, entre outros.

A IA pode ser vista como produto tecnológico *per se*, podendo estar também imbricada na execução de outras mercadorias e associações técnicas. Trata-se da fusão de avanços tecnológicos recentes, dando origem a uma base de conhecimento aplicada em diversas áreas, como na automação produtiva, na organização do trabalho, no desenvolvimento de *softwares* e apps, na construção de plataformas digitais, na produção de perfis de usuários, em serviços e produtos financeiros, na mídia e no entretenimento, nas áreas da saúde e educação, entre outras.

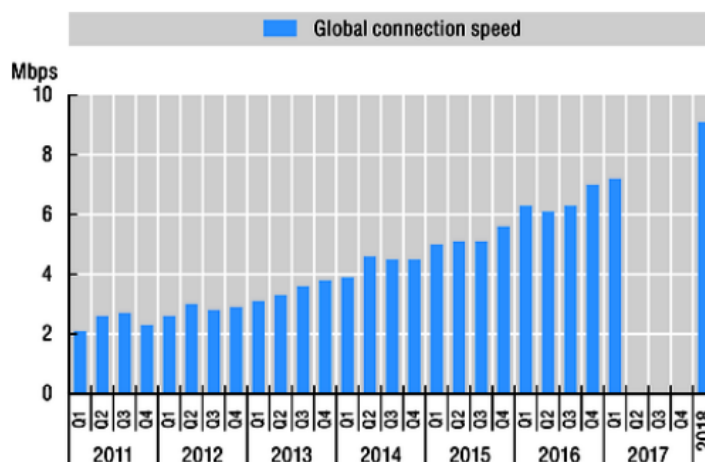
Com o avanço do uso algorítmico atrelado à IA, por exemplo, bancos e instituições financeiras vêm aplicando as tecnologias de automação – que se trata da substituição do dispêndio de trabalho direto por operações automáticas: no ramo das finanças, a automação é utilizada tanto no que diz respeito a investimentos, quanto na área de contabilidade financeira, pagamentos, e transferências. A automação no setor bancário é utilizada, ainda, na confecção de produtos financeiros a seus clientes, especialmente com a utilização de aplicativos que automatizam depósitos e até hipotecas e empréstimos pessoais⁷. O campo das TICs e o uso da *big data* são tidos como infraestrutura para que se verifiquem tais mudanças.

Para tanto, o avanço das tecnologias de conexão é imprescindível: no contexto atual, a conexão entre aparelhos se dá de forma generalizada, especialmente com as conexões *mobile* (tecnologias como 3G, 4G ou mais recentemente o 5G – objeto de disputas geopolíticas), que permitem acesso sem fio através de transmissão de dados em banda ultra larga. O gráfico abaixo representa o avanço da velocidade de conexão de internet com dados da última década, para que possamos visualizar, ao menos parcialmente, as perspectivas deste desenvolvimento.

⁶ Algoritmos devem ser lidos aqui como um conjunto de passos definidos a fim de realizar uma tarefa, ou linhas de códigos construídas através de regras de linguagens de programação que são organizadas a fim de que se resolva um problema. A execução de algoritmos permite que se estabeleçam comandos a programas, utilizando a capacidade de processamento dos computadores que os suportam. Trata-se de técnica essencial ao funcionamento das tecnologias de informação, traduzindo e sintetizando processos de toda sorte em códigos lidos por máquinas, para que seja possível atingir objetivos específicos. Os algoritmos estão presentes em quase todas as tecnologias contemporâneas, como na programação incutida em *smartphones*, computadores, além de programas e aplicativos para esses dispositivos.

⁷ Em ESMA (2015) agrupa-se as diversas utilizações da tecnologia de ponta neste ramo, tratando do fenômeno da automação nos setores financeiro e bancário.

Gráfico 1 - Velocidade de conexão de internet em megabits por segundo (mbps) entre 2011-2018⁸



Fonte: OCDE (2019a).

Não somente computadores, *smartphones* e tablets usufruem desta conexão: a chamada internet das coisas⁹ (*internet of things* ou IoT) conecta objetos de toda sorte à rede de internet. A IoT permite a execução de ações automatizadas, processo que se dá com o uso de dispositivos como sensores, câmeras e microfones que podem ser ativados e controlados remotamente. Geralmente os produtos que integram a rede da “internet das coisas” são compostos de diversas tecnologias, como TICs que permitem conexão em rede *wi-fi* e Bluetooth, sensores diversos, Inteligência Artificial, entre outras. A conexão entre este mundo digital e o mundo analógico pode apresentar-se no reino das tecnologias produtivas (na automação produtiva industrial e na organização do trabalho), do consumo individual (mercadorias para os indivíduos e destinadas ao lar), da logística e transporte e também no contexto de construção das *smart cities* (ou “cidades inteligentes”).

Tem-se objetos de uso pessoal como relógios, geladeiras, lâmpadas, carros e até mesmo janelas, escovas de dente e latas de lixo – integrando o uso de plataformas digitais ao uso de dados pessoais dos usuários, bem como objetos associados à produção industrial, como os

⁸ Valores indisponíveis para o segundo, terceiro e último trimestres do ano de 2017. Os dados de 2018 correspondem ao período de maio de 2017 a maio de 2018 (OCDE, 2019a).

⁹ A internet das coisas vem sendo explorada enquanto produto para o âmbito da produção, da logística e também do consumo individual: os objetos podem ser controlados remotamente por tablets, celulares e outros dispositivos. O trabalho de Zuboff (2019a) faz uma severa crítica à lógica de captura e controle de dados e informações destes produtos, evidenciando seu caráter invasivo da privacidade dos usuários, alimentando o que a autora denomina “capitalismo de vigilância”. Há aqui a inserção do uso da *big data*, base para o processo de retroalimentação de dados para operação da IoT, como veremos a seguir.

integrantes da chamada “Indústria 4.0”¹⁰. A associação entre a conexão digital, dispositivos e plataformas digitais (geralmente associados à Inteligência Artificial) resulta em produtos conhecidos como “*smart*”, em contraposição a seus antecessores analógicos.

O trabalho de Srnicek (2017), apresenta a temática das plataformas digitais de forma central no contexto do capitalismo contemporâneo. A plataforma digital compõe hoje a atuação de diversas empresas, na oferta de produtos e serviços variados. Trata-se da combinação de tecnologias como *softwares* e *hardwares* automatizados através da IA e alimentada com dados diversos. As plataformas vêm se tornando modelos de negócios importantes para a organização econômica, bem como para o reforço das formas de exploração. Compreendendo os diversos ramos de aplicação destas plataformas, observamos a criação de estratégias de ganhos das empresas com estas novas infraestruturas digitais. Tendo como base o uso de dados, as empresas de plataformas se especializam em áreas como as plataformas de anúncios (Google, Facebook), plataformas de nuvem (Amazon Web Services, subsidiária da Amazon), plataformas industriais (atreladas à IoT industrial, como a General Electric e Siemens), plataformas de produtos (como os modelos de assinatura, Spotify, Pandora) e plataformas enxutas (aquelas que operam com produtos/serviços sem que sejam proprietárias dos mesmos, como é o caso da Uber e do AirBnb).

O desenvolvimento das tecnologias que buscamos analisar aqui esteia-se, de forma indiscutível, em *dados*, ou seja, em unidades digitais em formato binário capturadas por computadores e sensores e difundidas através de sofisticados meios de transmissão. Por meio da computação, o processamento de dados permite que estes sejam analisados e “lidos”, interpretados através do uso de tecnologias como as TICs, podendo ser representados na forma de *informação*. Vinculados à proliferação de inovações tecnológicas, observamos uma ordem de funcionamento técnico que se vale essencialmente da quantidade, qualidade e velocidade de

¹⁰ “Na Alemanha há discussões sobre ‘Indústria 4.0’, um termo cunhado na Feira de Hannover em 2011 para descrever como esta revolucionará a organização das cadeias de valor globais. Ao habilitar as ‘fábricas inteligentes’, a quarta revolução industrial cria um mundo no qual os sistemas virtuais e físicos de manufatura globalmente cooperam entre si de maneira flexível. Isto permite a personalização absoluta dos produtos e a criação de novos modelos operacionais. A quarta revolução industrial, no entanto, não se trata apenas de máquinas e sistemas inteligentes e conectados. Seu escopo é muito mais amplo. Ocorrendo simultaneamente, temos ondas de novos avanços em áreas que vão do sequenciamento de genes à nanotecnologia, de energias renováveis à computação quântica.” (SCHWAB, 2016, p. 12, tradução nossa). Consideramos o termo “Indústria 4.0” uma forma generalizadora – porém aglutinadora – de tratar dos processos supramencionados, de forma que utilizaremos por vezes a nomenclatura a fim de facilitar a denominação deste grupo de inovações. Atentamos, entretanto, que não se trata de uma fissura ou ruptura histórica em relação a processos anteriores: julgamos as sucessivas revoluções técnico-científicas como consecutiva continuação deste movimento criativo-destrutivo de inovação.

dados de toda sorte para o florescer de novos sistemas operacionais, plataformas digitais e *softwares*.

Visto que estes processos geram tais unidades de dados, estes vêm sendo utilizados de forma sistemática também na produção de técnicas que agreguem a Inteligência Artificial, a análise de dados relativas à *big data* e ao *machine learning*¹¹, constituindo um robusto aparato tecnológico que passa a se disseminar e amparar a indústria, os sistemas de comunicação, a produção midiática, a área de serviços e logística e, também, as inovações de cunho financeiro.

Como será visto adiante, através do uso e processamento destes dados, são estabelecidas novas formas de mercantilização, novos produtos e novas tecnologias para o desenvolvimento da dinâmica de poder e acumulação capitalistas. A dinamização da produção conecta-se às novas tecnologias e propicia a expansão das grandes empresas que monopolizam setores estratégicos relacionados à tecnologia.

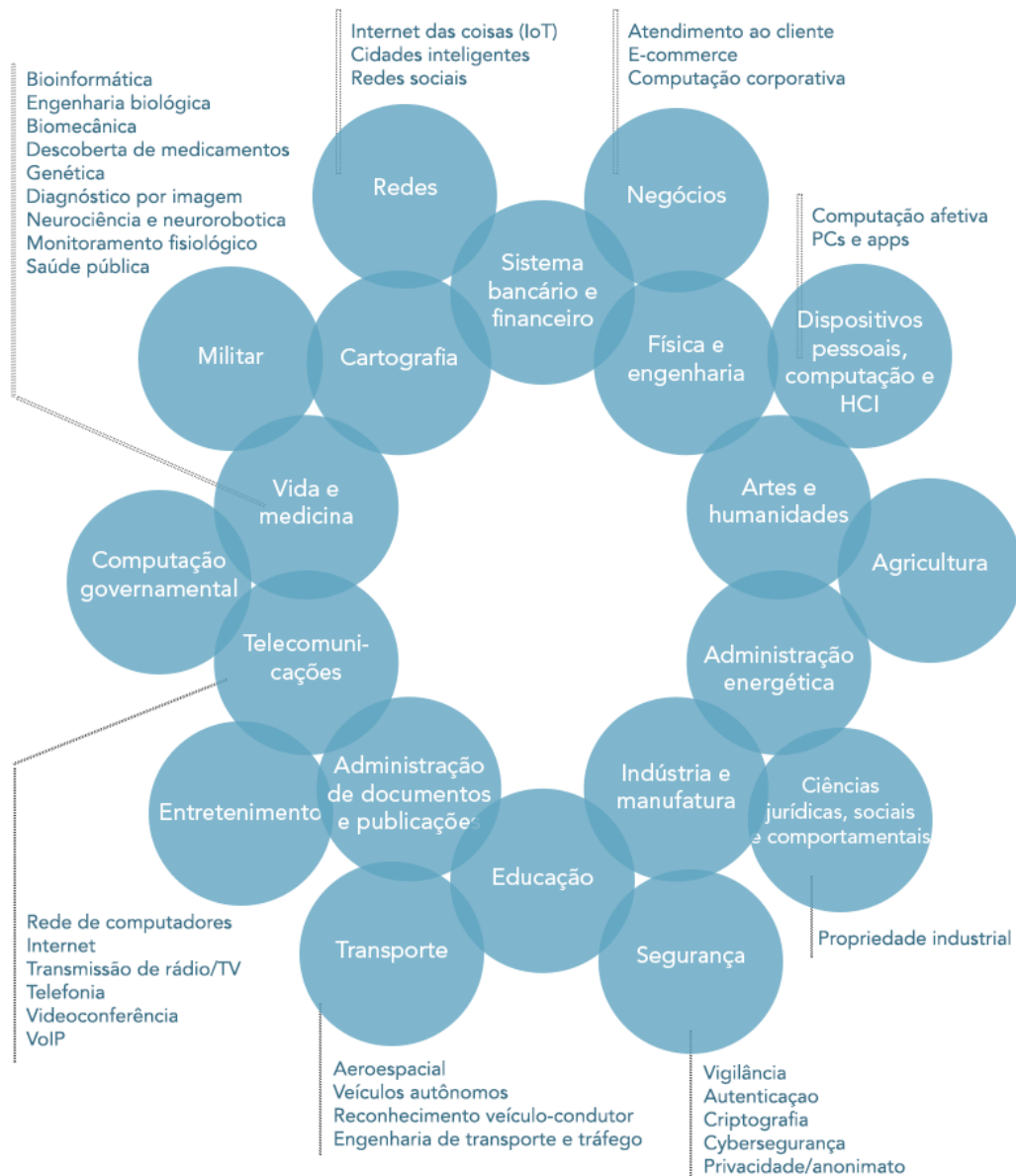
A figura abaixo (Figura 1) expressa alguns setores em que é aplicada a tecnologia de Inteligência Artificial. Considerando a variedade observada de áreas e aplicações, temos que a partir da emergência da IA para uso militar e civil, multiplicam-se as possibilidades de uso. A diversidade de aplicações está associada à “evolução” deste esquema técnico dentre as últimas décadas, os novos campos de pesquisa e desenvolvimento da IA passam a gerar uma infraestrutura digital que ambiciona as diferentes perspectivas da vida e sociedade como as conhecemos.

São apresentadas como vantagens competitivas nos ramos mercadológicos em que são aplicadas, sabendo que suas produtoras vêm expandindo constantemente as fronteiras deste campo. Não apenas isso, mas passam a fundar novos campos de estudo dentro do campo da IA, como o *machine learning*, o *deep learning* (atrelado às redes neurais). Como mostra a imagem, a IA pode ser aplicada no contexto das redes – de forma a sustentar o funcionamento das IoTs, *smart cities* e redes sociais, inovações técnicas as quais pretendemos aqui focar por trazerem

¹¹ O *machine learning* (ou aprendizado de máquina, ou ML) está relacionado à Inteligência Artificial, constituindo um aperfeiçoamento das técnicas de reconhecimento de padrões, elaborado através da análise de dados através de algoritmos que tornam máquinas capazes de “aprender”. Cremos que o ofício do *machine learning* refere-se em grande medida ao condicionamento maquínico, ou seja, elabora-se a capacidade de padronagem e classificação de computadores, celulares. O campo do *machine learning* aparece com grande peso nas operações de novas tecnologias sobre as quais aqui nos debruçaremos, com ênfase no sentido que dá ao reconhecimento de padrões e classificação automatizada por máquinas. Tal desenvolvimento recente admite, necessariamente, uma série de condicionamentos operados por mediação humana: a chamada “colaboração” entre humanos e máquinas aparece no fundamento, nas bases desta inovação. As principais técnicas de revolucionamento atual do ML são o *deep learning* e as redes neurais (*neural networks*), campos que desenvolvem modelos de análise mais complexos de aprendizagem de máquina.

alguma relevância no contexto atual. Em relação à área de serviços, elencam serviços ao consumidor (pensando, acreditamos, especialmente em chats automatizados e desenvolvimento de apps voltados a tal atividade), *e-commerce* e computação corporativa. Enfatizamos também a relação estreita da IA com as telecomunicações, como uma forma de incremento às já apresentadas TICs – a exemplo, nas redes de computador e internet, telefonia e videoconferência. A questão de segurança também emerge, sendo a IA aplicada em questões de segurança digital, criptografia e a relação do usuário entre privacidade e anonimidade virtuais.

Figura 1 - Campos de aplicação da Inteligência Artificial



Fonte: WIPO (2019, p. 27), adaptação e tradução nossas.

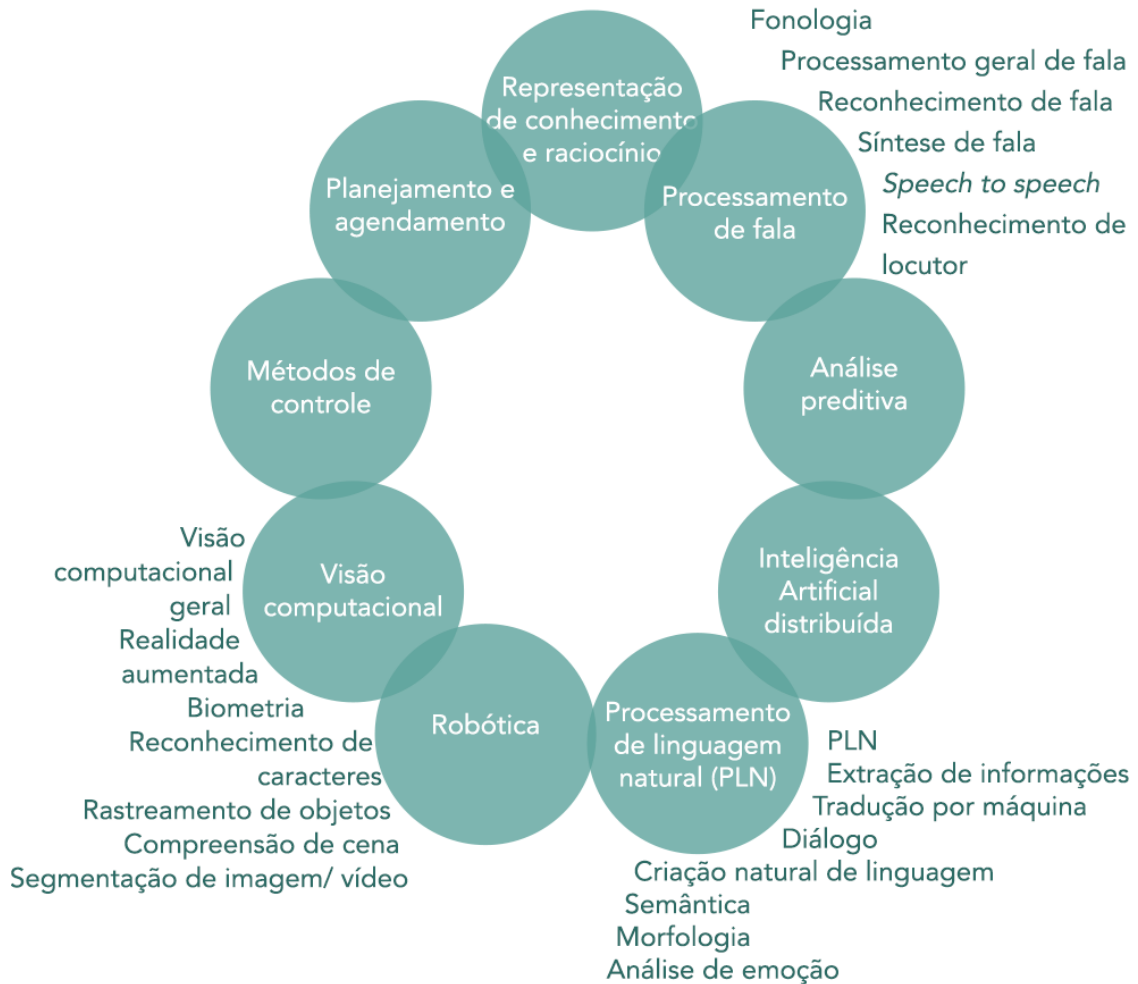
Em nosso trabalho, focamos em alguns dos ramos de aplicação e pretendemos, neste primeiro momento, apresentar o fenômeno da emergência da IA de forma mais generalizada, através de esquemas como o precedente.

Os setores presentes no esquema revelam a heterogeneidade e diversidade dos campos, porém, deve-se atentar com o elemento comum: o desenvolvimento da IA para setores específicos é feita a partir da existência de um aparato técnico que envolve especialmente uma variedade de *dados* disponíveis. A tecnologia de análise de dados para a produção, por exemplo, conta com uso da IA e vem sendo utilizada por grandes companhias do ramo de tecnologias no movimento de criação de produtos feitos baseado em necessidades e gostos dos consumidores, por vezes buscando induzir tais necessidades. Integrando produção técnica e o uso de dados dos consumidores, expande-se de forma qualitativa os negócios. As estratégias mais recentes de organização de dados e informações aparecem incorporadas de um aparato voltado ao processamento em massa, este conhecido como *big data*, que através de avanços das TICs e da IA, possibilitam tal ofício.

Na figura abaixo (Figura 2), aponta-se algumas das aplicações funcionais da IA: aqui ficam mais delineados os chamados “campos” da Inteligência Artificial. Enfatizamos áreas de P&D como a análise preditiva (bastante relevante nas técnicas de IA as quais pretendemos avançar em nossos estudos), a robótica e a visão computacional.

Trata-se de campos que vêm se desenvolvendo especialmente nos últimos dez anos (WIPO, 2019), que combinam técnicas de diferentes áreas do conhecimento. Passam, assim, a serem integradas à ramos mercadológicos, produtos e serviços. Questões referentes à linguagem (aqui chamada de PLN) vêm aparecendo como estratégia central para o desenvolvimento de muitas das outras seções de “aprendizagem de máquina”, por fornecerem sustento à leitura máquina em relação à fala e texto humanos, possibilitando respostas automáticas de forma interativa. Aqui, tenta-se inclusive abranger às qualidades absorvidas fatores como tom de voz e emoções (no caso da fala), na tentativa de identificação da mensagem como seria identificada por um interlocutor humano.

Figura 2 - Aplicações funcionais da Inteligência Artificial



Fonte: WIPO (2019, p. 26), adaptação e tradução nossas.

Em nossa próxima subseção, daremos continuidade ao estudo de aplicação de dados ao desenrolar técnico, focando em avanços atrelados à tecnologia da *big data*. Associada intimamente às TICs e à IA, a *big data* aparece como novo incremento à técnica, abrindo um novo campo de estudos e P&D atrelados à massiva coleta, processamento, identificação e organização de dados.

1.2 A *big data*

A atividade tecnológica global contemporânea e de empresas como as *big techs* têm um elemento comum em toda sua variedade de interações: a geração de um volume singular de informações e dados processados, conhecido como *big data*, que atravessa todo o panorama

que pretendemos aqui analisar. Dados e informações capturados, processados e organizados são esteio para o desenvolvimento veloz de novas ferramentas tecnológicas, com impactos na economia contemporânea. *Big data* é o nome que se dá ao vasto conjunto de dados e informações recolhidos, analisados e organizados de forma veloz, reunindo e estruturando o material gerado tanto por máquinas/equipamentos tecnológicos, quanto por usuários/clientes humanos.

Esta tecnologia apresenta um novo grau de processamento de dados: com ela temos o agrupamento setorizado de dados cuja proporção supera quaisquer outros métodos de reunião de informações, feito objetivamente com uso extensivo de tecnologia de ponta. A confecção de um sistema de *big data* pode utilizar elementos de Inteligência Artificial em momentos diversos, como na captura da informação e também no processamento de grandes quantidades de dados. De forma automatizada, seguindo parâmetros específicos, tal manipulação de informação não-estruturada pode trazer resultados diversos, sendo utilizada, para citar alguns exemplos, na interpretação de comportamento dos usuários em uma plataforma, ou no funcionamento de uma planta fabril.

A captura e processamento de dados da *big data* ocorre em alta velocidade, o que reforça sua importância para o contexto que aqui explicitamos: esse ritmo de troca de informações e de categorização de dados faz com que esteja presente em diversas esferas, sendo amplamente utilizada. A leitura gerada pelos algoritmos, que estruturam e modelam a coleta de dados, estipula padrões de análise de dados que não poderiam ser interpretados outrora. De antemão, podemos apontar aqui a relevância do uso deste processamento de dados pela *big data* e sua imbricação com as movimentações globais do capital. Pretendemos elucidar alguns pontos de encontro entre a valorização capitalista e as tecnologias de *big data*, compreendendo que a análise algorítmica projeta uma leitura determinada de mundo, particular de uma racionalidade tecnológica¹².

Os *smart objects* e outras tecnologias de automação, por exemplo, são duplamente relevantes neste quadro: na contínua geração e captura de dados. Estes objetos necessitam de

¹² Nossa perspectiva acerca desta relação e da influência da “racionalização” tecnológica nas múltiplas esferas será tratada ao decorrer do presente trabalho, em especial no capítulo IV (“Considerações críticas sobre a “economia de dados””), a partir de uma leitura crítica dos objetos e vida digitais. Compreendemos que hoje há uma diversidade de técnicas algorítmicas dedicadas a áreas particulares da vida, trabalho, economia. Ao mesmo tempo, visualizamos o desenvolvimento destas técnicas de forma a elevar, sucessivamente, seu grau de complexidade e, em síntese, a criação de um sistema intrincado, de difícil operação e compreensão humanas. É possível fazer uma análise de um movimento que se consolida a partir do recrudescimento das formas de alienação do trabalho humano, surgidas através desta relação entre homem e técnica.

um fornecimento ininterrupto de bases de dados para que funcionem adequadamente. A criação do chamado “mundo inteligente” perpassa, portanto, pelo uso das redes de comunicação de alta velocidade e de tecnologias de automação, apoiando-se na análise constante de dados – grandes volumes, dissecados e sequenciados de forma acelerada. Além de mercadorias (objetos) do conjunto da internet das coisas (IoT), as *big techs* apresentam uso notável da *big data*: o desenvolvimento destas empresas atrela-se à geração e análise de grandes quantidades de dados. O fluxo de dados está relacionado, também, às interações dos usuários de suas plataformas. Outras fontes relevantes podem ser, tendo como exemplo a empresa Google:

(...) transações econômicas, informações coletadas por sensores da internet das coisas, dados corporativos e governamentais (como histórico de crédito e financeiro), e vigilância pública e privada (como os carros usados para construir o Google Maps). (SRNICEK, 2017, p. 36, tradução nossa)

Os fluxos de dados compreendem toda a extensão de dados coletados, e isto significa uma extração massiva de todo tipo de interação e informação disponíveis. Como em Zuboff (2018), o chamado “*data exhaust*”¹³ é composto por cliques, dados pessoais, localizações, curtidas, tempo de permanência em uma página, mensagens, compras, histórico geral dos usuários, fotos, textos, vídeos, entre outros elementos mais ou menos excessivos¹⁴:

O *big data* é constituído pela captura de *small data*, das ações e discursos, mediados por computador, de indivíduos no desenrolar da vida prática. Nada é trivial ou efêmero em excesso para essa colheita: as “curtidas” do Facebook, as buscas no Google, *e-mails*, textos, fotos, músicas e vídeos, localizações, padrões de comunicação, redes, compras, movimentos, todos os cliques, palavras com erros ortográficos, visualizações de páginas e muito mais. Esses dados são adquiridos, tornados abstratos, agregados, analisados, embalados, vendidos, analisados mais e mais e vendidos novamente. Esses fluxos de dados foram rotulados pelos tecnólogos de “*data exhaust*”. Presumidamente, uma vez que os dados são redefinidos como resíduos, a contestação de sua extração e eventual monetização é menos provável.” (ZUBOFF, 2018, p. 31-32)

É a partir da compilação desta variedade de informações que atuam, também, as *big techs*: aqui, o subproduto de seu funcionamento é “insumo” de suas plataformas. Surge,

¹³ Em tradução livre (com contribuição da nota de tradução encontrada em Zuboff, 2018, p. 32), “escape de dados”. Referente aos resíduos que são expelidos no contexto de emissão de gases atmosféricos – aqui, trata-se de um imenso fluxo de dados, produção em larga escala de *small data* de toda sorte que é analisada e organizada.

¹⁴ Enquanto quantidade, vislumbramos a riqueza de volume e variedade encontrados como material extraído. A *big data*, operando em blocos de *small data*, utiliza toda sorte de “interação” virtual como material para seu funcionamento, sobretudo graças à integração de rede em tempo real. Por outro lado, o material que observamos (os dados) representam apenas um aglomerado de números e outros símbolos, que virão a ser lidos e interpretados posteriormente. A qualidade destes dados está associada à finalidade de seu uso, vindo a ter maior ou menor utilidade a depender da forma de exploração subsequente. Em geral, observa-se dados desestruturados, de pouco conteúdo formal, em forma empobrecida da “interação” digital – sua relevância passa a ter sentido ulteriormente, quando organizados, sistematizados e interpretados.

portanto, uma relevante implicação: ao explorar a esfera dos dados, as grandes empresas de tecnologia avançam com a mercantilização datificada em larga escala.

O capitalista não está preocupado com o uso imediato de uma unidade de observação de dados ou com qualquer coleta individual, mas com o fluxo incessante de criação de dados. [...] Na verdade, a prática de coletar dados primeiro e decifrá-los depois é cada vez mais uma parte central de como empresas e órgãos governamentais operam. [...] O pressuposto é que eventualmente será útil, ou seja, valioso (SADOWSKI, 2019, p.5, tradução nossa)

Os métodos de coleta e análise de dados têm como fim, inclusive, sua utilização em uma cadeia de valorização cuja estrutura e funcionamento é relativamente opaca. Retomando alguns usos da *big data* pelas *big techs*, temos as práticas de marketing e propaganda – com o emprego do *microtargeting*, de uso comercial e político –, e a automação financeira em *fintechs*¹⁵. A prática de *microtargeting* emergiu no discurso da opinião pública sendo mais conhecida após o escândalo envolvendo o Facebook e a empresa de análise de dados inglesa Cambridge Analytica (CA)¹⁶. O escândalo se deu após a revelação de que a CA coletou ilegalmente dados pessoais dos usuários da rede social extensivamente, utilizando-os a fim de produzir propagandas políticas que envolveram figuras como Ted Cruz, Donald Trump e o movimento “Vote Leave” – grupos apoiadores do Brexit.

Ainda acerca das implicações do uso da *big data*, no quarto capítulo será dada ênfase às suas dimensões social e política, especialmente no que diz respeito à relação entre o uso da tecnologia e a privacidade sob aspecto da vigilância e do poder político. Visualizamos aí a existência de um nó analítico acerca do funcionamento das tecnologias de processamento algorítmico de dados e a ciência comportamental vigente sob a temática da *big data*. A ideia de uma “governança digital” diz respeito a um controle estratégico da informação, em particular das *big techs*, com interferências múltiplas na dinâmica social e política que se revela.

Também no quarto capítulo daremos atenção a outro conjunto de implicações relevantes: as questões de cunho jurídico refletem a atuação das grandes empresas de tecnologia e seu uso da *big data*. O argumento da privacidade e legalidade emergem como balizadores da atuação das *big techs*, bem como a lógica de propriedade que circunda a *big data*, suas patentes

¹⁵ *Fintechs* são startups que combinam o uso de tecnologias destinadas aos setores financeiro e bancário, o nome é originário da união entre estes componentes: “*financial technology*”.

¹⁶ A revelação foi feita através de *whistle-blowers* que eram internos da agência, que denunciaram o forte impacto que as propagandas direcionadas do Facebook poderiam ter no rumo de diversos processos políticos, influenciando indivíduos por todo o globo e quebrando ilegalmente sua privacidade de dados. O escândalo levou ao Parlamento Europeu, Câmara dos Deputados e Senado estadunidenses o CEO do Facebook, Mark Zuckerberg, para depoimento acerca das violações de privacidade dos usuários da plataforma. <https://www.theguardian.com/news/series/cambridge-analytica-files/> (Acesso em 02/11/2020).

e outras jurisdições de privatização das tecnologias de ponta. Acerca das tentativas de regulação, destacamos especialmente os processos no chamado “norte global”, que visam analisar e julgar compras e aquisições destas empresas – observamos o empreendimento de certas instituições regionais e globais em contestar domínio de mercado das *big techs*.

Na atual sessão, consideramos a existência de uma arquitetura social e econômica que requer a acelerada troca de dados e informações, recorrendo ao conjunto de tecnologias aqui apresentado. A *big data* suscita um conjunto de novas relações sociais e econômicas que permite que esta técnica se torne elemento substancial na dinâmica capitalista. Observa-se que, assim como outros instrumentos tecnológicos, a *big data* demanda estudo que a caracterize a partir da subordinação infligida sob as diversas esferas da sociedade. Ao mesmo tempo, há um processo inverso – porém complementar – relevante: o desenvolvimento destas tecnologias e novas plataformas, serviços e produtos relaciona-se à vida e sociedade diretamente. Em muito, pode-se observar o condicionamento e produção técnica referindo-se a um conjunto de inovações que admitem e são suscitadas pela dinâmica social. Concomitantemente, socialmente falando, as ofertas e criações derivam-se e são impactadas pelas relações que a permeiam, corroborando um dinamismo de contraposições e complementariedades relevante no quadro que pretendemos conceber.

Em nossa próxima seção buscaremos algumas aplicações mais detidas destas técnicas – observaremos o uso das TICs, IA e *big data* dentro do contexto da produção, ou seja, mais voltado à indústria (explanando a automação produtiva e o surgimento de técnicas de IoT para o setor industrial), no contexto individual do consumo (IoT na forma de produtos voltados ao consumo individual) e no contexto geral do trabalho (através das plataformas digitais).

1.3 TICs, *big data* e outras tecnologias no contexto produtivo

1.3.1 IoT industrial e automação produtiva

O uso dos dados na indústria integra-se ao ensejo da chamada “Indústria 4.0”¹⁷ e caminha junto à automação produtiva: há uma centralidade do *machine learning*¹⁸, implicando

¹⁷ “A Internet das Coisas já desempenha um papel fundamental na próxima fase da automação fabril, que tem sido chamada de Indústria 4.0. Este termo descreve a digitalização completa dos processos de produção, associando os mundos digital e físico dentro da fábrica. Um aspecto determinante da Indústria 4.0 é a capacidade de monitorar e controlar todas as ferramentas de produção e utilizar os dados coletados para melhorar a produtividade e a qualidade nas configurações de fábrica. Isso coloca a tecnologia de IoT no centro de uma nova onda de inovação que, como a era do vapor ou da eletricidade (a primeira e a segunda revoluções industriais, respectivamente), deve gerar uma mudança significativa melhorias na produtividade.” (MANYIKA et al., 2015, p. 66, tradução nossa).

¹⁸

Cf. <https://web.archive.org/web/20180427114330/https://research.google.com/pubs/MachineIntelligence.html> (referenciado por Zuboff, 2018).

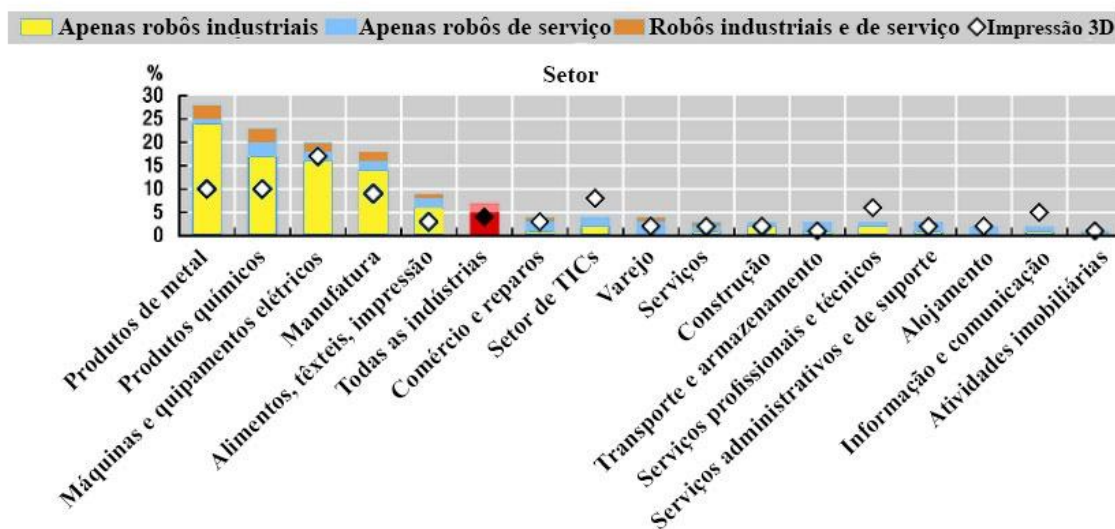
em uma programação algorítmica que depende da *big data* (e vice-versa). No caso da chamada *internet of things* (ou IoT) (cf. Gilchrist, 2016), observamos sua expansão no espaço fabril, com a chamada Industrial Internet of Things (ou *IIoT*, ou IoT industrial), além de usos na organização, comunicação e controle relativos ao trabalho. Tratando-se de produção, a IoT é conhecida também como “internet de tudo”¹⁹, e consiste em uma tecnologia que comunica a dimensão robótica da indústria (dispositivos) a *softwares* que permitem a automação e o controle sobre o conjunto do processo produtivo, incluindo o ritmo e a gestão do processo de trabalho. Esta relação entre o aparato tecnológico “material” e o “imaterial” executada pela IoT depende de mecanismos que têm como base a captura e processamento de dados – operando a partir da *big data*.

Este novo conjunto técnico construído para a etapa da produção tem recebido o nome de “*cloud manufacturing*”²⁰, que promove a relação da indústria e manufatura com a IoT e automatização produtiva. Através do processamento de dados e dos dispositivos de IoT, é possível produzir diagnósticos sobre o funcionamento produtivo e, através da conexão em rede, controle de forma remota. O gráfico abaixo (gráfico 2) revela a variedade de setores em que os robôs industriais e de serviços vêm sendo utilizados, bem como as chamadas impressoras 3D (ou manufatura aditiva).

¹⁹ O termo demonstra a lógica antagônica que o compõe: os espaços e objetos positivamente dominados por tal tecnologia fazem parte do todo, do mundo como deve-se conhecê-lo. O que existe para além de si é, ironicamente, liquidado, em uma criação irreal de um universo virtual que se finda nele mesmo. A colonização sucessiva dos meios técnicos sobre a vida mostra-se como determinação, um processo cujo desígnio é este mesmo, a soberania de um espectro tecnológico que se referenda em uma dita racionalidade, implicando em questões sociais profundas, tudo sob a égide da retórica do progresso técnico.

²⁰ Em tradução direta, “manufatura em nuvem”, trata-se da técnica que associa os processos produtivos ao uso de recursos em nuvem e IoT, expandindo o gerenciamento e controle produtivo, muitas vezes valendo-se também da automatização de processos fabris.

Gráfico 2 - Difusão de robôs e impressão 3D em empresas, por setor, nos países da União Europeia em 2018



Fonte: OCDE (2019a, tradução nossa).

A IoT industrial faz uso de sensores, termômetros e câmeras, equipamentos que reconhecem e controlam diversos aspectos da produção, integrando máquinas à rede sem fio que permite sua conexão. A escala em que opera a IoT industrial faz com que recorra, geralmente, ao uso da *big data*, trazendo especificidades sobre performance produtiva e possibilitando a dinâmica produtiva. Com capacidade preditiva, a estrutura algorítmica que compõe a IoT industrial possibilita um gerenciamento da produção em grande escala, junto a sua conexão em rede que interliga os componentes industriais. Equipamentos como câmeras, sensores, redes sem fio e outros equipamentos da IoT industrial geram uma vasta quantidade de dados diversos²¹, que podem revelar aspectos da produção, como a produtividade de um setor específico ou de um conjunto de trabalhadores, possibilidade de aumento de escala, entre outros, no sentido da redução de custos e aumento da competitividade intrasetorial.

Quando analisados, os dados podem produzir todo tipo de entendimento acerca da capacidade e velocidade de produção, dinâmica de uso de matéria-prima e da cadeia de valor como um todo, retroalimentando os softwares e a programação da IIoT e, assim, aumentando a possibilidade de incremento do ritmo da automação do próprio processo produtivo.

²¹ A partir da coleta destes dados brutos, temos o que se chama “*raw data*”, ou dados não tratados. Refere-se ao dado primário, coletado diretamente das fontes, sem tratamento ou processamento algum. É a partir de softwares e plataformas de *big data* (com o uso da IA) que se obtém resultados, podendo ser utilizados no monitoramento da planta fabril, entre outros usos.

Em nível mais básico, a internet industrial envolve a incorporação de sensores e chips de computador no processo de produção e de rastreadores (por exemplo, RFID) no processo de logística, todos ligados entre si por meio de conexões através da internet. Na Alemanha, esse processo está sendo anunciado como ‘Indústria 4.0’. A ideia é que cada componente do processo de produção torna-se capaz de se comunicar com máquinas de montagem e outros componentes, sem a orientação de trabalhadores ou gerentes. (SRNICEK, 2017, p. 41, tradução nossa)

Aqui, duas características fundamentais do uso dos dados na indústria: o conjunto de informações das mais diversas acerca do processo produtivo torna-se *componente* necessário para o funcionamento básico das engenharias de automação (que dele necessita), e, também, um *instrumento* de controle da planta fabril. Traçando um diálogo com a própria natureza das IoTs, a *big data* é elemento primordial para suas operações: a rede integrada de elementos tecnológicos automatizados realiza sua função através de programação algorítmica que é alimentada através destes dados. No mesmo sentido, o andamento dos processos produtivos (interação com as máquinas, trabalhadores, ambiente, variações das mais diversas) gera este conteúdo “datificado” que retroalimenta o sistema, e promove, por exemplo, previsões, movimentos automatizados, e relatórios da cadeia produtivas. Compreendemos, assim, que há uma conversão do processo produtivo em interações e representações digitais – como em Srnicek (2017), as plataformas digitais tomam o espaço produtivo e consolidam-se como alternativas no uso de tecnologia de ponta na busca que possibilitem dinamização produtiva.

Encontramos um duplo movimento “datificado” que se espalha por grande parte do universo de utilização da *big data*. As plataformas industriais ligam-se direta e continuamente à rede mundial de computadores, estabelecendo conexão entre todo o processo produtivo que tenha sido automatizado. Como elemento de “entrada”, as plataformas algorítmicas exigem um fluxo de dados produzido outrora, auxiliando-as a produzir modelos preditivos e compreender (matematicamente/quantitativamente) o contexto em que são utilizadas. A partir de seu funcionamento, absorvendo informações diversas (*raw data*), estas plataformas geram como produto mais dados que passam por processamento e estruturação, detectando padrões e podendo ter, finalmente, diversos destinos no contexto da indústria.

A criação de novas capacidades tecnológicas no contexto da automação produtiva – que agrega especialmente dois campos técnicos, o *machine learning* e a robótica – deve ser considerada especialmente com o crescente desenvolvimento tecnológico, que permite a performance de tarefas automatizadas cada vez mais complexas. Analisando dados coletados pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)²², visualizamos

²² Referimo-nos ao estudo “The future of work. OECD Employment Outlook 2019” (OCDE, 2019b).

que existem setores cujas tarefas são mais facilmente transformadas em impulsos mecânicos e linhas de códigos de programação, resultando em um processo de automatização mais precoce que outros. Assim sendo, o chamado “risco de automatização” (“*risk of automation*”) refere-se à suscetibilidade de certos ramos da produção além de, por óbvio, uma escolha dos setores em relação a custo e factibilidade.

O fator “suscetibilidade” é tido de forma correspondente ao estudo da OCDE, referente ao futuro do trabalho nos diferentes setores. Não se trata de uma qualidade alheia às relações sociais e materiais; pelo contrário, diz respeito à dinâmica de plena modificação das relações de produção e do desenvolvimento técnico, que possibilita que as tarefas executadas por humanos sejam ou não delegadas a computadores, códigos e outros dispositivos. Este fator também diz respeito à natureza do trabalho, ou seja, de suas especificidades e da possibilidade de substituição, além do impacto sofrido pela automação. Temos o termo “*automatability*” (que em tradução livre pode significar algo como “automatabilidade”) se refere à capacidade de um certo trabalho ser automatizado. O trabalho referente a tomadas complexas de decisão e interação humana complexa seriam menos suscetíveis à automação no presente momento, como é o caso do setor de transportes. Isso não significa, entretanto, que inexistam investidas de empresas de tecnologia na criação de técnicas de automação para o setor, como em investimentos e projetos atrelados a *big techs* como a Tesla²³, Uber²⁴, Amazon²⁵ e Baidu²⁶.

Há também uma importante relação entre a capacidade de automação e a estrutura econômica dos países, no que tangem os setores econômicos mais proeminentes e também com como se dá a forma de trabalho nos diferentes locais. A automação de diferentes tipos de trabalho se dá dentro de um contexto específico, referente principalmente às questões supracitadas, e também a condições particulares, como o acesso a tecnologias da informação e a capital (estatal ou privado) destinado ao desenvolvimento técnico-produtivo. A existência de setores amplamente automatizados e tantos outros que caminham neste sentido não significa, por óbvio, uma automatização completa de todas as esferas produtivas. Ainda que aqui as aplicações da automação apareçam de forma ampla, há setores cujo trabalho precarizado não é

²³ <https://www.tesla.com/autopilotAI> (Acesso em 17/06/2021).

²⁴ <https://www.nytimes.com/2020/12/07/technology/uber-self-driving-car-project.html> (Acesso em 17/06/2021).

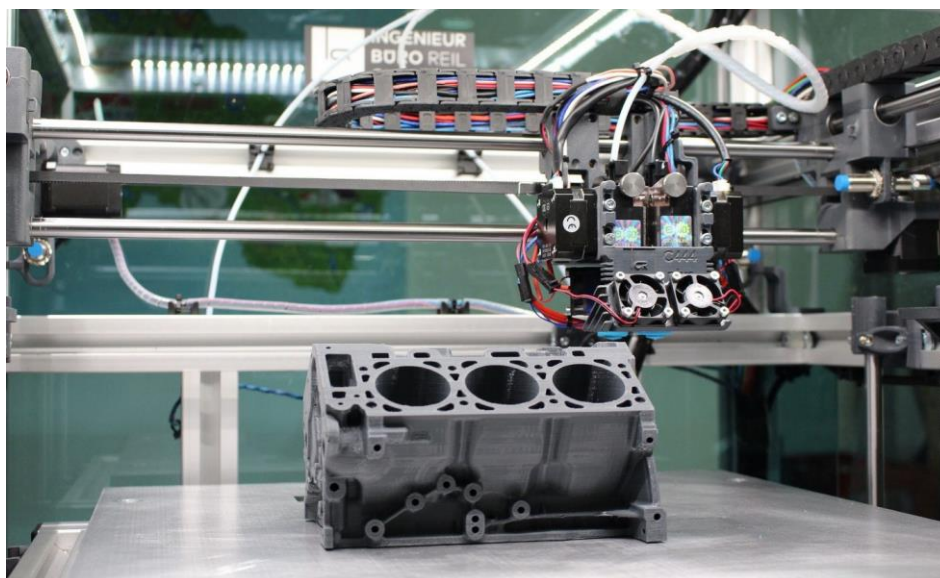
²⁵ <https://www.theverge.com/2020/6/26/21304111/amazon-zoox-acquisition-self-driving-car-autonomous-vehicles-startup-robotaxi-bi-directional-vehicle> (Acesso em 17/06/2021).

²⁶ <https://apollo.auto/> (Acesso em 17/06/2021).

necessariamente substituído, conforme a lógica entre custos e ganhos de produtividade atrelados ao trabalho e às funções automatizadas.

A integração da robótica nas fábricas foi relevante para a ampliação do alcance da automação iminente, especialmente de atividades que, até então, eram desempenhadas por trabalhadores especializados. A dinâmica de automação aparece de forma cada vez mais alargada, em articulação com outros componentes “digitalizados”. Por exemplo, tendo como forte tendência produtiva a inserção da manufatura aditiva (ramo popularmente conhecido como “impressão 3D”), que dinamiza a produção de peças e partes e também a fabricação de produtos completos.

Figura 3 - Máquina de manufatura aditiva utilizando metais como insumo



Fonte: EIT RawMaterials, 2019²⁷.

A manufatura aditiva possibilita a confecção de modelos virtuais concretizados no mundo real, produzindo, de modo automático, objetos palpáveis projetados em programas de modelagem. Para tanto, necessita de um conjunto de elementos: é necessário elaborar um modelo 3D – este construído através da atividade humana, a partir de *softwares* específicos –, utilizado pelas máquinas impressoras (conhecidas também como “impressoras 3D”), que requerem insumos para produção. A confecção é automatizada e segue o modelo virtual. A manufatura aditiva constrói finas camadas do material do qual é alimentada a impressora

²⁷ Disponível em <https://eitrawmaterials.eu/eit-rawmaterials-supports-metalshub-to-revolutionize-the-3d-printing-metal-powders-market/> (Acesso em 01/03/2022).

(Figura 3), resultando na impressão de produtos. É possível alimentar a máquina com materiais como cerâmica, polímeros (como resinas, nylon, ceras e outros) e metais (como aço, titânio, alumínio, ouro e prata)²⁸.

A manufatura aditiva ou impressão 3D aparece como um recurso aprimorado de produção, que propõe dinamização dos processos produtivos, geralmente atrelada a um diferencial competitivo capitalista para a dinâmica de automação produtiva, reduzindo a escala de força de trabalho a ser demandada. Através do uso da manufatura aditiva também é possível a construção de uma ou poucas unidades de um produto, sob demanda variada, alterando a lógica da produção homogênea em massa e incentivando a personalização dos produtos. Os recursos de manufatura aditiva vêm crescendo tendo como alvo não apenas o ambiente da fábrica, mas também o consumidor comum, possibilitando a produção de produtos no contexto da vida pessoal.

A IoT no processo produtivo aparece não apenas no processo de valorização propriamente dito, onde interfere na redução de custos e aumento geral da eficiência produtiva, mas também mais diretamente no processo de trabalho. Questões atinentes à esfera do trabalho serão desenvolvidas de forma detalhada em nosso capítulo III, entretanto, consideramos relevante um breve momento descritivo desta relação entre trabalho e técnica. Além da incursão às ferramentas de IoT e outras no ambiente de trabalho, temos o surgimento das plataformas digitais, importante inovação quando consideramos sua diversidade de aplicações na economia hoje. É com este enfoque que formulamos nossa próxima seção.

1.3.2 As inovações no espaço de trabalho: IOTs e plataformas digitais

O trabalho de Moore, Upchurch e Whittaker (2018) revela alguns dos vínculos contemporâneos estabelecidos entre humanos e máquinas no contexto do trabalho. A configuração mista (com a presença de trabalhadores e engenharias voltadas ao processo de trabalho) aparece hoje de forma sem precedentes: por exemplo, está relacionada a tecnologias que possibilitam um controle do trabalho minucioso, com ferramentas de monitoramento e rastreamento, e com níveis intensivos de dados oriundos do próprio processo de trabalho e de outras fontes. Observam que as mais recentes inovações se voltam justamente para as novas formas de controle, mobilizando ferramentas e aplicando-as diretamente aos processos de trabalho. Também a lógica da datificação contribui para esta tendência, visto que a coleta e

²⁸ <https://www.lboro.ac.uk/research/amrg/about/materials/> (Acesso 16/06/2021)

armazenamento de dados viabiliza os processos de desenvolvimento e implementação de técnicas desta ordem.

Os dados são chave neste processo: permitem a configuração de algoritmos que atuam na lógica da monetização contínua com implicações à forma de trabalho, ainda mais específica por advirem destes instrumentos de alta capacidade de precisão. A análise de performance, por exemplo, é utilizada dentro da área de recursos humanos, que prospera com a chegada de métodos de datificação dos trabalhadores. A análise individual de produtividade e performance dos trabalhadores aferidas por meio de dados específicos garante ao agente da supervisão uma forma de vigilância sobre o trabalho, a fim de promover a dita eficiência. Por exemplo, a aplicação de dispositivos e *softwares* de monitoramento pode se dar com sensores (de movimento, de reconhecimento facial, de leitura de digital), câmeras, localização por GPS, plataformas digitais e, inclusive, dos *smartphones* pessoais ou empresariais. O uso da Inteligência Artificial e da *big data* incrementam as funções das TICs e permitem vigilância e gestão da dinâmica do trabalho²⁹ (cf. Moore, Upchurch e Whittaker (2018)).

Concomitantemente, como aponta Srnicek (2017), as tecnologias organizacionais imbricam-se às formas de exploração do trabalho e, a partir do domínio de informações e uma ampla base de dados, torna-se possível o surgimento de uma forma específica de negócios, as plataformas digitais. Observa-se a aplicação de TICs e uso da *big data* dentro do espaço de trabalho: o trabalho mediado por plataformas digitais (conectando usuários e trabalhadores) abrange hoje uma variedade de setores, tornando-se um modelo de negócios para uma grande variedade de serviços atravessados pelo uso de aplicativos e ambientes digitais (cf. Abílio, 2020; Scholz, 2013; Antunes et.al., 2020; Srnicek, 2017). As plataformas vêm sendo aplicadas em contextos diversos, como para intermediar serviços de entrega, trabalho em domicílio, serviços de transporte, microtrabalho, comunicação digital, possibilitando também a criação de ambientes virtuais que propiciam a alteração das formas de trabalho presencial transformando-as em trabalho remoto.

Enfatizamos aqui o uso das TICs, a infraestrutura de nuvem e o avanço dos dispositivos de automação e Inteligência Artificial como ferramentas preponderantes no cenário atual do trabalho em plataformas digitais. As plataformas, enquanto mediadoras das relações entre

²⁹ Cf. <https://prospect.org/labor/remote-controlled-workers-digital-surveillance/> (Acesso em 18/08/2021), <https://www.businessinsider.com/how-amazon-monitors-employees-ai-cameras-union-surveillance-spy-agency-2021-4> (Acesso em 18/08/2021), <https://www.vox.com/recode/2020/4/2/21195584/coronavirus-remote-work-from-home-employee-monitoring> (Acesso em 18/08/2021).

usuários e trabalhadores, podem ter como foco a oferta de serviços *freelance*³⁰ e a oferta competitiva de serviços³¹ – atrelados a habilidades no ramo de design, análise de dados, tradução, finanças, entre muitos outros. O mesmo vale para as plataformas de programação, onde programadores e desenvolvedores de *softwares* ofertam em esquema de competição serviços relacionados a IA, desenvolvimento de *softwares*, análise de dados [*data analytics*], entre outros.

As plataformas de microtrabalhos têm relação estreita com o desenvolvimento das tecnologias de *machine learning*: analisando sob a perspectiva da IA e de outros processos maquinais, estes se constituem como fruto do trabalho humano formativo das IAs (trabalho-base do *machine learning* e desenvolvimento algorítmico em geral).

Muitas startups digitais surgiram em todo o mundo, principalmente no campo da inteligência artificial (IA), para atender às demandas de análise [*analytics*] e processos de trabalho automatizados. Como a tecnologia de IA ainda está longe de automatizar totalmente o trabalho, essas startups dependem fortemente de plataformas de trabalho digital e da inteligência humana dos trabalhadores da plataforma, que estão espalhados globalmente, para concluir tarefas e treinar algoritmos de aprendizado de máquina por meio de um processo de “*human in the loop*”³². (ILO, 2020, p. 21, tradução nossa)

O microtrabalho refere-se ao trabalho executado em plataformas de microtarefas (geralmente atreladas ao *crowdsourcing*³³) e é efetuado por trabalhadores chamados *microworkers* (em tradução livre, microtrabalhadores) – o exemplo mais notável sendo a Amazon Mechanical Turk, havendo diversas plataformas associadas a outras empresas de tecnologia. Tais empresas recrutam trabalhadores a fim de utilizar sua mão de obra em

³⁰ Em geral, regimes de trabalho temporário e sem vínculos formais entre o demandante e o executor do serviço.

³¹ Refere-se a um modelo de oferta de serviços que une trabalhadores e clientes das plataformas, em que os trabalhadores enviam sua oferta de preço pelo trabalho a ser feito (ofertado pelos clientes), ou vice-versa, em uma espécie de “leilão” competitivo. A relação estabelecida é geralmente de contratos independentes, fixados apenas em relação ao trabalho ofertado, tendo que as plataformas recolhem uma porcentagem do valor a ser pago pelo cliente ao trabalhador.

³² A expressão “*human in the loop*” apresenta a ideia de um modelo de tecnologia que exige interação humana para seu funcionamento. Através da interação humana contínua faz-se possível o avanço de tecnologias como *softwares* e algoritmos de *machine learning*, auxiliando em seu treinamento e transferência de habilidades. Plataformas de microtrabalhos digitais utilizam vigorosamente este modelo de interação, no sentido de aperfeiçoamento da Inteligência Artificial. Cf. <https://appen.com/blog/human-in-the-loop/> (Acesso em 17/05/2021).

³³ O *crowdsourcing* é um formato organizacional utilizado de diversas maneiras e com múltiplas finalidades, é constituído basicamente de um grupo diverso de pessoas que executam uma certa tarefa – execução de microtarefas, desenvolvimento de ideias, votos e pesquisas, etc. Aqui desejamos trazer especialmente o *crowdsourcing* relacionado ao trabalho digital de tarefas: o que este modelo faz é agregar trabalhadores (em sua maioria, amadores) em plataformas, fornecendo pequenas tarefas a serem realizadas. Segundo Abílio (2020) o *crowdsourcing* pode ser considerado uma forma de terceirização, que abrange de forma bastante generalizada o mundo do trabalho, se estabelecendo em setores e cargos diversos. A plataforma Amazon Mechanical Turk é um exemplo relevante de *crowdsourcing*, podemos citar também a plataforma de motoristas Uber e o *app* de transporte Waze. Mais sobre esta forma de trabalho em Kalil (2019), De Stefano (2016) e Scholz (2013).

microtarefas, geralmente tarefas atreladas ao desenvolvimento de sistemas baseados em Inteligência Artificial, mas não somente. Os trabalhadores auxiliam na criação de *data sets*, bancos de dados considerados base para análise de dados e, aqui, para processos de *machine learning*. O “treinamento” de Inteligência Artificial funciona sob comando dos trabalhadores, que operam de forma remota, oferecendo imagens, textos e descrições, fazendo associações entre os elementos e relacionando-os entre si, além de corrigir associações feitas pelas IAs em desenvolvimento. Geralmente, o microtrabalho estabelece vínculos empregatícios “flexíveis”, ou seja, informais e de baixa remuneração.

O cenário de desenvolvimento e manutenção de Inteligência Artificial interliga-se com a emergência de formas do trabalho digital, em especial do trabalho de microtarefas (cf. Tubaro, Casilli e Coville, 2020; Kalil, 2019)³⁴. Compreendendo o campo de desenvolvimento tecnológico, temos todo o processo de automatização da indústria, construção de modelos de negócio, elaboração de produtos de IoT, expansão das plataformas digitais³⁵ e aplicativos. O desenvolvimento técnico, a pesquisa, gestão e aprendizagem algorítmicos atrelam-se fortemente ao microtrabalho digital, arrimo de uma miríade de inovações tecnológicas³⁶:

O CEO de uma grande plataforma de microtarefas comentou em uma entrevista à OIT que as grandes empresas foram seus maiores clientes e fonte de cerca de 80% de suas receitas. Um destes clientes processa 100 milhões de linhas de dados todos os anos através da plataforma para rotulá-los, classificá-los e categorizá-los a fim de torná-los legíveis por máquinas e treinar algoritmos de aprendizado de máquina [*machine learning*]. Este trabalho é integrado através de uma Interface de Programação de Aplicação [API], que permite aos clientes terceirizar o trabalho diretamente aos *crowdworkers* na plataforma. Além de treinar algoritmos, os dados também fornecem *insights* acerca dos padrões de consumo e podem ser úteis para as empresas ao tomar decisões de negócios e para marketing direcionado [*targeted marketing*]. Estudos na indústria automotiva mostram que as empresas utilizam essas plataformas para processamento de dados e imagens, que auxiliam o desenvolvimento de IA para veículos autônomos e conectados, interfaces de fala e assistentes virtuais para motoristas, bem como para treinamento de algoritmos no com base em vários cenários

³⁴ Cf. Tubaro, Casilli e Coville (2020), Cf. Kalil (2019).

³⁵ Um exemplo emblemático é o das chamadas “fazendas de cliques”, plataformas atreladas a redes sociais, que contam com trabalho humano em microtarefas que envolvem cliques e likes a fim de gerar engajamento em páginas diversas. O trabalho de microtarefas mobiliza, também, os fluxos de acesso e engajamento nestas redes, sendo um trabalho de baixa remuneração, repleto de contradições éticas. Cf. <https://pp.nexojornal.com.br/ponto-de-vista/2021/O-que-s%C3%A3o-plataformas-de-fazendas-de-clique-e-por-que-elas-importam> (Acesso em 06/05/2021).

³⁶ “Essas plataformas fornecem às empresas acesso à sua comunidade de programadores, desenvolvedores e codificadores em vários domínios de tecnologia. Há uma dependência crescente dessas plataformas de trabalho digital para inovação porque atraem uma comunidade de programadores para solução de uma grande variedade de problemas relacionados a IA, aprendizado de máquina, ciência de dados, segurança e assim por diante, com base nas necessidades de inovação das empresas, em troca por prêmios em dinheiro (conforme declarado por representantes de empresas em entrevistas da OIT). Por exemplo, o algoritmo de filtragem da Netflix para prever correspondências do usuário para filmes foi inicialmente baseado em uma classificação do usuário em uma escala de 1 a 5; e, para melhorar a precisão das previsões de classificação, um concurso aberto foi organizado” (ILO, 2020, p. 111, tradução e grifo nossos).

de tráfego e mapeamento geográfico sem a necessidade de supervisão humana. (ILO, 2020, p. 108, tradução nossa).

Compreendemos, assim, a relevância das plataformas de trabalho digital e também dos dispositivos e softwares aplicados ao espaço de trabalho para o cenário que aqui delineamos. A aplicação das TICs e o uso da *big data* atrelados ao uso de IA e, mais especificamente, do *machine learning* carecem extensivamente deste trabalho digital (particularmente do microtrabalho/trabalho de microtarefas). Além disso, há um irrompimento de práticas específicas e modelos de negócios voltados ao trabalho digital, às plataformas digitais de trabalho e ao uso de ferramentas munidas por tecnologia de ponta para o controle e/ou vigilância do trabalho. Observamos um incremento das formas de vigilância também no que tange à vida pessoal, especialmente quando analisamos a oferta de dispositivos de “*tracking*” [rastreamento] e dispositivos de IoT voltadas ao indivíduo – o que será o objetivo da próxima subseção.

1.3.3 IoT voltada à esfera pessoal (*consumer IoT*³⁷)

Os dispositivos de IoT também têm se destinado em grande medida ao consumo individual por meio de objetos que automatizam itens da vida pessoal. A oferta destes dispositivos aparece, por exemplo, com produtos como as chamadas “assistentes virtuais” – tecnologia desenvolvida voltada ao usuário, geralmente desempenhando tarefas comuns, podendo atuar de forma a automatizar certas funções. A título de exemplo, podem associar-se a lâmpadas que se acendem e apagam com a fala, a câmeras integradas à aplicativos no celular, entre outros. Trata-se de um investimento conduzido fortemente pelas *big techs*, de forma que dominam este mercado³⁸ através da oferta de produtos como Alexa (Amazon), Siri (Apple) e Google Assistant (Google/Alphabet). A confecção e venda destes produtos voltados ao indivíduo traz consigo questões sensíveis como a vigilância sobre a vida privada, intensificando-se quando consideramos o domínio destas empresas também sobre os dados e interações capturadas pelos objetos de IoT.

A produção generalizada de objetos de IoT para indivíduos, que têm como alvo os inúmeros aspectos de suas vidas, também reforça a ideia da *big data* como centro destes novos

³⁷ Conhecida como CIoT, em tradução livre, internet das coisas do consumidor, ou seja, IoT desenvolvida estrategicamente para o contexto do consumidor, usuário, indivíduo: envolve uma gama de apps e dispositivos, utilizados dentro do âmbito da vida pessoal. Há, evidentemente, uma diversidade de produtos de CIoT, e observamos que estes podem se sobrepor às IIoT, ou IoTs para o trabalho – aqui apresentamos os segmentos possíveis de IoT tendo em vista especialmente suas aplicações, sabendo que as tecnologias que a compõem (*softwares* e *hardwares*) muitas vezes coincidem.

³⁸ Trata-se de uma verificação com base no processo de concentração do mercado de IoT europeu, com alerta da União Europeia acerca de processos anticompetitivos por parte destas empresas, que gozam de uma posição de dominância no contexto da *consumer IoT* (ou IoT voltada ao consumidor). Cf. <https://techmonitor.ai/policy/big-tech/big-tech-and-iot-eu-apple-google-amazon> (Acesso em 11/08/2021).

processos de acumulação. Pensando no contexto da extração de dados, os produtos de IoT – integrados à dimensão pessoal dos indivíduos – também garantem a geração de informações diversas sobre o usuário: monitorando tempo de sono, localização, batimentos cardíacos (com relógios *smart*, por exemplo), aspectos diversos do lar: vídeo e som, temperatura (através de assistentes pessoais como a Alexa da empresa Amazon), entrada e saída de pessoas, câmeras de vigilância (dispositivos como o Ring, também da Amazon), entre vários outros. Sadowski (2019) associa a captura de dados com um produto de IoT doméstico, os refrigeradores *smart*, apontando neste tipo de mercadoria uma outra chave de geração e extração de dados:

A geladeira comum é um objeto passivo: ela apenas mantém os alimentos resfriados. A geladeira inteligente é um objeto ativo: ela mantém os alimentos resfriados, mas também controla coisas como suas marcas favoritas, quais alimentos come, a que horas, quando os alimentos estão quase no fim ou quase na data de validade. A geladeira inteligente pode então pegar esses dados e usá-los, por exemplo, para enviar anúncios direcionados, recomendar receitas patrocinadas, monitorar sua ingestão alimentar e comprar alimentos substitutos no supermercado. A geladeira inteligente também pode ser usada para outros fins que estão longe de ser semelhantes aos da geladeira, como um dispositivo de vigilância acessado remotamente pela polícia que deseja espiar a casa do proprietário (Butler, 2017). É assim que funciona a lógica da acumulação: ela transforma o refrigerador em uma máquina de produção, coleta e transmissão de dados. (SADOWSKI, 2019, p. 6-7, tradução nossa)

O exemplo emblemático apresentado pelo autor nos revela também *possibilidades* de uso dos dados gerados. Com o crescimento da oferta de produtos *smart* voltados ao consumo do indivíduo, sua casa, vida pessoal e família, as fronteiras da esfera da extração de dados se expandem. A IoT, juntamente dos *smartphones* e apps, amplia o domínio da datificação à vida pessoal. Os desdobramentos do uso destes dados devem ser compreendidos como cenários possíveis, considerando o caráter de domínio das informações capturadas pela IoT por suas empresas detentoras.

A partir dessa tendência técnica que observamos, de tornar o que se conhece em modelos matemáticos, padrões analisados por algoritmos, dá-se o desenvolvimento deste mundo digitalizado, condicionado a várias formas de valorização. Em Manyika et al. (2015), estima-se que menos de 1% dos dados coletados pela IoT são utilizados atualmente. Ou seja, o fenômeno das IoT pode ser utilizado em grande escala no contexto da *big data*, podendo ter finalidades diferentes. Ainda no mesmo relatório, estima-se que as IoTs podem ter um impacto econômico de US\$3,9 trilhões a US\$11,1 trilhões anuais até 2025. As fontes de rendimento podem variar e as companhias operam progressivamente no desenvolvimento de *softwares* e *hardwares*, em uma busca de domínio deste mercado.

No caso das *big techs*, suas ofertas de CIoT estão voltadas especialmente ao ambiente do lar e às métricas pessoais, com os *smart speakers*³⁹, sistemas de segurança e dispositivos de *smart home* e os *smart watches*⁴⁰, respectivamente. No caso dos *smart speakers*, Amazon, Google e Xiaomi dominam o mercado, juntamente com outros utensílios de *smart home*. Os *smart watches* têm grande fatia de mercado ocupada por Apple, Samsung e Xiaomi. Os *smart speakers* podem funcionar como caixas de som (associando a plataformas de áudio como Spotify, Apple Music ou Amazon Music), assistentes pessoais (associadas a apps de organização pessoal como calendários e listas, leitura de notícias e previsão do tempo), e podem controlar remotamente dispositivos de *smart home* como lâmpadas, câmeras, sensores, entre outros. “Aprendem” o comportamento dos usuários dentro de casa, funcionam por conexão sem fio, através de comandos de voz, e têm representação de mercado forte pelas *big techs*.

Convém citar, devido à sua relevância no mercado hoje, os *smart speakers* “Echo” da Amazon, equipados com a tecnologia de IA Alexa, uma assistente virtual equipada com uma série de funções e habilidades, inclusive permitindo ao usuário criar funções personalizadas para si. Faz parte de uma complexa rede algorítmica, que transforma voz em comandos e que, com a coleta extensiva de dados mantidos nas nuvens de armazenamento da Amazon, processa-os e interpreta-os. Em Crawford e Joler (2018), os fundamentos do Echo estão detalhados desde sua constituição material (e o trabalho incutido na extração mineral e suas contradições, para além do trabalho digital) até os fluxos imateriais de dados que o permitem funcionar. A figura abaixo (Figura 4) mostra alguns dos modelos de *smart speaker* ofertados pela Amazon, podendo ou não haver tela, funcionando como uma assistente virtual ativada por comandos de voz e outras funcionalidades.

Figura 4 - Modelos de *smart speaker* da Amazon, os Echo

³⁹ Em tradução livre, alto-falantes digitais, são dispositivos de voz e som (a depender do modelo, também de vídeo – com tela e câmeras embutidas) com tecnologia de IA, acionados a partir de comandos de voz que integram apps e outros dispositivos de *smart home*.

⁴⁰ Em um mercado repleto de produtos voltados a saúde e bem-estar, os *smart watches* aparecem como monitores de frequência cardíaca, número de passos, regularidade de exercícios físicos, qualidade de sono, abarcando funções diversas com a coleta de métricas do usuário. Concentram uma diversidade de dados pessoais, acompanhando a saúde física do indivíduo e transformando-a em projeções matemáticas e padrões de dados. Os mais famosos, Apple Watch, FitBit e MiFit, contam com *softwares* de integração dos movimentos com *smartphones*, *apps* de saúde e até mesmo aparelhos *smart* de exercício físico. Promovem, com as informações que coletam, diagnósticos de saúde e situação física do indivíduo, podendo funcionar também como dispositivo que integram mensagens e notificações dos apps do *smartphone*, servindo como uma extensão do celular em forma de relógio.



Fonte: Amazon⁴¹.

Outro *smart speaker* das *big techs*, o Nest da Alphabet (Google), é analisado em Zuboff (2019a) e em Sadowski (2020b): temos que o dispositivo se conecta com outros objetos *smart* e apps, sendo possível conectá-lo com carros, utensílios de cozinha, entre outros. Através da conexão Wi-Fi, os dados coletados do Nest e dos *apps* pareados são enviados a uma nuvem de domínio da Google. Coleta-se dados como “(...) quem está em casa, onde se encontram e quais suas preferências, e, em seguida, relata esses dados a terceiros em setores como seguros, energia e segurança” (SADOWSKI, 2020b, p. 53, tradução nossa). Como desdobramento desta troca de informações, por exemplo, a pontuação de contratação de seguro de casa pode ser alterada a depender das condições da casa, de interação com os objetos *smart*.

A criação de mercadorias de CIoT revela, portanto, a transformação de objetos comuns, presentes no dia-a-dia, em produtos datificados, repletos de funções digitais. Como em Sadowski (2020a), percebe-se que as empresas criadoras de softwares e plataformas de IoT investem pesadamente nestes produtos:

Graças à Internet das Coisas, muitos objetos comuns, antes analógicos, como cafeteiras e escovas de dente, agora estão equipados com software, sensores e conexões de rede. *O que costumava ser uma versão “inteligente” atualizada de algum produto está se tornando a forma padrão com que as tecnologias são projetadas e vendidas. O software é parte integrante da função da coisa, os sensores coletam dados sobre como a coisa é usada e o WiFi conecta a coisa à plataforma do fabricante ou de terceiros para que os dados possam ser baixados e carregados.* (SADOWSKI, 2020a, p. 11, tradução e grifo nossos)

⁴¹ Disponível em https://www.amazon.com.br/s?k=echo&ref=nb_sb_noss (Acesso em 01/03/2022).

Ao explorar este ramo de mercadorias, as empresas expandem seu domínio a novos mercados e percebemos aqui um novo padrão de atuação destas *big techs*. A complexidade algorítmica com a qual operam os objetos de IoT é elemento que passa a ser difundido através de outras mercadorias, com funções *smart*. A produção de novos produtos *smart* permite um desenvolvimento integrado dos dispositivos, que passam a fazer parte de um grupo interconectado de mercadorias.

Além disso, neste processo de reorganização da indústria e de produção de objetos da IoT, percebemos um padrão de “colonização” da esfera pessoal, do ambiente do lar e dos utensílios pessoais. Ao adentrar a tal modelo de negócios, as *big techs*, implícita ou explicitamente, penetram um empreendimento de coleta, armazenamento e processamento dos mais diversos tipos de dado através da *big data*.

Na esteira da criação de produtos de IoT, observamos o crescimento de estratégias de construção das chamadas “*smart cities*”⁴² – ou “cidades inteligentes”, modelos de urbanização e construção de cidades que levam ferramentas de automação e Inteligência Artificial. Sob o mote da conexão por todos os lados, estas estratégias de organização urbana se valem de uma estrutura tecnológica robusta, com aparatos técnicos como redes de conexão 5G, câmeras de reconhecimento facial, iluminação urbana “inteligente”, infraestrutura para mobilidade autônoma (como para carros e outros automóveis autônomos), entre outros⁴³.

O desenvolvimento de produtos e programas de tecnologia “*smart*” indica a necessidade de conexão plena com internet de alta velocidade e baixas taxas de latência⁴⁴. Para que sensores, câmeras e outros objetos de IoT possam se conectar e promover a captura, análise e sistematização de dados, a infraestrutura de conexão das cidades deve suportar os fluxos de dados, as múltiplas conexões de seus habitantes para garantir sua funcionalidade. A conexão

⁴² Outros termos encontrados para discussão das ditas cidades inteligentes são cidades 2.0, cidades digitais ou cidades virtuais, havendo ainda outras variações de tratamento para o mesmo objeto. Neste trabalho manteremos o uso de “*smart cities*”, “*smart city*” ou, em tradução direta, cidade(s) inteligente(s).

⁴³ “Neste contexto, uma ampla gama de tecnologias de *smart cities* estão sendo implementadas em ambientes urbanos, incluindo sistemas operacionais de cidades, salas de controle centralizadas, painéis urbanos, sistemas de transporte inteligentes, bilhetes de viagem integrados, esquemas de compartilhamento de bicicletas, telas de informações para passageiros em tempo real, sistemas de gerenciamento e logística, redes de energia inteligentes, iluminação controlável, medidores inteligentes, redes de sensores, sistemas de gerenciamento de edifícios e uma variedade de aplicativos para *smartphones* e plataformas de economia compartilhada. Todas essas tecnologias geram grandes quantidades de dados, muitos deles em tempo real e em escala altamente granular.” (KITCHIN, 2016, p. 9, tradução nossa). Propomos uma análise mais detida acerca das *smart cities* em nosso último capítulo.

⁴⁴ Trata-se do tempo entre início e fim, origem e destino: o espaço de tempo entre iniciar o processo digital através do envio de um sinal/informação no computador de origem e findá-lo, com a chegada deste sinal no local de destino.

5G⁴⁵ permite que tais ferramentas se conectem e possam operar de forma mais ágil, com internet de alta velocidade e menor latência. A arquitetura de rede 5G promove conexão em rede de diversos dispositivos, capturando dados em maior velocidade e possibilitando, inclusive, o avanço das tecnologias de IoT – por exemplo, com o estabelecimento de uma rede 5G no perímetro urbano, veículos autônomos podem operar com a diminuição da latência e aumento da densidade de conexão. A aceleração das conexões reflete também em outras esferas além do foco nas cidades, promovendo avanços também na oferta de serviços e produtos de IoT, na manufatura, nas áreas de logística e circulação e nas CIOs.

O debate internacional – travado especialmente entre os Estados Unidos e a China – em relação ao domínio geopolítico das tecnologias de 5G se acirra na mesma medida em que os interesses e vantagens do controle sobre as redes se intensificam. As possíveis transformações digitais que viriam a se desdobrar com a implementação de redes 5G estariam atreladas, portanto, ao avanço digital de um ou outro país. A discussão acerca do domínio do 5G aponta para questões de *cyber* segurança e soberania nacionais, especialmente no que diz respeito ao uso e propriedade dos dados gerados, processados, compartilhados. Fundamentalmente, o controle sobre as redes 5G diz respeito à dimensão econômica ao garantir estrategicamente que sejam desenvolvidas, compradas e vendidas tecnologias nacionais por outros países.

Nossa investigação nesta subseção (1.3) buscou visualizar a aplicação técnica de forma mais generalizada na produção, trazendo à tona também a discussão acerca do espaço de trabalho e do espaço pessoal. Temos que tecnologias como a *big data*, a IA, as TICs e IOs atravessam de forma expressiva a produção, trabalho, vida, lazer, entre outros. Assim, a atual disposição do dito “mundo digital” engloba usuários, trabalhadores, dispositivos fabris, dispositivos aos consumidores, conexão em rede, plataformas digitais, entre muitos outros elementos. A seguir nos voltaremos às aplicações de técnicas e ferramentas no contexto financeiro, evidente na expansão das inovações que aqui estudamos.

1.4 As inovações tecnológicas recentes e a esfera financeira

Inovações fruto da aplicação do uso de TICs, IA e *big data* também se manifestam no contexto da esfera financeira. O processo de digitalização das finanças (Paraná, 2016) mostra-se como tendência que hoje se consolida na prática cotidiana deste setor. Nesta subseção, pretendemos dar continuidade ao estudo das inúmeras aplicações das tecnologias de captura,

⁴⁵ <https://www.kearney.com/communications-media-technology/article?/a/a-nuanced-perspective-on-5g-use-cases> (Acesso em 24/05/2021).

gerenciamento e análise de dados, tendo como foco a área das finanças. As tecnologias de informação e comunicação (TICs), as ferramentas de automação e o processamento da *big data* aparecem dentro deste contexto, exigindo de nossa análise um exame acerca da aplicação destas novas tecnologias, bem como da forma em que dados e informações se encontram nesse processo.

O desenvolvimento das TICs é base para os instrumentos que desejamos aqui enfatizar. Com o avanço da computação e programação, do desenvolvimento de *hardwares* e *softwares* e da rede de comunicação digital globalizada, possibilitou-se um cenário econômico de conexão em tempo real. Tais manifestações técnicas, portanto, estabelecem o suporte básico ao panorama que visualizamos hoje: com intensa participação do mundo das finanças, a economia global assenta-se sobre uma miríade de aparatos técnicos. O encontro entre a esfera financeira e a tecnologia, no geral, promove expansão da atividade das instituições em novos ramos de atuação.

Observamos, por exemplo, operações bancárias que contam com ferramentas fruto da datificação e automação digital, embasando-se em uma vasta quantidade de dados e informações⁴⁶. As tecnologias de coleta, organização, setorização e análise de dados referentes a operações financeiras, informações bancárias, trocas comerciais, etc. passam a ser utilizadas. A realidade deste setor parece apontar para o uso intenso destas tecnologias: Turner et. al. (2013), apontam que 71% das instituições bancárias e financeiras avaliadas fazem uso de informações e análise científica de dados, que é uma forma de construção de vantagens competitivas neste mercado.

As TICs são utilizadas no setor bancário especialmente no sentido da comunicação e gestão dos serviços, em meio a um processo de automação. A automação bancária advém do uso da técnica na forma de *softwares* e programação aplicados para que exerçam operações tanto internamente nas instituições quanto na oferta de serviços a seus clientes. A Inteligência Artificial neste campo vem sendo aplicada na constituição do fenômeno de “*digital banking*” (cf. ESMA, 2015), ou seja, neste processo de automatização de operações, produtos e serviços bancários tradicionais. Com o avanço do *digital banking*, tem-se a criação de “robôs” executores de tarefas bancárias (como depósitos, cartões de crédito, análise de empréstimos, entre outros), bem como a estruturação de plataformas digitais que tornam-se o novo espaço de

⁴⁶ Como veremos a seguir, a automatização da organização interna dos bancos, ou mesmo a automação de investimentos parte do uso de um fluxo prévio de dados (mensagens, números, datas, etc.), alimentando a dinâmica algorítmica que, por sua vez, é retroalimentada conforme seu funcionamento.

acesso às ferramentas bancárias ao cliente (substituindo, em grande medida, o acesso físico às instituições).

O surgimento dos chamados *neobanks* representam a exacerbação desta lógica: trata-se de bancos que operam de forma exclusiva por vias digitais – sua plataforma concentra todo tipo de operação bancária ofertada a seus clientes. O fenômeno de *digital banking*, bem como os *neobanks*, inserem-se no contexto de avanço das *fintechs*. O Brasil é berço de duas relevantes *fintechs*: a plataforma de pagamentos Ebanx e o *neobank* Nubank⁴⁷. As *fintechs* atuam na criação de ferramentas financeiras e bancárias ao ofertar produtos e serviços a seus clientes e investidores. Como resultado complementar, têm acesso a dados financeiros (sensíveis) de seus usuários – observamos aqui a lógica da retroalimentação, sendo que é possível direcionar as informações coletadas a fim de coletar padrões de acesso, alimentando seus algoritmos, além da criação de históricos de pagamentos, transferências, operações financeiras dos que utilizam seus aplicativos e plataformas. Esta coleta não é exclusiva das *fintechs*: também a dinâmica recente do *digital banking* permite que instituições consolidadas façam uso dos dados coletados, processando-os através de seus algoritmos, por meio de *big data*.

Esta associação entre a atuação bancária e financeira e a utilização contemporânea da técnica não seria possível sem que fosse concebida uma vasta base de dados que atuasse no sentido de “alimentar” estes sistemas – com insumos (*inputs*) para aprendizado e previsões máquinicas (no caso da IA e do *machine learning*), possibilitando seu aprimoramento e desenvolvimento. Hoje, no caso das finanças, a disponibilidade de dados é imprescindível para que possam haver operações em tempo real e tomadas de decisões automatizadas. Nesse sentido, a *big data* relaciona-se intimamente a uma infraestrutura cindida em propriedade, sendo seu uso cada vez mais relacionado aos interesses objetivos particulares dos que a detém.

Exemplificando ainda outras destas inovações, temos as negociações algorítmicas (ou *Algorithmic Trading*, ou AT), que emergem a partir do avanço da matemática e estatística e também da informática⁴⁸. Trata-se de um modelo de negociação automatizada por meio de

⁴⁷ A Ebanx e o Nubank foram consideradas *fintechs* unicórnio – trata-se de uma denominação às startups que têm avaliação de mercado na faixa de US\$1 bilhão. No grupo das *fintechs* unicórnio brasileiras temos também a PagSeguro e a Stone, sendo que globalmente o Brasil ocupa o quinto lugar na lista de países com maior número de *fintechs* unicórnio, ficando atrás somente dos Estados Unidos, China, Reino Unido e Índia. <https://link.estadao.com.br/noticias/inovacao,unicornio-brasileiro-startups-raras-bilhao,70003003789> (Acesso em 20/08/2021) e <https://www.businessinsider.com/us-has-the-most-fintech-unicorns-2021-8> (Acesso em 18/08/2021).

⁴⁸ Cf. Paraná, 2016, em especial o capítulo IV, onde o autor nos apresenta a utilização dessas tecnologias dentro deste contexto da esfera financeira.

algoritmos que operam com base em dados e informações (como data, hora, preço) na compra e venda de ativos. Assim sendo, conecta-se a técnica às estratégias de ganhos financeiros; através das bases das TICs atreladas ao uso da Inteligência Artificial, possibilita-se tal automação financeira. As negociações de alta frequência (ou *High Frequency Trading*, ou HFT) aparecem como sofisticados mecanismos de automação, que se consolidaram a partir de reformas regulatórias executadas em alguns dos maiores mercados financeiros do mundo. Através da negociação algorítmica eleva-se a velocidade e volume das transações financeiras e operacionaliza-se o processamento de informações em tempo curtíssimo.

Por meio de computadores de alto poder de processamento, esses algoritmos operam continuamente dia e noite, e passam a substituir os tradicionais corretores e negociadores de ativos financeiros. Especificam-se assim modelos de investimentos, supostamente com maior precisão que o investidor humano – ainda que todas as inovações supracitadas exijam a atuação humana⁴⁹.

Com a inserção dos chamados “robôs de investimentos” (conhecidos também como *trading robots*, *softwares* de Inteligência Artificial automatizados) em operações de arbitragem, possibilita-se a sua execução automaticamente, e os ganhos financeiros derivam aí de marginais e fugazes diferenças de preços, que são exploradas por aqueles que conseguem realizar as operações mais rapidamente que os competidores, em uma disputa que se reduz a cada vez mais ínfimas frações de segundo⁵⁰. Os robôs são utilizados especialmente por sua capacidade de previsão das flutuações de mercado e rapidez na tomada de decisões. O avanço tecnológico aqui é marcado por uma sucessão de inovações, que permitem, uma após a outra, a diminuição do tempo de resposta e aumento da capacidade de processamento de dados, na busca por vantagens competitivas que são determinadas justamente pelas diferenças entre estratégias dos competidores. O uso da negociação algorítmica explora o uso da *big data* – operando sobre a lógica básica desta: maior velocidade, maior volume e maior variedade de dados a serem sucessivamente capturados, processados, organizados e utilizados no processo de valorização financeira.

⁴⁹ Aqui, as contradições que apontamos anteriormente acerca do trabalho “invisível” por detrás da Inteligência Artificial e outros artifícios técnicos fazem-se presentes, sendo reforçadas pela ideia de que a automação financeira viria a reduzir ou prevenir “erros” humanos, sob a ótica da racionalização completa dos processos.

⁵⁰ O termo mais relevante ao tratar da diminuição do tempo e velocidade das operações financeiras automatizadas é o da *latência*. Os esforços de inovação partem do princípio de que é imprescindível a diminuição sucessiva da latência – ao reduzi-la reduz-se, então, o tempo de resposta no que tangem as operações financeiras, possibilitando uma vantagem a quem a viabiliza.

Para descrevermos melhor o cenário que observamos, é relevante observar que a “tríade” que pautaria o desenvolvimento de *big data* – os três Vs: “volume, variedade e velocidade” – sintetiza também os aspectos mais gerais deste contexto de datificação das finanças. Tratando-se de volume, imprescindível para alimentar a infraestrutura algorítmica (especialmente tratando-se das ferramentas de predição, usadas intensamente nesta esfera), temos que:

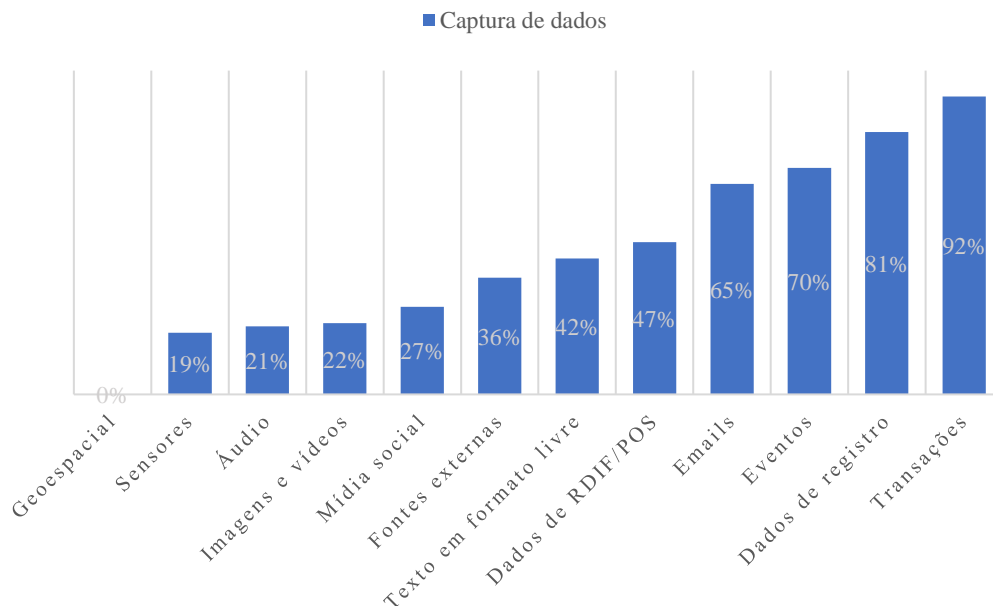
Os setores de serviços financeiros, incluindo *securities* e serviços de investimento e bancários, têm a maioria dos dados digitais armazenados por empresa, em média. Isso provavelmente reflete o fato de que as empresas envolvidas nesses setores tendem a ser intensivas em transações [*transaction-intensive*] (a Bolsa de Valores de Nova York, por exemplo, ostenta de cerca de meio trilhão de negócios por mês) e que, em média, esses tipos de setores tendem a ter uma preponderância de grandes empresas. (MANYIKA et al., 2011, p. 19, tradução nossa)

A variedade de sua coleta inclui dados em forma de texto e números, dados dos usuários/clientes, informações referentes a transações, simulações e outros projetos matemáticos⁵¹. Em Yu e Guo (2016) é identificada a presença de dados estruturados e não-estruturados, ou seja, dados que contém algum tipo de organização/estruturação prévia ou não. No caso dos dados estruturados, geralmente na forma de séries temporais, são baseados especialmente em instrumentos financeiros e seguem seus padrões de informação – a captura de dados abrange instrumentos como ações e mercado de futuros. Os dados não-estruturados, que não seguem um modelo prévio, são coletados de fontes diversas como contato com clientes e redes sociais.

No gráfico 3 abaixo temos as principais fontes de extração de dados para *big data* pelo setor financeiro e bancário: observa-se que as empresas focam, especialmente, em esforços que se referem às fontes internas de dados. Por exemplo, com dados relativos a transações, registro de dados [*log data*], eventos e e-mails, forma-se a maior parte da coleta de dados do setor.

⁵¹ Com eventos e transações financeiras ocorrendo simultaneamente, de forma incessante e por todo o mundo, a geração de dados é constante. E com base em um estudo de diferentes setores da economia, Manyika et.al. (2011) sugerem que os setores com maior *intensidade* de dados (concentração de dados capturados por empresa do setor) têm maior potencial de captura de valor da *big data*.

Gráfico 3 - Fontes de *big data* no setor bancário e mercados financeiros



Fonte: Turner, et.al. (2013, p.6, adaptação e tradução nossas).

Quanto à velocidade de transmissão e captura de dados, pilar fundamental para a dinâmica de funcionamento da *big data*, compreendemos que a esfera financeira contou e conta com ferramentas como as TICs, além de uma robusta infraestrutura digital e tecnologia de ponta que permite aceleração dos fluxos e da execução de processos diversos.

Para capturar dados de alta frequência consolidados de dezenas de mercados e locais e enviar pedidos nacionalmente ou até mesmo globalmente com latência ultrabaixa, infraestruturas variadas, técnicas de *hardware* e *software* foram projetadas e implantadas por diferentes fornecedores, como a transição de dados de micro-ondas/fibra óptica, FPGA e ASIC⁵². (YU, GUO, 2016, p. 394, tradução nossa).

Assim, o processo de automação e uso de tecnologias de ponta na esfera financeira nasce a partir da construção de uma infraestrutura que data de décadas, promovendo a capacidade de comunicação em escala global e em tempo real. Com a possibilidade de conexão, as transações

⁵² FPGA ou Field Programmable Gate Array, em tradução livre "Arranjo de Portas Programáveis em Campo" e ASICs, Application Specific Integrated Circuit, em tradução livre "Circuitos Integrados de Aplicação Específica" tratam-se de dispositivos de *hardware* – mais especificamente chips semicondutores. Enquanto os ASICs são programados para uma função específica, os FPGAs podem ser reprogramados para qualquer tipo de função digital. Ambos são considerados relevantes no contexto de *machine learning*, por conta de sua velocidade e baixo consumo de energia. Tal arquitetura permite inovações no ramo de automação, e empresas como Intel e Google promovem lançamentos de softwares que aumentem, sucessivamente, sua capacidade de processamento de dados e execução de diferentes tarefas (HWANG, 2018).

financeiras têm seu nível de velocidade e comunicação elevados, e, a partir dos avanços de digitalização, têm o avanço de sua capacidade tecnológica presente⁵³.

Estratégias de negócio que acompanham o uso da *big data* no setor bancário utilizam especialmente dados dos usuários e clientes: podem ser aplicados no desenvolvimento de produtos financeiros personalizados e na interpretação destes dados para predições de perfil de consumo. Outro destino das ferramentas de análise de dados é a confecção de perfis de crédito (*credit score*), executada a fim de estabelecer o perfil (financeiro, social) do consumidor/cliente das instituições financeiras.

Dados abertos [*open data*⁵⁴] podem desempenhar um papel em ajudar a servir milhões de não-bancários [*unbanked*]. Selecionando dados líquidos de fontes como contas de serviços públicos (se forem compartilhados por serviços públicos), conexões sociais e dados de censos, os bancos podem obter informações adicionais acerca do risco associado a um potencial cliente – particularmente importante para avaliar consumidores que não têm histórico bancário ou de crédito. Os bancos podem otimizar a gestão de riscos usando dados abertos para exibir solicitações para novos serviços e também a fim de identificar fraudes. (MANYIKA et al., 2013, p. 92, tradução nossa).

A automação do processo de seleção de perfis é garantida pelo uso das tecnologias de automação, que são alimentadas com uma grande variedade de dados. A partir da análise de perfis sociais, do histórico de compras, dados de e-commerce e outros “traços” digitais temos a construção do perfil de crédito⁵⁵. Há uma vasta discussão acerca da regulação do uso destes dados por instituições financeiras, ou seja, do uso de todo tipo de informação pessoal disponível para traçar um histórico e perfil de clientes⁵⁶.

⁵³ “(...) entendemos que no aprofundamento e consolidação do processo de financeirização da economia, e, mais especificamente, na conformação do regime de acumulação com dominância da valorização financeira, o desenvolvimento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) opera em três dimensões que, juntas, conformam o que denominamos de ciclo de operação da finança digitalizada, a ser: i) os deslocamentos (encurtamentos dos fluxos espaço-tempo, que pressionando o aumento do número e do volume de operações e negócios aponta ii) dificuldades adicionais nos âmbitos técnicos e políticos para a fiscalização e regulação desses mercados e seus agentes, situação que reforça a iii) concentração e centralização de capitais nos mercados entre eles.” (PARANÁ, 2016, p. 95-96).

⁵⁴ “*Open data*” ou “*public datasets*”, em tradução livre para dados abertos ou conjuntos de dados públicos, referem-se ao conjunto de dados disponibilizados publicamente. “Dados abertos – de fontes públicas e privadas – estão adicionando uma nova dimensão à análise de *big data* e dando origem a inovações baseadas em dados. As empresas estão encontrando novas formas de segmentar mercados, combinando dados abertos com dados exclusivos [*proprietary data*] e descobrindo novas maneiras de elevar a produtividade através do uso de dados abertos e exclusivos para ter como referência e aperfeiçoar as operações.” (MANYIKA, et. al., 2013, tradução nossa).

⁵⁵ Cf: Yu, Guo, 2016 (em especial o capítulo XI, Big Data in Finance).

⁵⁶ Cf. <https://www.thenation.com/article/archive/how-companies-turn-your-facebook-activity-credit-score/> (acesso em 20/04/2021) e Citron e Pasquale (2014).

As tecnologias de High Frequency Trading (HFT) e Algorithmic Trading (AT), convém acrescentar, têm base em técnicas de *machine learning* para processamento de grandes quantidades de dados, possibilitando as trocas e negociações automatizadas e ultrarrápidas.

A negociação algorítmica [*algorithmic trading*] utiliza principalmente enormes dados históricos para calcular a taxa de sucesso dos algoritmos que estão sendo escritos. Os algoritmos avaliam milhares de títulos com ferramentas matemáticas complexas, muito além da capacidade humana. Eles também combinam e analisam dados para revelar percepções que não são imediatamente aparentes ao olho humano. É aqui que a verdadeira inovação acontece – há uma quantidade aparentemente infinita de dados disponíveis para nós hoje e, com as ferramentas corretas, a modelagem financeira torna-se limitada apenas pelo poder do cérebro e imaginação *quant* em ação. (YU, GUO, 2016, p. 401, tradução nossa).

Diante de nossa análise da esfera financeira e das diversas aplicações tecnológicas neste contexto, temos ainda inovações nas formas de pagamento, nas moedas digitais e da dinamização das transações digitais. A criação das criptomoedas ou moedas digitais/virtuais é um exemplo relevante neste contexto: estas operam através do sistema de *blockchain*, que se baseia na arquitetura de rede *peer-to-peer*. A tecnologia de rede *blockchain* é baseada na transmissão descentralizada de dados pela internet, um sistema que mantém registro compartilhado e permanente, coexistindo em localizações diferentes⁵⁷.

A ideia por trás desta tecnologia aparece na proposta de criação da Bitcoin, em Nakamoto (2008): a tecnologia surge de forma a basear a criação da Bitcoin⁵⁸, mas tem hoje relevância nas *fintechs* e também no ramo da IoT. A arquitetura de *peer to peer* (ou P2P, em tradução livre, ponto-a-ponto ou par-a-par) é formada por nós (*nodes*) – seus pontos de comunicação – dispositivos (usuários) conectados à rede, transmissores e receptores de dados

⁵⁷ Ainda que nosso foco nesta seção seja o tratamento específico das criptomoedas, ponderamos que a tecnologia de *blockchain* também aparece em tecnologias como os Non-Fungible Tokens, ou NFTs (em tradução livre, tokens não-fungíveis). Trata-se de uma inovação que vêm sendo amplamente divulgada pela mídia e dentre as redes sociais no último período, sendo uma forma de representação de arte ou conteúdo digital associada à lógica da propriedade digital. O NFT está contido dentro da esfera econômica por representar uma forma de ativo financeiro, podendo ser comprado, vendido e trocado dentro do mercado associado às criptomoedas, mais especificamente precificado a partir do *blockchain* a ele atrelado.

⁵⁸ No caso do uso do *blockchain* para funcionamento do sistema da Bitcoin, cada computador conectado em rede detém uma cópia idêntica dos registros de transações (*ledgers*), a referência central desta dinâmica técnica. Este registro consiste na lista criptografada dos históricos de transações executadas em rede, distribuído entre os usuários em rede de forma segura e descentralizada. Os registros são construídos através de “blocos”, ou seja, trata-se de uma lista formada por blocos encadeados que contêm um certo número de transações criptografadas – daqui o nome *blockchain*. Cf. <https://blockchainhub.net/blockchain-intro/> (Acesso em 27/05/2021).

(neste caso, referentes às transações), utilizadores do protocolo de Bitcoin. As transações em rede da Bitcoin são, por definição, públicas e abertas a todos seus usuários⁵⁹⁶⁰.

A produção (ou emissão, ou mineração) de Bitcoins se dá a partir de uma dinâmica coletiva de seus usuários, através de *softwares* específicos⁶¹. No início, a “mineração” era feita através de computadores pessoais comuns, hoje, por conta das sucessivas elevações de dificuldade deste processo, são necessários equipamentos de processamento poderosos. Há um gasto crescente de tempo de uso dos processadores e também de eletricidade⁶²: hoje, o processo de mineração é feito especialmente através de *pools*, grupos de dispositivos que atuam coletivamente, geralmente através das chamadas “fazendas de mineração” (*mining farms*) de forma contínua.

As fazendas de “mineração” (Figura 5), grandes espaços como depósitos, são constituídas por uma série computadores em rede dotados de *hardware* ASIC. Tecnologias como FPGAs e ASICs são amplamente utilizadas – atualmente, os dispositivos de ASIC vêm sendo programados especificamente para otimizar processamentos de dados de mineração. Tal configuração tem como finalidade o processamento de códigos em maior escala e em menor espaço de tempo, além de menor consumo de energia, ou seja, buscando maior produtividade de mineração na medida em que gera menor aquecimento da máquina e, portanto, menores custos de mineração. Para tanto, *hardwares* como fontes de energia, ventiladores *cooler* e

⁵⁹ “No caso do Bitcoin, seu *software* não existe em um único local físico ou na “nuvem”. Partes de seu programa são executadas simultaneamente em dezenas de milhares de computadores em todo o mundo. Não depende, por isso, de nenhum desses computadores em particular, mas das muitas máquinas que compõem conjuntamente sua rede. Além disso, muitos desses computadores (aqueles que executam o programa completo do Bitcoin) hospedam cópias do registro geral de todas as transações – embora não seja necessário hospedar todos esses registros para se utilizar o sistema do Bitcoin. É devido a essas qualidades de seu *software* que o sistema é descrito como “descentralizado” (não existe uma autoridade central única que publica e mantém o software) e/ou “distribuído” (o software em si está hospedado em inúmeras máquinas separadas na rede).” (PARANÁ, 2020, p. 84-85).

⁶⁰ Seus usuários apoiam-se em tecnologias de criptografia para transformarem seus endereços das carteiras digitais, bem como outros dados, em chaves criptografadas. Esta robusta tecnologia sustenta o funcionamento do Bitcoin e assegura que suas transações sejam feitas de forma a evitar fraudes e preservar a identidade de seus usuários.

⁶¹ Este processo está relacionado à ideia de segurança e consenso na rede P2P e se dá através do algoritmo de consenso *Proof of Work* (PoW, ou prova de trabalho), gerando um acordo e consenso generalizado acerca das transações que se dão neste universo – o PoW é utilizado em diversas outras criptomoedas. A mineração ocorre quando o minerador opera no processamento e verificação em massa de transações e da resolução de problemas matemáticos criptográficos (*hash puzzle* ou *PoW problem*) a fim de encontrarem um *hash* (código hexadecimal de 64 dígitos) que lhes garante um novo bloco de transações válidas, recebendo como “recompensa” uma nova moeda inscrita no bloco recém-adicionado.

⁶² Pesquisadores da Universidade de Cambridge afirmam que a mineração de bitcoins pelo mundo utiliza mais energia do que toda a Argentina e, caso a Bitcoin fosse um país (considerando os esforços de sua “mineração”), estaria entre os 30 maiores consumidores de energia do mundo. Há diversas implicações para a dimensão ambiental, especialmente em relação à sua pegada de carbono na atmosfera, que seria hoje equivalente à emissão de CO₂ da Nova Zelândia. Cf. <https://www.bbc.com/news/technology-56012952> e <https://www.cnbc.com/2021/02/05/bitcoin-btc-surge-renews-worries-about-its-massive-carbon-footprint.html> (Acesso em 27/05/2021).

geradores de *backup* são itens fundamentais para sua estrutura. Dentro da dinâmica da Bitcoin e de outras moedas digitais observamos também o crescente uso de tecnologias de Inteligência Artificial, com técnicas de *machine learning* na dinâmica tanto de atividade comercial (*trading*) quanto de mineração destas moedas⁶³.

Figura 5 - Fazenda de "mineração" de Bitcoin em Boden, na Suécia



Fonte: The Economist, 2015⁶⁴.

De forma geral, as tecnologias de ponta que observamos anteriormente aqui se fundem com a difusão das criptomoedas: a união do uso da *big data*, IA e *blockchain* emerge como tentativa de solucionar questões como falhas de segurança e aperfeiçoar a compreensão dos mercados de moedas digitais. Mais uma vez, de forma bastante característica, tais elementos técnicos são introduzidos como ferramentas de gerenciamento e solução de problemas das interações humanas no digital. Neste caso específico, o processamento de dados é visto como uma vantagem no ciclo de vida das criptomoedas, aplicando-o no aprimoramento de seu funcionamento e em sua dinâmica de transações⁶⁵. De forma inversa, a tecnologia de *blockchain* vem sendo aplicada também nos modelos de *big data*, a fim de promover a agilidade e melhor armazenamento dos dados geridos e processados. Tal associação de *blockchain* e *big data* já aparece na oferta de companhias de serviço de armazenamento em nuvem para uso em *big data*, além de startups de computação e processamento – alega-se que a união das técnicas promove

⁶³ Cf. <https://towardsdatascience.com/machine-learning-in-the-world-of-blockchain-and-cryptocurrency-68651ebaecd7> (Acesso em 27/05/2021).

⁶⁴ Disponível em <https://www.economist.com/business/2015/01/08/the-magic-of-mining> (Acesso em 01/03/2022).

⁶⁵ Cf. <https://datafloq.com/read/how-cryptocurrency-is-benefiting-big-data-analytics/12247> (Acesso em 31/05/2021).

redução dos custos e descentralização dos dados, além de promover armazenamento em nuvem em uma escala massiva (cf. Hassani et al., 2019).

Sendo a Bitcoin a primeira e mais popular criptomoeda, esta torna-se um exemplo relevante para nossa análise do uso das arquiteturas de rede de computadores para o desenvolvimento de sistemas de pagamento online. Promovendo integração entre seus usuários e o compartilhamento de dados, neste caso, a tecnologia permite que transações ocorram de forma não-centralizada, sem uma instituição mediadora. Tal engenharia se estabelece como tentativa de construção de uma moeda de maneira puramente técnica, dissimulando seu conteúdo social. Aliás, compreendendo a Bitcoin como moeda digital, as investidas de desestatização do dinheiro já prenunciam um caráter ideológico, mesmo que seja declarada sua autonomia e neutralidade. Neste sentido, as questões políticas e ideológicas são fundamentais para o estudo do dinheiro enquanto forma social, e analisamos aqui um sentido fetichista na consolidação deste e outros projetos que visam a implementação da tecnologia e da técnica nas esferas da vida humana (cf. Paraná, 2020; Nakatani e Mello, 2018).

Deve-se mencionar também uma alternativa às criptomoedas descentralizadas como o Bitcoin: as *stablecoins*, que funcionam como moedas digitais com algum tipo de lastreamento, a fim de apresentarem maior estabilidade e as moedas digitais do Banco Central (CBDCs). As moedas digitais do tipo *stablecoins* estão geralmente associadas a emissores privados, operam no sistema de pagamentos digitais e também se atrelam a algum tipo de ativo como forma de lastreamento, por exemplo, ao dinheiro fiduciário emitido pelos bancos centrais. As moedas digitais do Banco Central (ou Central Bank Digital Currencies, ou CBDCs) estão diretamente associadas aos Bancos Centrais (BCs), que as emitem e regulam.

Um exemplo de moeda digital do tipo *stablecoin* é a Diem (anteriormente batizada de Libra – foi remodelada após grande polêmica junto ao sistema monetário mundial), criptomoeda baseada na tecnologia de *blockchain* e atrelada às redes sociais da *big tech* Facebook. De acordo com seu *white paper*⁶⁶ mais recente, a *stablecoin* deve ser lastreada em moedas fiduciárias, incentivando os usos dos usuários locais de suas plataformas. Este tipo de moeda digital colabora com a disseminação dos pagamentos e contas digitais, especialmente com a variedade de apps bancários/financeiros e carteiras digitais existentes. As questões referentes à regulação não serão nosso foco de discussão nesta seção, porém, é possível concluir

⁶⁶ Cf. <https://www.diem.com/en-us/white-paper/#cover-letter> (Acesso em 31/05/2021).

que, especialmente devido a sua natureza, as *stablecoins* estão mais próximas da ação de autoridades fiscais e regulatórias do que, por exemplo, as moedas digitais do tipo criptomoedas.

Temos, portanto, a relevância técnica nas finanças especialmente no que concerne as inovações financeiras: a união entre tecnologia e meios financeiro permitiu em muito a expansão financeira global e uma multiplicidade de produtos e serviços financeiros. A utilização de tecnologias de ponta como a Inteligência Artificial e a *big data* aponta para um cenário de sucessivas inovações e um interesse particular de agentes dos ramos financeiro e bancário e de desenvolvedores de tecnologias em buscar a intersecção contínua dos processos inovativos que foram aqui descritos.

Conforme nosso primeiro capítulo buscou apresentar, temos uma série de ferramentas e dispositivos tecnológicos elaborados nas últimas décadas, no bojo de recentes revoluções tecnocientíficas, e nossa ênfase nos processos técnicos das TICs e da *big data* deu-se a partir dos questionamentos acerca da configuração mais recentes do capitalismo global, em que estes aparecem com algum destaque. Consideramos particularmente a incorporação destas ferramentas no ambiente da produção, do trabalho e do trabalho digital, da vida pessoal e das finanças. A seguir, trataremos das *big techs*, empresas protagonistas deste processo de criação tecnológica, que desenvolvem e mobilizam operações de *big data*, e oferta de produtos de IoT e TICs variados. Nossa investigação apontará para aspectos específicos destas empresas e em fatores aglutinadores de seu funcionamento.

Capítulo 2 – *Big techs*: formação e atuação econômica

As *big techs* surgem como figuras relevantes em um contexto de irrompimento de inovações tecnológicas, obtendo sucesso quanto a seu crescimento e consolidação no mercado global de tecnologias: hoje estas empresas dominam tal mercado⁶⁷, com impactos sobre a dinâmica econômica global. Concentram-se na produção e oferta de mercadorias e serviços digitais, infraestrutura técnica para comunicação e outros processos que envolvam o uso de dados e informações. O uso das tecnologias vinculadas às *big techs* reforça uma forma de contato social e comunicação *online* mediados por seus dispositivos e plataformas que estabelecem um vínculo estreito com sua abundante rede de usuários.

A relevância destas empresas para a dinâmica social e econômica se mostra na abundância de produtos e serviços oferecidos ao grande público (na condição de consumidores individuais), bem como empresas e outras instituições estatais e privadas. Sabendo que se trata de um grupo de empresas heterogêneo sob a perspectiva das áreas de atuação, agrupamo-las quando delas tratamos por oferecerem um nexo comum: ainda que existam dessemelhanças entre si, o elemento que as une, em última instância, é o vínculo fundamental que têm com a área de desenvolvimento de tecnologias, e também sua pujança econômica neste contexto. Estas empresas têm domínio significativo deste mercado digital, concentrando em si as possibilidades de expansão dos modelos de negócio que dele derivam.

Igualmente, constroem modelos de negócio que reforçam seu peso mercadológico, imbricando seus segmentos a novas técnicas de auferir ganhos, como aquelas atreladas à propaganda direcionada e direcionamento a seus usuários. Dispõem, ainda, de um evidente direcionamento inovativo quanto a sua produção⁶⁸: os bens e serviços que produzem são fruto de uma atuação de mercado estratégica voltada à P&D e à inovação de paradigmas técnicos. Sabe-se que a forma de atuação principal destas empresas está atrelada à habilidade de criação constante de novos produtos e serviços, possibilitando sua expansão com a produção de novas

⁶⁷ <https://www.forbes.com/lists/global2000/#ff165515ac04> (Acesso em 05/08/2021).

⁶⁸ Pode-se nomear este fenômeno “inovação disruptiva”, presente na emergência destes novos modelos de negócio e em empreendimentos voltados às áreas de inovação tecnológica. A criação técnica sucessiva aparece como esteio ao crescimento econômico destas empresas, fazendo parte dos pressupostos ideológicos que sustentam sua atuação. Partindo de uma visão da busca pelo progresso através da inovação e a incorporação de ideais filosóficos liberais, sustentam a hegemonia do mercado como liberdade social. Atrelado muitas vezes às figuras do pensamento do Vale do Silício (muitas delas com relevante ligação às empresas que aqui analisamos), o processo de inovação constante guia concepções e juízos formativos das companhias de tecnologia que aqui analisamos, garantindo a si, em última instância, novas oportunidades de mercado. Cf. Jimenez (2020), OCDE (2015) e <https://hbr.org/2015/12/what-is-disruptive-innovation> (Acesso em 28/07/2021).

atualizações aos equipamentos e dispositivos já existentes, embutindo funções e tecnologias que se alteram repetidamente. Com isso, permite-se o crescimento das economias de escala e escopo, permitindo maiores lucros e eficiência produtiva. Também as barreiras de entrada se dão a partir deste panorama, fortalecendo as empresas já existentes em tal mercado, especialmente quando consideramos as patentes e toda a estrutura de propriedade intelectual que envolve as *big techs*.

As empresas chamadas *big techs* localizam-se, assim, no cerne de nosso estudo, e tal aglutinação faz-se relevante particularmente quando observamos o exercício destas empresas na economia contemporânea. Estas ocupam hoje o quadro das maiores empresas do mundo em termos de capitalização de mercado⁶⁹ (conforme a Tabela 1, abaixo). Levando em conta a ascensão destas empresas em relação ao mercado acionário, temos que as empresas de tecnologia presentes no *ranking* anual da Forbes 2000⁷⁰ tiveram um crescimento que lhes resultou em domínio de quase um terço do valor de todo o mercado acionário dos Estados Unidos (soma equivalente a US\$17,9 trilhões)⁷¹.

Tabela 1 – Lista das maiores companhias em 2021 (em capitalização de mercado)

Colocação	Nome da empresa	Capitalização de mercado
1	Apple (AAPL)	US\$2,457 trilhões
2	Microsoft (MSFT)	US\$2,313 trilhões
3	Saudi Aramco (2222.SR)	US\$1,993 trilhão
4	Alphabet (Google) (GOOG)	US\$1,841 trilhão
5	Amazon (AMZN)	US\$1,681 trilhão
6	Tesla (TSLA)	US\$1,029 trilhão
7	Facebook (FB)	US\$926,72 bilhões
8	Berkshire Hathaway (BRK-A)	US\$656,02 bilhões
9	Tencent (TCEHY)	US\$633,10 bilhões
10	TSMC (TSM)	US\$589,33 bilhões

Fonte: <https://companiesmarketcap.com/> (Acesso em 26/10/2021). Elaboração nossa

⁶⁹ Leva-se em consideração o preço de suas ações multiplicado pelo número de ações.

⁷⁰ O ranking coleta dados das 2000 maiores empresas do mundo, levando em conta quatro métricas para sua listagem principal: valor em vendas, lucro anual, valor em ativos e capitalização de mercado. Os resultados referentes ao ano de 2020 podem ser conferidos em: <https://www.forbes.com/lists/global2000/#1ea3f44f5ac0> (Acesso em 02/08/2021).

⁷¹ <https://www.forbes.com/sites/jonathanponciano/2021/05/13/worlds-largest-tech-companies-2021/?sh=64b31a3369bc> (Acesso em 02/08/2021).

Considerando os “lucros anuais” destas empresas, dentre o ranking total⁷², encontramos as cinco empresas do grupo GAMFA dentre as dez primeiras colocações. Ainda, empresas como Tencent, Alibaba, Samsung, Netflix, Oracle e Intel também participam do topo desta listagem: no décimo, décimo quarto, décimo oitavo, trigésimo, trigésimo quarto e sexagésimo lugares, respectivamente. Quanto ao levantamento de ganhos anuais, as empresas de tecnologia ocupam dez dos vinte primeiros lugares da lista geral das empresas em relação a seus lucros anuais em 2020⁷³ (Tabela 2, ênfase dada às empresas do ramo de tecnologia). Liderando o ranking estão as *big techs* Apple e Microsoft, que se tornam as empresas mais lucrativas do mundo no ano de 2020, além de detentoras da maior capitalização de mercado no mesmo período, também no que consta até o terceiro trimestre de 2021.

Tabela 2 – Lista das vinte companhias com maiores lucros anuais, 2020

Nome da empresa	País	Lucro anual (em milhões de dólares)
Apple	Estados Unidos	US\$63.900
Microsoft	Estados Unidos	US\$51.300
Saudi Arabian Oil Company (Saudi Aramco)	Arábia Saudita	US\$49.300
ICBC	China	US\$45.800
Berkshire Hathaway	Estados Unidos	US\$42.500
JPMorgan Chase	Estados Unidos	US\$40.400
Alphabet	Estados Unidos	US\$40.300
China Construction Bank	China	US\$39.300
Agricultural Bank of China	China	US\$31.300
Facebook	Estados Unidos	US\$29.100
Bank of China	China	US\$27.900
Alibaba Group	China	US\$23.300
Tencent Holdings	China	US\$23.300
Samsung Electronics	Coreia do Sul	US\$22.100
CNPC Capital	China	US\$21.900
Amazon	Estados Unidos	US\$21.300
Intel	Estados Unidos	US\$20.900
Ping An Insurance Group	China	US\$20.800
Taiwan Semiconductor	Taiwan	US\$18.700
Bank of America	Estados Unidos	US\$17.900

Fonte: dados fornecidos por Forbes, 2021. Elaboração nossa.

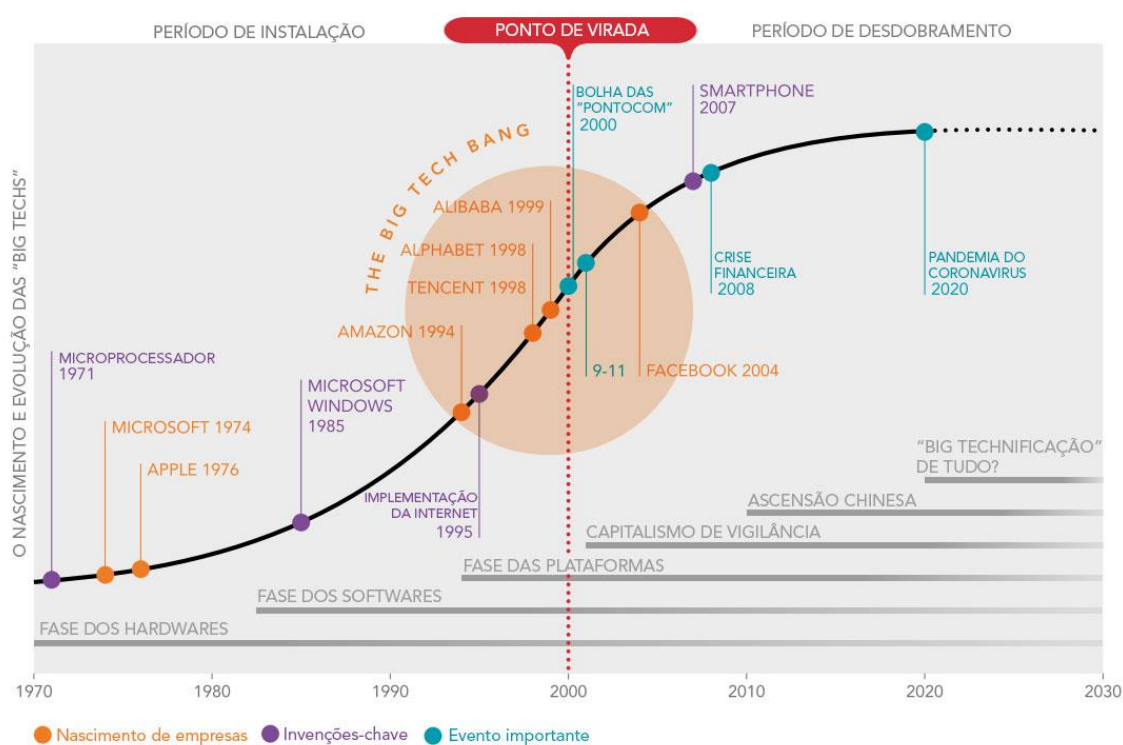
O surgimento destas empresas consiste de uma história a qual desejamos expor brevemente, que deriva do processo de espraiamento das atividades internacionais envolvendo

⁷² O site reúne informações atualizadas continuamente em relação à valorização de mercado das empresas de capital aberto (em 26/10/2021, contava com os dados de 5491 empresas), que são de acesso público, considerando os preços das ações disponíveis.

⁷³ <https://www.forbes.com/lists/global2000/#ff165515ac04> (Acesso em 02/08/2021).

as TICs, no século XX. O desenvolvimento econômico que se observa então nos revela as bases da ascensão das *big techs* do século XXI, um período que, como veremos, é marcado por forte centralização de capitais e a criação de uma dinâmica monopolística dentro deste mesmo mercado tecnológico. Os negócios que apresentamos aqui têm elementos de inovação, fundamentos dos processos contemporâneos de mudanças econômicas, políticas, sociais e da esfera do trabalho – análise da qual intentamos nos aproximar. Também relevante, um imbricamento com a esfera financeira marca este fenômeno, tornando tais negócios cada vez mais potentes neste campo. Historicamente falando, a “onda” de criação destas grandes empresas pode ser ilustrado como a seguir (Figura 6).

Figura 6 - Linha do tempo de surgimento das *big techs*



Fonte: Fernandez, 2020, p. 13, tradução e adaptação nossas.

Apenas a título de ilustração, a Figura 6 nos auxilia na visualização do período histórico a partir da década de 1970 até os dias atuais – inserindo marcos nesta linha temporal como o surgimento de algumas das *big techs* e o advento de técnicas que consideramos centrais na transformação do quadro contemporâneo (aqui consideradas o microprocessador, o sistema operacional Windows, a internet com seu uso disseminado e o *smartphone*). Também ressaltamos a sobreposição de momentos de produção técnica com os períodos tidos como

“fases” que marcam os momentos históricos de relevância e nos ajudam na construção deste cenário.

O amadurecimento destes processos técnicos condiz, em muito, com as inovações que surgem ao longo das décadas de 1990, 2000 e 2010. Com isso, o cenário econômico mais geral se desenvolve simultaneamente a esta evolução: podemos observar na figura o que os autores chamam de “ponto de virada” (ou ponto de inflexão, no original, *turning point*), momentos em que há um reforço do desenvolvimento de tecnologias e em que se visualiza o estabelecimento do poderio destas tecnologias e das empresas na dinâmica econômica e social. O “período de desdobramento” (no original, *deployment period*) revela um momento em que o elemento técnico protagoniza a cena mundial, particularmente atrelado aos processos sociais. Acreditamos que se trata de um período em que se estabelece uma relação da inovação tecnológica de influência sobre a vida, as condições de trabalho, os fluxos de capital, as políticas econômicas, entre outros.

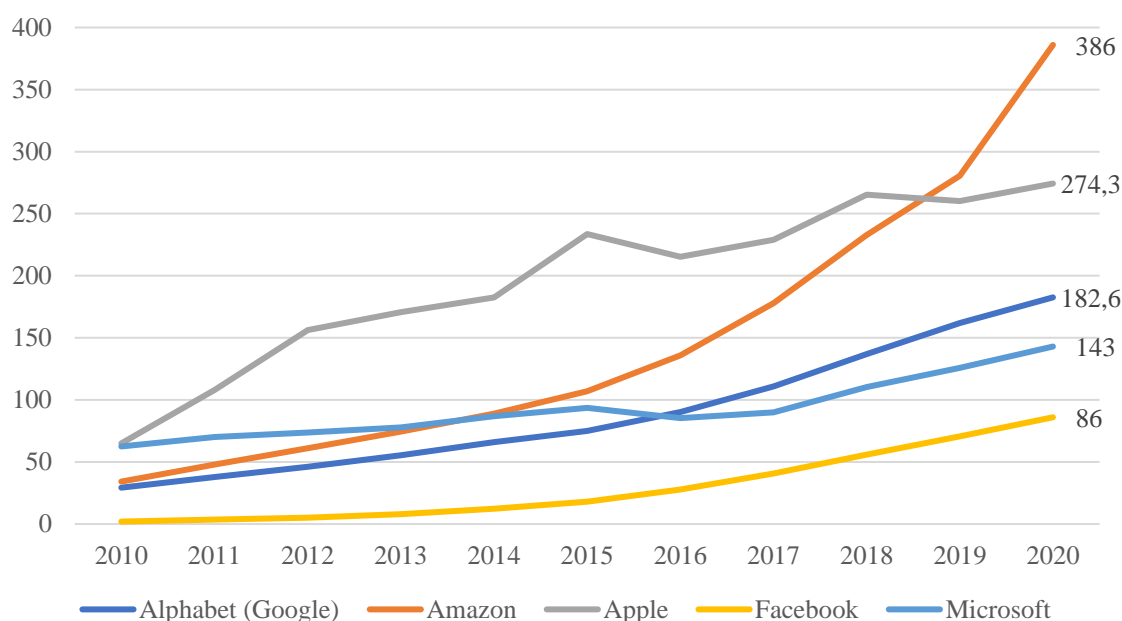
Desta forma, a partir desta breve exposição, partiremos para uma análise descritiva das *big techs*, levando em consideração o histórico de formação destas empresas, seus ramos de atuação, suas estruturas de propriedade e outros detalhes acerca de seus modelos de negócio. Ao investigar a estrutura corporativa das *big techs*, defrontamo-nos não apenas com o objeto central deste capítulo (as corporações em si), mas também o contexto que se constrói a partir da relevância que tomam, com o deslocamento das *big techs* para centro dos mercados de tecnologia. A análise que será aqui desenvolvida baseia-se especialmente em documentos produzidos pelas próprias empresas, em especial os chamados SEC Filings, e também documentos como relatórios elaborados por Organizações Internacionais. Pretendemos, assim, capturar informações e dados suficientes para uma análise geral da formação e, mais especificamente, do cenário de consolidação destas empresas hoje.

2.1 O grupo GAMFA

O primeiro grupo que desejamos tratar é o grupo GAMFA, composto pelas empresas estadunidenses Google (Alphabet), Apple, Microsoft, Facebook (Meta) e Amazon. O agrupamento se justifica pela relevância no mercado tecnológico global que têm as empresas e é reproduzido pela mídia, instituições internacionais e domésticas, que verificam no conjunto

GAMFA um compilado relevante para as análises contemporâneas⁷⁴. Enfatizamos nesta seção sua formação e crescimento enquanto negócios, abrangendo seus processos de fusões e aquisições, suas inovações mais expressivas e seus ramos de atividade.

Gráfico 4 - Receita anual das empresas do grupo GAMFA em bilhões de dólares (2010-2020)



Fonte: reports das empresas, elaboração nossa.

Duas destas empresas são fundadas ao final da década de 1970: Microsoft e Apple surgiram na indústria de tecnologia, em particular na área da computação, ofertando computadores e sistemas operacionais com foco em computadores pessoais (*personal computers* ou PCs), expandindo seus negócios posteriormente. O impacto dos primeiros computadores pessoais atingiu a esfera dos negócios e empresas, que passaram a adotar novas formas de conexão e comunicação, avançando posteriormente em direção ao consumo doméstico. Conjuntamente ao desenvolvimento da rede global de internet, as TICs viabilizaram uma revolução na dinâmica de informação e comunicação – em uma fusão entre a infraestrutura digital em forma de *hardware* e outros dispositivos e a nova rede de comunicação e *softwares*, que permitiram seu usufruto e as novas interações digitais.

⁷⁴ O acrônimo “GAMFA” e a escolha destas empresas em particular aparecem em manchetes e matérias de jornais e reports de organizações internacionais, justamente por agrupar cinco das mais relevantes empresas de tecnologia. Outras configurações deste acrônimo encontradas durante nossa pesquisa são FAAMG e GAFAM.

Em 1975, Bill Gates e Paul Allen emergiram no ramo tecnológico, fundando a Microsoft, que iniciou seus negócios a partir da oferta de intérpretes BASIC (Altair BASIC, primeiro produto da Microsoft), ligados à adaptação da linguagem de programação que viria a ser aplicada no uso de PCs. A partir do sucesso do contrato com a IBM em 1980, a empresa passou a produzir sistemas operacionais e softwares, adquirindo e elaborando uma série de produtos que viriam a ser dominantes no mercado de tecnologias – do desenvolvimento do sistema operacional Windows e *softwares* para escritório do grupo Office, ao navegador Internet Explorer e à ferramenta de comunicação Skype.

A empresa passou a explorar mercados mais diversos, como o de jogos e *mobile*, respectivamente com o lançamento do console Xbox em 2001 e de seu sistema operacional *mobile*, hoje descontinuado. Soma negócios em outras áreas, especialmente por conta de seus processos sucessivos de aquisição de outras empresas, *startups* e negócios: no caso da Microsoft, seu histórico soma 213 aquisições (no espaço entre os anos de 1994 e 2021). Tal movimento deu-se nas áreas de desenvolvimento de *softwares*, videogames, áudio e vídeo, busca online, mensagens, *mobile*, mapeamento, sistemas de nuvem, educação, plataformas de IoT, Inteligência Artificial, redes sociais, rede de 5G, entre outras⁷⁵. Em movimentações no início de 2022, a Microsoft anunciou a compra da empresa de jogos Activision Blizzard, uma das maiores do ramo⁷⁶, por US\$68,7 bilhões. Se concretizada (a aquisição passa por escrutínio da justiça estadunidense, mais especificamente, do FTC⁷⁷), pode ser considerada a maior aquisição feita pelo grupo que aqui estudamos.

Fundada em 1976, a empresa californiana Apple⁷⁸ iniciou seu percurso no mercado tecnológico como uma empresa voltada à oferta de computadores pessoais com sistema operacional próprio (Macintosh), expandindo-se com sucesso com negócios voltados aos players de mídia e, posteriormente, *smartphones*, além de produtos e serviços atrelados a estes.

⁷⁵ <https://www.microsoft.com/en-us/Investor/acquisition-history.aspx> (Acesso em 17/06/2021).

⁷⁶ Em termos de capitalização de mercado, vendas e lucros anuais. <https://companiesmarketcap.com/video-games/largest-video-game-companies-by-market-cap> , <https://www.alltopeverything.com/top-10-biggest-video-game-companies/> (Acesso em 20/02/2022).

⁷⁷ <https://edition.cnn.com/2022/02/18/tech/microsoft-activision-blizzard-ftc-antitrust/index.html> (Acesso em 20/02/2022).

⁷⁸ A empresa é fundada na cidade de Cupertino (estado da Califórnia), nos Estados Unidos. A cidade é hoje conhecida como um dos “corações” do Vale do Silício, região onde se encontram algumas das principais empresas de tecnologia hoje. Para além do espaço físico, o Vale do Silício detém em sua história uma série de inovações que impactam o uso da tecnologia em diversos setores, como as finanças, indústria, administração, logística, educação e saúde. em todo o mundo. A lógica do empreendedorismo e inovação guiam seu desenvolvimento, que tem pano de fundo ideológico alicerçado na dimensão liberal e libertária, posições que abraçam a hegemonia mercadológica e a narrativa da “evolução” e “progresso” (JIMENEZ, 2020).

Hoje, seus ganhos esteiam-se em produtos como os *smartphones* iPhones, iPads, Macbooks, iMacs, Apple TV e Apple Watches, além de serviços como iTunes e Apple Music, macOS (sistema operacional que roda em seus dispositivos), App Store, iCloud (serviço de armazenamento em nuvem), Siri, entre outros. Sua expansão baseia-se na construção de um ambiente interligado entre seus dispositivos e serviços (por exemplo, ofertando planos pagos de armazenamento em nuvem aos usuários de dispositivos como iPad e iPhone), estendendo sucessivamente a rede de conexões do usuário e, com isso, sua própria capacidade lucrativa.

Para tanto, a *big tech* também contou com um histórico de amplas aquisições, que se iniciam no final da década de 1980. As áreas de aquisição são variadas: observamos a compra de empresas na área de desenvolvimento gráfico, *hardwares*, áudio e vídeo, mapeamento, assistentes virtuais, publicidade, reconhecimento facial, segurança digital, buscas, e-books, sistemas em nuvem, Inteligência Artificial e processamento de dados (essenciais para a elaboração da assistente virtual Siri, entre outros), educação, realidade virtual aumentada, carros autônomos, *machine learning*, pagamentos digitais, entre outros. Apple soma hoje 96 aquisições em novos setores, além de 27 aquisições em sua área de atuação de origem⁷⁹.

Na década de 1990 surgiram as empresas Amazon (1994) e Google (1998), nos ramos de *e-commerce* e buscas online, respectivamente. Ao longo de sua consolidação nestes mercados, ambas passaram a perseguir outras áreas de atuação. Hoje, as empresas ocupam terceiro e quarto lugares na lista de maiores empresas de tecnologia do mundo em relação a sua capitalização de mercado⁸⁰.

A década de sua fundação foi marcada pelo uso da internet e das redes de telecomunicação – e, consigo, os meios diversos de mercantilização dos novos espaços, materializados na onda de empresas e *startups* de tecnologia, que tem seu crescimento visualizado especialmente no que tange seus ativos financeiros e investimentos desta ordem. Ao final da década de 1990, a bolha das chamadas empresas “pontocom” vem a desaguar em uma crise que teve em seu cerne o mercado financeiro estadunidense no ramo de tecnologia. Muitas das empresas desse ramo declararam falência ou foram adquiridas – a *big tech* Amazon

⁷⁹ <https://www.washingtonpost.com/technology/interactive/2021/amazon-apple-facebook-google-acquisitions/> (Acesso em 17/06/2021).

⁸⁰ <https://companiesmarketcap.com/tech/largest-tech-companies-by-market-cap/> (Acesso em 17/06/2021).

foi conhecida por ter sido um dos negócios que, ainda que com queda brusca de sua capitalização de mercado, conseguiu se estabelecer no ramo de *e-commerce*⁸¹.

A Amazon foi fundada como site de comércio de livros, sob a percepção de seu fundador Jeff Bezos de que a venda de tais mercadorias representariam o melhor caminho de estabelecer-se como grande varejista⁸². A livraria passou a se expandir com a venda de outros produtos e, mais tarde, participou também em outros mercados – além do site de *e-commerce* Amazon.com, estabeleceu serviços como o programa de fidelidade e *streaming* Amazon Prime⁸³, Amazon Web Services [AWS] e Amazon Mechanical Turk [AMT]). A construção de um negócio de grande escala deveu-se à estratégia de economia de escala com a formação de grandes depósitos e diversidade de oferta de produtos. Suas operações atrelam-se ao uso do *machine learning* no que tange à dinâmica do trabalho dos depósitos (hoje composta por trabalhadores não-sindicalizados⁸⁴ e robôs de automação, que podem imperar em um futuro breve⁸⁵), à logística e ao acesso dos usuários em suas plataformas. Hoje, a Amazon é a primeira empresa do mundo no setor de *e-commerce* quanto a sua capitalização de mercado (US\$1,7 trilhão) e, no que tange a vendas, fica atrás apenas do Walmart⁸⁶.

As aquisições⁸⁷ da empresa se iniciam em 1998, inicialmente atreladas ao nicho de serviços ofertados em seu nascimento, como vendas online, *e-commerce* em geral. O mosaico de aquisições hoje soma 111 empresas e negócios adquiridos, sendo 40 em sua área de fundação

⁸¹ <https://www.cnn.com/2018/12/18/dotcom-bubble-amazon-stock-lost-more-than-90percent-long-term-investors-still-got-rich.html> (Acesso em 02/08/2021).

⁸² A escolha de iniciar os negócios com os livros parece ter advindo da ideia de que há homogeneidade do produto, facilidade em sua distribuição e diversidade de oferta. Associando tal percurso comercial à possibilidade de utilizar as avaliações dos usuários no site e seu histórico de compras, dá-se o desígnio da empresa em personalizar seus acessos. (STONE, 2013).

⁸³ Chamamo-lo como tal por associar descontos em produtos, entrega ilimitada, serviço de *streaming* de música, *e-books* e vídeo a seus assinantes, agrupados em uma só assinatura mensal. Atrela-se, portanto, a assinatura do programa de benefícios à fidelidade de compra do usuário, bem como conferindo acesso a mídias e entretenimento. Pode-se, assim, converter clientes de varejo a possíveis espectadores de seu catálogo de filmes, séries e outras mídias, bem como o oposto, tornando os interessados nos serviços de mídia em possíveis compradores de seu catálogo de vendas. Segundo o *report* anual da empresa de 2020 (Amazon, 2021), contabilizam 200 milhões de assinantes em todo o mundo, responsáveis pela geração de US\$126 bilhões. <https://ir.aboutamazon.com/annual-reports-proxies-and-shareholder-letters/default.aspx> (Acesso em 04/08/2021).

⁸⁴ O processo de tentativa de formação de um sindicato dos trabalhadores do depósito da Amazon no estado do Alabama (nos Estados Unidos) ilustra a dinâmica de poder relativa à tentativa de sindicalização e a pressão da empresa em relação aos movimentos trabalhistas. Cf. <https://brasil.elpais.com/economia/2021-02-28/a-luta-sindical-que-a-amazon-quer-sufocar.html> e <https://www.npr.org/2021/04/09/982139494/its-a-no-amazon-warehouse-workers-vote-against-unionizing-in-historic-election> (Acesso em 04/08/2021).

⁸⁵ <https://www.vox.com/recode/2019/12/11/20982652/robots-amazon-warehouse-jobs-automation> (Acesso em 04/08/2021).

⁸⁶ Forbes (2021).

⁸⁷ <https://www.washingtonpost.com/technology/interactive/2021/amazon-apple-facebook-google-acquisitions/> (Acesso em 17/06/2021).

e 71 em novos ramos. As aquisições deram-se em ramos como áudio e vídeo, filmes, vídeo games, computação em nuvem (base para o desenvolvimento da AWS), educação, IoT, redes sociais, *mobile*, logística, segurança, *softwares*, robótica, segurança residencial (que tornou-se o dispositivo Ring), saúde, carros autônomos, e-books, pagamentos digitais, processamentos de dados, entre outros. Sua maior aquisição até o momento é a da rede de supermercados Whole Foods em 2017, equivalendo a US\$13,7 bilhões⁸⁸ e expandindo a atuação da empresa para este ramo.

A Google, hoje filial do grupo conglomerado Alphabet fundado em 2015⁸⁹, surgiu em 1998 como *startup* de buscas online, inovadora no sentido de possibilitar uma aglutinação do “espaço” online e proporcionar a seus usuários uma espécie de guia do acesso virtual⁹⁰. Historicamente, também expandiu seus negócios para ramos diversos: tem-se hoje o site de buscas Google.com (com o domínio das buscas online⁹¹), sistema operacional Android, o navegador Google Chrome, serviços como Gmail, Google Agenda, Google Drive, site de vídeos YouTube, o programa de propaganda Google Ads, a plataforma de pagamentos e carteira digital Google Pay, o app Waze, entre outros. O negócio estabelecido pela Alphabet/Google sustenta-se com uso extensivo de elementos técnicos como dispositivos em rede, *machine learning* e processamento de dados, programação e localização geográfica: seus produtos e serviços atrelam-se a um modelo de negócios que tenta aglutinar o maior número de usuários ao mantê-los ligados a suas plataformas, sendo capaz de monetizar seus acessos e interações digitais.

No caso do grupo Alphabet, trata-se da *big tech* que soma maior número de aquisições dentre o grupo GAMFA: 268, sendo 81 em seu ramo original e 187 em ramos variados. Sua atuação diversificada advém especialmente do processo de aquisições⁹²: cada um de seus

⁸⁸ <https://www.forbes.com/sites/alisondurkee/2021/05/24/amazon-biggest-acquisitions-have-allowed-it-to-become-a-marketplace-for-nearly-everything-mgm-deal/?sh=1dea9d63545f> (Acesso em 17/06/2021).

⁸⁹ <https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1652044/000119312515336577/d82837d8k12b.htm> (acesso em 17/06/2021); Cf. <https://www.nytimes.com/2015/08/11/technology/google-alphabet-restructuring.html> (Acesso em 04/08/2021).

⁹⁰ “(...) a missão de Larry e Sergey de “organizar as informações do mundo e torná-las universalmente acessíveis e úteis”.”, numa espécie de “solucionismo” de problemas que apareceriam com a expansão da internet” (cf. <https://about.google/our-story/>) (Acesso em 04/08/2021).

⁹¹ As investigações do subcomitê judiciário antitruste da Câmara de deputados estadunidense concluem haver poder de monopólio da empresa e revela que 81% das buscas em dispositivos *desktop* e 94% das buscas em dispositivos *mobile* são feitas através do site de buscas Google nos Estados Unidos. <https://www.nytimes.com/interactive/2020/10/06/technology/house-antitrust-report-big-tech.html> (Acesso em 14/06/2021).

⁹² <https://www.washingtonpost.com/technology/interactive/2021/amazon-apple-facebook-google-acquisitions/> (Acesso em 17/06/2021).

produtos hoje consolidados (como o Google Docs e o Google Earth) envolve ao menos uma aquisição. As áreas de aquisição variam: mapeamento, *softwares*, redes sociais, Inteligência Artificial, áudio, imagem e vídeo, ferramentas digitais para escritório, processamento de dados, mensagens, *mobile*, telecomunicações, propaganda (essencial para a consolidação do Google Ads, principal fonte de rendimentos⁹³ da empresa), vídeo games, buscas, pagamentos digitais, e-books, segurança digital, e-commerce, eletricidade e energia, *hardware*, logística, robótica, Inteligência Artificial, sistemas em nuvem, educação e saúde.

A empresa Facebook (hoje parte do grupo Meta⁹⁴), a mais nova do grupo GAMFA, nasceu em 2004 como um site de rede social, que conta hoje com três bilhões de usuário ativos mensalmente⁹⁵. Trata-se da rede social mais utilizada do mundo (quando considerada a “família” de plataformas⁹⁶), com alto engajamento de seus usuários e resultados monetários relevantes no que consta os relatórios financeiros anuais da empresa – resultados estes possibilitados pela estrutura de interação dos usuários com a plataforma que permite que os conteúdos “sociais” sejam intercalados com propagandas personalizadas (o referido método de *microtargeting* e também é aplicado por outras *big techs*). Em outubro de 2021, o conglomerado teve seu novo nome oficialmente divulgado, sendo conhecido hoje por Meta ou Meta Platforms – a estratégia diz respeito ao interesse de construção de um ambiente virtual para além das plataformas digitais da Facebook, englobando também o universo da *virtual reality* (VR, ou realidade virtual), conjugado à sua empresa Oculus⁹⁷. Trata-se, também, de uma estratégia de *rebranding*, considerando o histórico de polêmicas envolvendo a marca Facebook.

É a *big tech* do grupo com menor número de aquisições, 105 no total – 28 em seu ramo de atuação original e 77 em outras áreas. Tem, entretanto, a aquisição mais vultosa dentre as cinco empresas⁹⁸: em 2014, adquiriu o app de mensagens WhatsApp por US\$19 bilhões⁹⁹. Adquiriu também a rede social Instagram em 2012¹⁰⁰, compondo hoje o grupo de subsidiárias que o Facebook compõe: Facebook, Instagram, WhatsApp e Oculus VR, detentora de

⁹³ <https://abc.xyz/investor/> (Acesso em 17/06/2021).

⁹⁴ <https://about.fb.com/news/2021/10/facebook-company-is-now-meta/> (Acesso em 12/01/2022).

⁹⁵ Facebook (2021), disponível em <https://investor.fb.com/financials/> (Acesso em 17/06/2021).

⁹⁶ <https://www.nytimes.com/interactive/2020/10/06/technology/house-antitrust-report-big-tech.html> (acesso em 14/06/2021).

⁹⁷ <https://about.facebook.com/meta/> (Acesso em 12/01/2021).

⁹⁸ Para tal afirmação, levamos em consideração as aquisições já finalizadas, ou seja, até o presente momento (fevereiro de 2022), não temos resoluções quanto ao caso da aquisição da empresa de jogos Activision Blizzard pela Microsoft por US\$68,7 bilhões.

⁹⁹ <https://www.forbes.com/sites/parmyolson/2014/10/06/facebook-closes-19-billion-whatsapp-deal/> (Acesso em 22.09.2021).

¹⁰⁰ <https://dealbook.nytimes.com/2012/04/09/facebook-buys-instagram-for-1-billion/> (Acesso em 22/09/2021).

equipamento de jogos de realidade virtual. As áreas de aquisições se diversificam entre *softwares*, redes sociais, buscas online, mensagens, vídeo games, publicidade e propagandas, *mobile*, Inteligência Artificial, design, processamento de dados, mapeamento, rastreamento, reconhecimento facial, reconhecimento de fala, telecomunicações, saúde, áudio, vídeo e fotos, *hardware*, robótica, realidade virtual, pagamentos digitais, sistemas em nuvem, assistência ao cliente, entre outras.

Tabela 3 – O grupo “GAMFA”

	Data de fundação	Ramo principal	Receita (2020)	Capitalização de mercado (dados de 26/10/2021)
Microsoft	1975	<i>Softwares para computadores</i>	US\$143 bilhões	US\$2,31 trilhões
Apple	1976	<i>Hardware</i>	US\$274,3 bilhões	US\$2,46 trilhões
Amazon	1994	<i>E-commerce, varejo digital</i>	US\$386 bilhões	US\$1,68 trilhão
Alphabet (Google)	1998	Serviço de buscas	US\$182,6 bilhões	US\$1,84 trilhão
Meta (Facebook)	2004	Rede social	US\$86 bilhões	US\$926,72 bilhões
Total	-	-	US\$1,072 trilhão	US\$9,216 trilhões

Fonte: *reports* das empresas e <https://companiesmarketcap.com/> (Acesso em 26/10/2021).

Um ponto central à discussão da amplitude mercadológica destas empresas são os parâmetros que envolvem suas estruturas de propriedade e sua participação no mercado financeiro. Através do processo de abertura de capital, promove-se a transição de uma estrutura corporativa privada a um acesso público ao capital da empresa, através da oferta acionária na bolsa de valores. Também conhecido como *initial public offering* (ou IPO), o momento de abertura de capitais de uma empresa envolve a emissão de ações, que se tornam disponíveis a investidores interessados em seu financiamento, possibilitando em troca o recebimento de remunerações (que podem se dar através de juros sobre capital ou dividendos). A liquidez destes valores mobiliários (*securities*) é outro atrativo aos investidores, visto que as ações, além de serem títulos de propriedade, também são consideradas “mercadorias” financeiras detentoras de preços particulares. Aqui temos o processo de *ganhos de capital*, resultado da diferença entre seu preço de compra e venda, que se esteia em grande medida nas flutuações especulativas (com base em antecipações) – um valor de capital fictício acrescido¹⁰¹.

Todas as empresas sob as quais nos debruçamos são empresas de capital aberto, ou seja, passaram pelo processo de abertura de capitais realizando o IPO. Ou seja, é por conta deste “status” que as empresas puderam ser ranqueadas a partir de sua capitalização de mercado, conforme feito anteriormente. As empresas de tecnologia aparecem no centro do mercado acionário estadunidense e nas apostas dos investidores: a Apple tornou-se a primeira empresa de capital aberto do mundo a ter sua capitalização de mercado calculado em US\$1 trilhão em agosto de 2018¹⁰², recorde que ela mesma superou rapidamente, tendo atingido uma capitalização de mercado de US\$2 trilhões¹⁰³ em agosto de 2020. No início do ano de 2022, um ano e meio após ter ultrapassado a marca dos US\$2 trilhões, a capitalização de mercado da empresa atingiu novo recorde, no valor de US\$3 trilhões¹⁰⁴. Este cenário aponta para uma severa centralização deste mercado, e para a importância da atuação das *big techs* no mercado acionário.

Isto posto, a partir do momento de abertura, parte da propriedade da empresa é tida pelos acionários, formando-se um conselho de administração – comitê composto por

¹⁰¹ Cf. Norfield (2016) e Durand (2017).

¹⁰² https://www.washingtonpost.com/business/economy/apple-is-the-first-1-trillion-company-in-history/2018/08/02/ea3e7a02-9599-11e8-a679-b09212fb69c2_story.html (Acesso em 22/09/2021).

¹⁰³ <https://www.forbes.com/sites/palashghosh/2021/04/26/as-microsoft-nears-2-trillion-market-cap-amazon-is-most-likely-to-reach-that-level-next/?sh=24c15d0a142e> (Acesso em 22/09/2021).

¹⁰⁴ <https://www.nytimes.com/2022/01/03/technology/apple-3-trillion-market-value.html> (Acesso em 15/01/2022).

diretores acionistas e outros investidores. A representação e o poder de voto em relação à administração da propriedade acionária são direito de alguns dos acionistas, e a depender da quota de ações possuídas, têm influências distintas de voto. Tais circunstâncias não se dão com todo tipo de compra de ações: a estrutura de controle acionário varia internacionalmente falando e, no caso de algumas empresas, uma ou mais classes de ações são disponibilizadas no ato de compra.

A estrutura de classes acionárias diferenciadas pode ser vista tanto quadro acionário estadunidense, quanto no brasileiro – conhecida nos Estados Unidos como “*dual class stock*”¹⁰⁵, segrega os acionistas detentores em termos de possibilidade de voto e também quanto ao pagamento de dividendos. No Brasil, a divisão dá-se entre ações ordinárias e preferenciais, similar à cisão anterior, conforme consta nas disposições sobre as Sociedades por Ações (também conhecida como Lei das S.A.)¹⁰⁶. No caso das *big techs*, temos que boa parte das ações vendidas e compradas não dão direitos a pagamento de dividendos. Sendo assim, estão vinculadas essencialmente à “valorização” propriamente dita, às expectativas associadas aos ganhos por via da capitalização financeira. Trata-se de um paradigma essencialmente especulativo, também associado à crescente centralização de capitais e controle sobre os mercados. Quando tratamos as fusões e aquisições das *big techs*, operam também sobre esses princípios, estabelecendo estratégias agressivas de aquisição de potenciais concorrentes.

O impacto da hierarquização das ações pode visto também através da dinâmica de votos e controle interno administrativo das corporações, através do esquema de classes, como ocorre com empresas como as *big techs* Alphabet/Google e Meta/Facebook¹⁰⁷. A citar um exemplo, o que ocorre na situação do Facebook é a estrutura acionária desigual, tendo Mark Zuckerberg como CEO da empresa e presidente do conselho de administração acionário, sendo também o maior acionista. O cofundador da empresa detém cerca de 13% das ações¹⁰⁸, o que é traduzido em cerca de 60% dos votos possíveis dentro do conselho¹⁰⁹, possibilitando a ele uma influência diferenciada, com alguma inquietação

¹⁰⁵ <https://www.investopedia.com/terms/d/dualclassstock.asp> (Acesso em 21/09/2021).

¹⁰⁶ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6404consol.htm (Acesso em 21/09/2021).

¹⁰⁷ <https://www.investors.com/news/technology/tech-companies-ipo-super-voting-rights/> (Acesso em 21/09/2021).

¹⁰⁸ <https://markets.businessinsider.com/news/stocks/mark-zuckerberg-sold-billion-facebook-stock-2021-double-sales-2020-2021-4> (Acesso em 21/09/2021).

¹⁰⁹ <https://nulawreview.org/volume-13-issue-1-articles/wells> (Acesso em 21/09/2021).

interna ao comitê¹¹⁰. Discussões acerca da centralização de voto em torno da figura de Mark Zuckerberg se dão em especial relativas às polêmicas atreladas à companhia¹¹¹ – observando as implicações às conexões com a Cambridge Analytica (CA)¹¹² e os processos eleitorais atrelados a esta¹¹³, a opacidade de tomada de decisões do comitê, os escândalos e seus impactos sobre a opinião pública em geral e suas repercussões, como a penalidade infligida pela Federal Trade Commission (FTC) em 2019¹¹⁴. A multa de US\$5 bilhões, historicamente a maior exigida pela comissão¹¹⁵, diz respeito a violações de diretrizes de privacidade de dados pessoais dos usuários da empresa, baseando-se na opacidade na relação ao uso destes dados em operações de terceiros, referindo-se especialmente à agência de análise de dados CA.

Pretendemos nos ater mais especificamente às questões jurídicas e problemáticas voltadas à regulação e outras polêmicas jurídicas envolvendo o grupo GAMFA em nosso último capítulo (confira a subseção 4.3). Na presente seção levantamos questões referentes à configuração e funcionamento gerais das *big techs* do grupo estadunidense GAMFA. A próxima seção compreenderá a investigação do grupo chinês BAT, também relevante para o cenário que aqui confeccionamos.

¹¹⁰ <https://www.vanityfair.com/news/2019/06/facebook-investors-revolt-against-mark-zuckerberg> (Acesso em 21/09/2021).

¹¹¹ <https://nulawreview.org/volume-13-issue-1-articles/wells> (Acesso em 22/09/2021).

¹¹² Cf. <https://www.cnbc.com/2018/04/10/facebook-cambridge-analytica-a-timeline-of-the-data-hijacking-scandal.html> (Acesso em 22/09/2021).

¹¹³ <https://www.nytimes.com/2018/04/04/technology/mark-zuckerberg-testify-congress.html> (Acesso em 22/09/2021).

¹¹⁴ <https://www.ftc.gov/news-events/press-releases/2019/07/ftc-imposes-5-billion-penalty-sweeping-new-privacy-restrictions> (Acesso em 22/09/2021).

¹¹⁵ <https://www.ftc.gov/news-events/blogs/business-blog/2019/07/ftcs-5-billion-facebook-settlement-record-breaking-history> (Acesso em 22/09/2021).

2.2 O grupo BAT

O grupo chinês BAT (Baidu, Alibaba e Tencent) é considerado um outro grupo relevante na análise das *big techs*, e aparece ao lado de outras grandes empresas chinesas de tecnologia como a ByteDance (empresa de serviços e mídias digitais, proprietária da rede social TikTok), a Huawei (empresa de desenvolvimento e manufatura de produtos e serviços de telecomunicação, conexão em rede, *softwares* e dispositivos como *smartphones* e notebooks) e Xiaomi (desenvolvedora e produtora de dispositivos, softwares, com foco especial nas tecnologias de IoT)¹¹⁶. Estas seis empresas são líderes de mercado chinês nas áreas de tecnologia e internet¹¹⁷ e estão entre as empresas de maior capitalização de mercado do mundo¹¹⁸ e empresas de tecnologia com maior capitalização de mercado do mundo¹¹⁹.

Estas empresas, bem como as do grupo GAMFA, têm suas operações voltadas ao mercado tecnológico, operando através do uso intensivo de dados em um modelo de negócios que é característico do grande grupo de *big techs* que aqui estudamos. Assim como o grupo GAMFA, estas *big techs* também têm operações em ramos diversificados, como na área de *e-commerce*, plataformas digitais (rede sociais, mídia, *streaming*) e na área das finanças. As empresas tiveram entrada em outros setores econômicos, como na esfera financeira, oferecendo serviços como pagamentos digitais, linhas de crédito, pacotes de seguros, contas digitais (cf. FSB, 2019; e BIS, 2019). Além disso, expandem suas operações na execução de projetos atrelados à Inteligência Artificial, oferta de serviços em nuvem, serviços à área da saúde e educação, tecnologia de reconhecimento facial e desenvolvimento de veículos autônomos (cf. IIF, 2018).

As empresas tiveram crescimento atrelado às mudanças econômicas e sociais sofridas pela China nas últimas décadas, com a proliferação da internet e dispositivos ligados em rede. Voltam-se à lógica de interligação entre plataformas, aparelhos e serviços online que compõem seu “ecossistema” de negócios, com *big techs* que ofertam

¹¹⁶ O acrônimo “BAT” e a escolha destas empresas em particular aparecem na mídia de forma geral e *reports* de organizações internacionais, justamente por agrupar estas relevantes empresas de tecnologia chinesas. Outra configuração deste acrônimo encontrada durante nossa pesquisa é a BATX (com a inclusão da empresa Xiaomi).

¹¹⁷ <https://www.straitstimes.com/asia/east-asia/the-big-six-chinas-tech-giants> (Acesso em 17/06/2021).

¹¹⁸ <https://companiesmarketcap.com/> (Acesso em 17/06/2021).

¹¹⁹ <https://companiesmarketcap.com/tech/largest-tech-companies-by-market-cap/> (Acesso em 17/06/2021).

um leque de serviços a seus usuários – que permanecem, assim, dentro do ambiente virtual destas empresas.

A Alibaba, fundada em 1999, é uma plataforma de *e-commerce* que conta com cerca de 10 milhões de vendedores, além de coordenar subsidiárias que atuam nos ramos de varejo, plataformas digitais, IA, serviços em nuvem (Alibaba Cloud, a maior da China¹²⁰), pagamento digital (com o chamado Alipay, sistema de pagamentos atrelado à subsidiária Ant Financial/Ant Group), serviços de internet, serviços de mídia e entretenimento e transportes. Tem, hoje, a maior parte de sua receita advinda do setor de *e-commerce* (87% dos ganhos totais em 2021; cf. Alibaba, 2021), sendo a segunda maior fonte seus serviços de nuvem, mídia, entretenimentos e outras inovações.

A área central de negócios é a de vendas online, que se desmembra em seis plataformas principais: Alibaba.com e AliExpress (ambas voltadas ao e-commerce global, sendo a primeira focada em B2B e a segunda, B2C¹²¹), Taobao.com (C2C), Tmall (plataforma de venda com lojas associadas a marcas específicas), 1688 (voltada ao comércio doméstico) e Juhuasuan (plataforma de vendas em grupo, similar à plataforma estadunidense Groupon). As plataformas de vendas são consideradas “plataformas irmãs” e operam com seus negócios internacionalmente, obtendo ganhos a partir de vendas diretas ou de taxas relacionadas à venda e serviços. Somadas, suas plataformas são visitadas por cerca de 100 milhões de usuários (usuários diários ativos). A Alibaba ocupa o quarto lugar no ranking das maiores empresas de varejo online do mundo de 2020, que levou em conta a receita total, uma soma de US\$56 bilhões¹²².

A empresa Tencent iniciou suas atividades em 1998, através do serviço de mensagens instantâneas hoje conhecido como WeChat – que é atualmente a maior plataforma de comunicação do país¹²³. A Tencent abriga outros serviços em seu “ecossistema”, que se concentram em plataformas digitais de cunho social, além de

¹²⁰ Cf. <https://www.chinainternetwatch.com/30820/cloud-infrastructure-services/#:~:text=The%20top%20four%20cloud%20service,to%2038%25%20in%20the%20quarter>. (Acesso em 04/08/2021).

¹²¹ B2B, *business to business* (de negócio para negócio), que se refere à relação de comércio direto entre clientes que são empresas. B2C, *business to consumer* (de negócio para consumidor), diz respeito às vendas em que as empresas executam diretamente aos consumidores. C2C, *customer to customer*, aparece como vendas de pequenos negócios locais, ou mesmo em uma espécie de “bazar”, como no caso da Taobao.

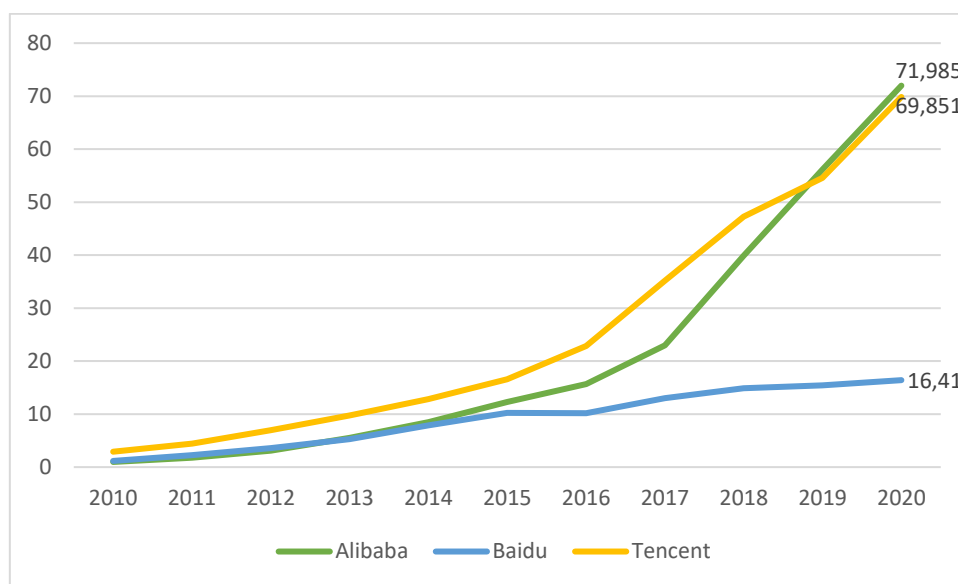
¹²² <https://nrf.com/resources/top-retailers/top-50-global-retailers/top-50-global-retailers-2020> (Acesso em 27/09/2021).

¹²³ Em termos globais, a plataforma de mensagens fica atrás apenas dos apps Messenger e WhatsApp (ambos pertencentes ao grupo Facebook). Cf. <https://review42.com/resources/wechat-statistics/> (Acesso em 04/08/2021).

serviços financeiros (plataforma de pagamentos WeChat Pay) e venda de jogos (Tencent Games). Em relação ao mercado de jogos, a Tencent tem a maior capitalização de mercado do mundo do ramo¹²⁴, sendo que esta fatia de mercado representa 32% de seus ganhos no ano de 2020, a maior fatia no geral¹²⁵ – seguida por serviços financeiros (em segundo lugar, 27% dos ganhos totais), redes sociais (23%) e propaganda digital (17%).

A terceira *big tech* chinesa que desejamos aqui tratar, a Baidu, foi fundada em 2000 e especializa-se em buscas online e produtos atrelados a Inteligência Artificial. É o maior site de buscas chinês e o segundo maior do mundo¹²⁶. Cerca de 70% de seus ganhos do ano de 2020 referiram-se aos apps (que somam mais de uma dúzia), serviços de nuvem e tecnologias ligadas a veículos automatizados (cf. Baidu, 2021). Diversifica sua atuação nas áreas de serviços financeiros, dispositivos *smart* (IoT), serviços de internet e computação, entre outros. A empresa destaca-se no desenvolvimento de produtos de IA fazendo testes com carros autônomos¹²⁷.

Gráfico 5 - Receita anual das empresas do grupo BAT em bilhões de dólares (2010-2020)



Fonte: *report* das empresas (elaboração própria).

É necessário apontar que, ao equipararmos os grupos GAMFA e BAT, não ocultamos uma relação diferenciada estabelecida entre as empresas e seus respectivos

¹²⁴ Cf. <https://companiesmarketcap.com/video-games/largest-video-game-companies-by-market-cap/> (Acesso em 04/08/2021).

¹²⁵ Cf. <https://www.tencent.com/en-us/investors.html> (Acesso em 04/08/2021).

¹²⁶ Cf. <https://www.straitstimes.com/asia/east-asia/the-big-six-chinas-tech-giants> (Acesso em 17/06/2021).

¹²⁷ Cf. <https://apollo.auto/> (Acesso em 17/06/2021).

Estados. Ainda que observemos relações formativas e outrora pontuais acerca do imbricamento das empresas do grupo GAMFA ao Estado estadunidense, temos aqui estabelecido um vínculo distinto. No caso do grupo de *big techs* BAT, temos que compõem o rol de projetos das diretrizes estratégicas de desenvolvimento econômico do país. Ao ter como princípios de Política Industrial (PI) o crescente investimento doméstico no setor tecnológico, a China propõe uma estratégia associada à busca por autonomia e redução de dependência externa em relação, por exemplo, às importações. Isto se deu através de programas de financiamento em P&D e de investimentos diretos na formação de plantas fabris. Observamos que o fortalecimento do ramo tecnológico representou a ampliação de áreas de forte expansão da produtividade e competitividade chinesas (Naughton, 2021). Questões de cunho institucional em relação a tais políticas não dizem respeito ao escopo do presente trabalho, porém, julgamos necessário trazer tal aspecto à discussão, visto a centralidade de tais empresas na confecção deste trabalho e, claro, à natureza destas.

Finalizando nossa análise do grupo de empresas chinesas, voltamo-nos à composição geral: procuramos especificar algumas questões referentes à operação de ambos os grupos (GAMFA e BAT), evidenciando possíveis intersecções e semelhanças.

Tabela 4 – O grupo “BAT”

	Data de fundação	Ramo principal	Receita (2020) *	Capitalização de mercado (dados de 26/10/2021)
Tencent	1998	Plataformas digitais	US\$70 bilhões	US\$583,6 bilhões
Alibaba	1999	<i>E-commerce</i> , varejo digital	US\$72 bilhões	US\$443,57 bilhões
Baidu	2000	Buscas	US\$16,4 bilhões	US\$56,2 bilhões
Total	-	-	US\$158,4 bilhões	US\$1,08 trilhão

Fonte: *reports* das empresas e <https://companiesmarketcap.com/> (Acesso em 29/10/2021).

*dados arredondados

2.3 Alguns pontos de convergência

Tendo elaborado um breve histórico formativo de algumas das mais relevantes empresas do cenário que aqui apresentamos, pretendemos buscar alguns pontos de encontro entre as *big techs*, reforçando a configuração que aqui propomos. Enquanto panorama econômico, parece-nos notória a concentração e a centralização deste mercado tecnológico: o capital social destas empresas materializa-se tanto como grandeza financeira – os “ganhos de capital” via “capitalização de mercado” -, quanto como em seus ganhos anuais, a partir de seus produtos e serviços.

A atuação destas empresas, respeitando suas particularidades, está essencialmente atrelada ao uso de Tecnologias de Informação e Comunicação e particularmente ao uso da *big data*: observamos que tanto suas receitas estão relacionadas à utilização de montantes de dados coletados e processados, quanto seus produtos e serviços ofertados produzem e necessitam de quantidades notáveis destes dados, possibilitando a *retroalimentação* desta cadeia. A este movimento de retroalimentação da *big data*, o relatório anual do Banco de Compensações Internacionais (BIS, na sigla em inglês) deu o nome de “DNA das *big techs*”.

A análise de dados, o efeito de rede e as atividades imbricadas (“DNA”) constituem as principais características dos modelos de negócio das *big techs*. Estes três elementos reforçam uns aos outros. O “efeito de rede” de uma plataforma de *big tech* está relacionado ao fato de que o usuário se beneficia da participação como uma das partes da plataforma (por exemplo, com vendedores em plataformas de *e-commerce*), aumentando o número de usuários como a outra parte (por exemplo, compradores). [...]. Isto permite à *big tech* gerar mais dados – o insumo fundamental da análise de dados. A análise de grandes quantidades de dados aprimora os serviços existentes e atrai ainda mais usuários. Mais usuários, por sua vez, fornecem uma massa crucial de clientes para oferecer uma gama ainda maior de atividades, que geram ainda mais dados. (BIS, 2019, p. 62, tradução nossa).

Temos, portanto, benefícios explícitos no uso da *big data* por estas empresas, que dela se utilizam para sua consolidação neste mercado – sendo possível, assim, disputar novas áreas de atuação e alimentar seu modelo de negócios. Usos promissores de *big data* por estas empresas podem ser vistos com a customização de produtos, serviços e de conteúdo, enviesamento e direcionamento de conteúdo e propaganda, inovação no sentido da demanda, redução de custos e gastos, automação de processos digitais, elaboração de plataformas digitais, entre muitos outros. Podemos associar seu emprego à formação de

vantagens competitivas quanto à estratégia das *big techs*: os dados passam, portanto, a serem tratados como “*insumo*”, material (imaterial) necessário para o desenvolvimento de suas tecnologias. São também encontrados como *resultado* da atuação destas companhias e da atuação de seus usuários – que, de forma geral, mostram-se como diferencial competitivo quando consideramos o contexto da concorrência.

2.3.1 Plataformas digitais, anúncios e o “efeito de rede”

Observamos o empenho das *big techs* na busca por novos ramos de atuação e de expansão de suas plataformas. Mais do que isso, tentamos expor algumas das motivações destas empresas em fazê-lo, compreendendo que se trata de um sentido generalizante, no que diz respeito às empresas que surgem, especialmente as de tecnologia. No cerne de seu funcionamento temos, dentre outros elementos, a interação pessoal do usuário com as diversas plataformas: ato que se dá, em grande medida, através da possibilidade de acesso pessoal à internet, especialmente com os *smartphones* e PCs. As companhias que compõem o grupo das *big techs* buscam, sem exceções, o contato do usuário com suas plataformas, seja através de produtos manufaturados por si ou não.

A estratégia destas empresas volta-se para a produção de uma condição monopolística de mercado onde o usuário, consumidor de seus produtos e gerador constante de dados, encontra-se no âmago deste processo. Com a possibilidade de coleta constante de dados e informações, o desenvolvimento de aplicativos e *softwares* volta-se a este quadro de determinações, na busca pela prevalência do processamento e quantificação de dados. Observamos que isto se dá como tendência, como observa o *report* que analisa os grupos GAMFA (EUA) e as empresas Alibaba e Tencent (China):

Com a instalação de nossas sete empresas Big Tech concluída na virada do milênio, desenvolvimentos políticos e econômicos como o *crash* das ponto com e 11 de setembro trouxeram a era do capitalismo de vigilância, provocando o período posterior de difusão da Big Tech, expandindo constantemente seu alcance em toda a economia e sociedade. Entre outros, a invenção do iPhone da Apple na segunda metade da década de 2000 expandiu maciçamente a escala e o escopo da extração de dados, à medida que os PCs se transformavam em *smartphones* móveis, impulsionando a conectividade global e permitindo o desenvolvimento abundante de aplicativos personalizados, com volume crescente de dados armazenados em infraestruturas de nuvem em expansão. (FERNANDEZ et al., 2020, p. 13, tradução nossa).

Ao criar plataformas “sociais”, estas empresas se beneficiam do engajamento sucessivo de milhões de usuários, possibilitando sua expansão de mercado e serviços. Inclusive, esta expansão busca, muitas vezes, integração das plataformas e das novas

ofertas de serviços, a fim de perdurar o tempo de uso de seus recursos e, então, elevar a coleta de dados. Observamos esta tática em empresas como a Google, que iniciou sua trajetória como um portal de buscas online e, hoje, sob o conglomerado Alphabet, detém 86,6% das buscas em navegadores de internet por todo o mundo¹²⁸, além de outros serviços (Youtube, Gmail, Google Drive, Google Maps, Google Photos, Google Ads, Google Calendar, Google Docs, Sheets e Slides, Google Translate, entre outros), *softwares* (sistema operacional Android e dos dispositivos de CIoT), *hardwares* (estrutura dos CIoT, Chromebooks, Google Wifi), bem como serviços como o Google Wallet (carteira digital) e o Google Fiber (provedor de internet).

Sua receita advém em grande medida da propaganda digital, que utiliza como base as métricas de seus usuários. Outro exemplo relevante é o Facebook (Meta), que transforma sua coleta de dados em conteúdo publicitário por meio da técnica de *microtargeting*. Juntas, as duas empresas (Google e Facebook) compõem 50% da receita de publicidade digital em todo o mundo em 2019, sendo que o valor total dos gastos com publicidade digital corresponde a cerca de 55% da receita global total de publicidade, o equivalente a US\$587 bilhões (Fernandez et al., 2020). O material base sob o qual operam estas empresas são os *dados* pessoais de acesso dos usuários em suas plataformas: hoje, Alphabet e Facebook operam como *intermediários* entre seus clientes (empresas) e usuários, oferecendo espaços de propaganda dentro de suas plataformas.

Há neste meio um ramo de negócios crescente, os chamados “corretores de dados” (ou *data brokers*), agências que agregam dados públicos e privados e atuam na comercialização de gigantescos bancos de dados para terceiros. Nos Estados Unidos, as corretoras Acxiom, Corelogic, Datalogix, eBureau, ID Analytics, Intelius, PeekYou, Rappleaf e Recorded Future foram procuradas pela FTC (Federal Trade Commission) para a elaboração do estudo acerca da atuação e transparência das mesmas (cf. FTC, 2014). São coletados e processados dados de fontes comerciais, governamentais e fontes disponíveis publicamente. Os dados comerciais coletados abrangem praticamente a totalidade dos consumidores dos Estados Unidos, e dizem respeito aos dados pessoais, dados de empresas, dados ligados aos mercados financeiros e possíveis previsões e *open data*, a fim de serem comercializados (Manyika, et. al. (2013). Temos que a

¹²⁸ <https://gs.statcounter.com/search-engine-market-share/desktop/worldwide/#monthly-202010-202010-bar> (Acesso em 16/03/2021) e <https://www.statista.com/statistics/216573/worldwide-market-share-of-search-engines/> (Acesso em 16/03/2021).

comercialização dos dados é feita com diferentes finalidades, tendo as bases de dados diferentes aplicações, como o *marketing* e venda de produtos, projeções mercadológicas, entre outras. A atuação das corretoras envolve uma série de polêmicas e questões referentes à privacidade e vigilância.

Percebe-se a relevância dos dados dentro o contexto da comercialização: a receita da empresa Facebook, por exemplo, advém praticamente toda de anúncios – em seu relatório anual temos que os anúncios compuseram 97% dos ganhos da empresa em 2020¹²⁹. Ela monetiza os acessos às plataformas (Facebook, Instagram, Messenger e WhatsApp) com cliques em propagandas e compras de seus 2,6 bilhões de usuários ativos diariamente¹³⁰. Através de mecanismos de direcionamento, que utilizam informações e dados dos usuários, os anúncios personalizados atingem grupos de indivíduos específicos. O serviço de anúncios é ofertado pelo Facebook a empresas que desejam vender serviços e produtos: através da apreensão e inspeção de dados de usuários, são selecionados os anúncios de maior interesse relativos a uma bagagem de informações referente às pessoas que navegam pela plataforma do Facebook, Instagram, Messenger e outras plataformas “parceiras”.

Assim, conectam possíveis compradores com os anúncios de seus clientes, facilitando a veiculação de propagandas a públicos específicos que possa considerá-las relevantes. É em seu registro (*SEC filing*, cf. Facebook, 2021) que a empresa revela seu ganho médio por usuário, através da divisão dos ganhos gerais do ano pelo número médio de usuários ativos. Durante o período de um ano (neste caso, o ano de 2020), o ganho médio foi de US\$27,51 por usuário, um aumento de 8% em relação ao ano anterior. Observamos como uma das várias limitações encontradas para entrada e disputa do mercado das plataformas digitais refere-se à lógica da propriedade privada, ou seja, da propriedade intelectual sobre os mecanismos de busca, de processamento de dados com análise das informações cedidas pelos usuários e também com os próprios acessos deste

¹²⁹ Referimo-nos ao relatório/registo (*SEC filing*) destinado à *U.S. Securities and Exchange Commission*, ou SEC, Comissão de Valores Mobiliários dos Estados Unidos (Facebook, 2021). Neste documento, destinado a seus investidores do mercado financeiro, é possível visualizar todo tipo de informação das empresas, especialmente referente a rendimentos, balanço anual e expectativas para o próximo período. O *SEC filing* da Facebook pode ser acessado através do link <https://investor.fb.com/financials/default.aspx> (Acesso em 05/11/2021).

¹³⁰ Média oferecida pela empresa em seu relatório anual de 2020, um número que se refere às pessoas ativas na “família” de plataformas da Facebook no mês de dezembro de 2020 (Facebook, 2021).

número de usuários – empresas como Facebook e Google detêm um fluxo de acessos e cliques com uma base de usuários sem precedentes.

A propaganda direcionada estimula a compra e venda de produtos e serviços, e, por seu caráter de personalização, atinge usuários os formando demanda e impulsionando a realização de mercadorias. Um resultado semelhante pode ser analisado quando consideramos a Google/Alphabet, que em seu relatório anual acerca do quadro de 2020 (Alphabet, 2021) também refere aos anúncios como fonte significativa de seus ganhos, sendo responsável por mais de 80% dos ganhos totais. O Google o serviço AdSense (ou Google Ads) em 2003, o programa que permite que sites ofereçam “espaços” de anúncio na internet, reunindo empresas anunciantes que contratam o serviço. Hoje, especialmente com o uso das plataformas adjacentes da Google, como o Youtube, e com o serviço de buscas, além do refinamento de seu algoritmo, o AdSense/Google Ads permite *especificar* a publicidade que surge diante do usuário. Para tanto, pode valer-se de dados demográficos (idade, gênero, localização, dispositivo de acesso), os termos de pesquisa na plataforma, dados referentes a acesso e cliques, além de outras formas de coleta de interesses particulares¹³¹.

A monetização das métricas dos usuários aparece como a grande fonte de receita também da Alphabet/Google, que oferece o serviço a empresas terceiras. Nesse contexto de mercantilização datificada, a massa de dados gerada clique após clique e acesso após acesso permite a especificação do conteúdo publicitário que os usuários recebem em seus *feed* de redes sociais e páginas da internet. A técnica de *microtargeting* não seria possível sem a tecnologia de *big data*, ou seja, sem os montantes de dados combinados a seu processamento, que se dá através de tecnologias de *machine learning*. Para além do direcionamento de propagandas, torna-se possível utilizá-las também na elaboração de novos produtos e serviços e previsão de demanda e preço, auxiliando no posicionamento de mercado destas empresas. Há, de fato, uma série de destinos e usos das tais técnicas, reforçando o argumento da centralidade destas para o êxito econômico das *big techs*.

Em Zuboff (2019a)¹³², a autora explora diversas dimensões do fenômeno das gigantes de tecnologia, trazendo como foco a atuação da Alphabet/Google. A relação

¹³¹ Cf. https://ads.google.com/intl/en_id/home/resources/reach-larger-new-audiences/ e <https://support.google.com/google-ads/answer/1704368?hl=en> (Acesso em 29/07/2021).

¹³² Cf. especialmente o terceiro capítulo de Zuboff (2019a), em tradução livre, “A descoberta do excedente comportamental [*behavioral surplus*]”.

básica estabelecida é a de que, através das interações usuário-plataforma, gera-se uma vasta quantidade de dados. Outrora tido como resíduo dos cliques, histórico de buscas, etc., este “resíduo” passa a ser encarado como elemento *comportamental* a ser monetizado, resultando em uma nova forma de receita que se baseia fortemente no uso do chamado excedente comportamental¹³³. Ao explorar a potência dos dados que eram inutilizados, a Alphabet gera um novo meio de ganhos para a empresa, através de um novo formato de marketing e publicidade.

A extração de dados passa a ser feita em uma nova escala, servindo como base para as novas operações em larga escala, para esta nova dinâmica de maximização de ganhos através de cliques. A passagem a seguir analisa a relevância da Google neste contexto de ganhos através das interações dos usuários, com o surgimento e expansão do Google Ads/AdSense:

[a] Google havia descoberto uma forma de traduzir suas interações de não-mercado com usuários em excedente de matéria-prima para fabricação de produtos destinados a transações de mercado verdadeiras com seus clientes reais: os anunciantes. [...] A corporação criou, assim, a partir do nada e com custo marginal zero uma classe de ativos de matéria prima vitais derivados do comportamento online de não-mercado dos usuários. A princípio esta matéria-prima era simplesmente “encontrada”, como subproduto das ações de busca dos usuários. Mais tarde, estes ativos foram agressivamente perseguidos e adquiridos amplamente através da vigilância. Simultaneamente, a empresa criou um novo tipo de mercado [marketplace], no qual seus “produtos de predição” exclusivos, fabricados a partir desta matéria-prima, poderiam ser comprados e vendidos. (ZUBOFF, 2019a, p. 93-94, tradução nossa).

Assim se desenvolve a oferta de produtos através da propaganda personalizada, ou do conteúdo personalizado em geral. Os dados sensíveis, antes utilizados para manutenção e aprimoramento da plataforma de buscar, passam a ser aplicados em uma forma de atrair empresas, implicitamente buscando a extração dos dados em larga escala para essa e outras finalidades. O *microtargeting* vem sendo utilizado como forma de associar dados diversos, ditos comportamentais, dos usuários (perfil e interesses pessoais)

¹³³ O termo “excedente comportamental” [*behavioral surplus*] está presente na obra de Zuboff (2019a), designando dados excedentes da coleta principal de dados de usuários, havendo uma particularidade: seu uso, à primeira vista, parecia inviável e tais informações eram ignoradas. Apenas com as tentativas posteriores de torná-los produtivos, percebe-se a potencialidade destes dados sobranes dos usuários: a interação humana com as plataformas produz elementos comportamentais que se tornam, a partir de tal descoberta, centrais para a valorização do Google (exemplo central utilizado pela autora – é a partir do estudo e utilização deste excedente comportamental que surge a plataforma de propagandas AdSense). O chamado excedente comportamental alimenta os sistemas de processamento de dados que geram predições acerca do comportamento dos usuários e, em grande medida, torna-se base para as análises métricas e direcionamento de propagandas e predição de produtos. A fonte deste excedente comportamental é, essencialmente, interação humana com as tecnologias ofertadas pelas empresas (suas plataformas e apps), permitindo às *big techs* ingresso ao mercado de predição de comportamentos futuros.

ao direcionamento de conteúdo pago por anunciantes. Para tanto, a infraestrutura algorítmica da plataforma é alimentada, operando a fim de sugerir ao usuário, ao acessar sites associados ao AdSense por exemplo, propagandas “relevantes”, direcionadas de acordo com o perfil traçado. A empresa volta-se para o desenvolvimento de tecnologias específicas para a coleta destas informações e ampliação da de cruzamento de dados. Com isso, providenciariam uma forma de produção e manipulação consecutiva de escolhas e comportamentos¹³⁴.

Através do desenvolvimento de ferramentas como *machine learning*¹³⁵, e complexificação algorítmica, a empresa demonstra o fortalecimento de suas vias de acumulação. Tendo a Inteligência Artificial no cerne da fabricação de produtos de predição algorítmica, a Google destaca-se por ser capaz de aplicar sua base de dados de usuários. Com o uso de IA, o algoritmo inteligente é capaz de encontrar padrões e aprender seguindo instruções de funcionamento, correlacionando as informações disponíveis às necessidades dos anunciantes.

Um fenômeno parecido pode ser avistado na utilização de dados pessoais pela empresa Facebook, que também demonstra suas vantagens enquanto plataforma social ao associar sua base de dados à oferta de produtos de propaganda. Acessando a página da Facebook “*Facebook for business*”, vemos transformação do espaço virtual em espaço de anúncio. A Facebook pode direcionar anúncios diversos a públicos diversos. O espaço virtual do post é análogo ao espaço do *outdoor*, do cartaz, no mundo físico: em um apanhado de pixels na tela, em uma plataforma de alto fluxo de acessos, designa-se um preço e monetiza-se o espaço digital. Conforme a empresa, o serviço de *ads* permite que

¹³⁴ “As diversas patentes do Google arquivadas durante estes primeiros anos ilustram a explosão da descoberta, criatividade e complexidade detonada pelo estado de exceção que levou a estas inovações cruciais e a determinação da empresa em avançar com a captura do excedente comportamental. Dentre estes esforços, foco aqui em uma patente enviada em 2003 por três dos principais cientistas da computação da empresa, chamada “Generating User Information for Use in Targeted Advertising” [Gerando informação do usuário para uso em propaganda direcionada]. (...) A patente releva um eixo de mudança da operação nos bastidores da Google, voltando-se ao novo público de clientes reais. “A presente inovação diz respeito a publicidade”, os inventores anunciam. Apesar da grande quantidade de informações demográficas disponíveis aos anunciantes, os cientistas percebem que muito do orçamento de um anúncio “é simplesmente desperdiçado... é muito difícil identificar e eliminar tal desperdício.” (...) Em outras palavras, a Google não faria mais mineração de dados comportamentais estritamente para melhorar serviços aos usuários, mas para ler suas mentes a fim de associar as propagandas a seus interesses, que eram derivados de vestígios colaterais de comportamento online. Com o acesso único da Google a dados comportamentais, seria possível então saber o que um indivíduo específico, num tempo e espaço específicos pensava, sentia, fazia.” (ZUBOFF, 2019a, p. 77-78, tradução nossa).

¹³⁵ <https://techcrunch.com/2018/02/21/google-debuts-adsense-auto-ads-with-machine-learning-to-make-placement-and-monetization-choices/> (Acesso em 17/03/2020).

o cliente “Alcance todo mundo ou apenas algumas pessoas. A Facebook mostrará seus anúncios automaticamente às pessoas mais propensas a achá-los relevantes.” (META, 2022). No portal, a oferta concentra-se na personalização de anúncio em torno de dados demográficos como “(...) faixa etária, no gênero, no nível de escolaridade, no cargo (...), interesses e os hobbies das pessoas que você deseja alcançar (...), com base no comportamento do consumidor, como compras anteriores e uso do dispositivo.”. A empresa oferece serviços (entre eles os anúncios) em todas suas plataformas: Facebook, Instagram, Messenger, WhatsApp, Workplace, Oculus.

Dois “ingredientes” servem como barreiras para a entrada em *machine learning*: os dados necessários para treinar os sistemas e o grupo relativamente pequeno de talentos qualificados necessários para construir arquiteturas de aprendizado eficazes. (...) Os benefícios dos desenvolvimentos de pesquisa podem, então, ser revertidos para um punhado de grandes empresas de tecnologia que já têm investido de forma mais agressiva na última geração de aprendizado de máquina, como Google e Facebook. Essas são empresas que já possuem recursos significativos de poder computacional. (...) Simulação de aprendizagem, autoaprendizagem e meta-aprendizagem, todos eliminam a vantagem potencial que as indústrias não focadas em IA podem ter ao competir para oferecer seus próprios sistemas de aprendizado de máquina: seus dados. (...) Isso já parece estar em andamento, à medida que Google, Amazon e várias outras empresas competem para oferecer recursos de aprendizado de máquina como uma série de APIs mercantilizadas. (HWANG, 2018, p. 40-41, tradução nossa).

Ainda acerca desta atuação técnica em coleta de dados, temos os *cookies*. Enquanto ferramenta, os *cookies* facilitaram em muito a coleta de informações dos usuários: podemos caracterizá-los como pedaços pequenos de dados, contendo informações que são transportadas entre os navegadores utilizados pelos usuários e um servidor (Kristol, 2001). Entre outros usos, o *cookie* permite que sites e navegadores guardem informações de login e preferências de busca, podendo identificar acessos a sites e armazenando identificadores diversos. Como mecanismo, os *cookies* podem ser utilizados para armazenamento de dados diversos, análise do comportamento online, rastreamento do usuário e, enfim, direcionamento de propaganda. Certos *cookies* podem permitir que dados de utilização como endereços de IP e atividade de navegação possam ser coletados, tendo se tornado alvo de um relevante movimento regulatório recente,

especialmente o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD/UE) e a Diretiva de Privacidade e Comunicações Eletrônicas 2002/58 (EU)¹³⁶.

A partir do acesso a determinados sites, torna-se função do usuário consentir com os termos de uso e privacidade mostrados em sua tela, o que inclui a coleta de *cookies*. Como ferramenta de propaganda, os *cookies* diferem entre si, e valeremos desta distinção para aprofundar nosso estudo do uso de dados dos usuários para a propaganda focalizada, ou *microtargeting*. *Cookies* próprios¹³⁷ referem-se à ferramenta utilizada dentro do site acessado, ou seja, gerados e mantidos dentro dos limites digitais das páginas visitadas pelos usuários, com os dados por eles fornecidos. Estes *cookies* são fonte variada de informação para os sites que os produzem, sendo possível analisa-los e organiza-los dentro da lógica da *big data*. *Cookies* de terceiros¹³⁸, entretanto, são criados e postos por sites que não são os que o usuário acessa diretamente, porém utilizados por estes. Para ilustrar, o exemplo utilizado em Hu e Sastry (2019, p.1, tradução nossa), “(...) se um usuário visita um site que utiliza o Google Analytics, um *cookie* do Google (Analytics) será posto no navegador do usuário.”. A partir dos *cookies* de terceiros, torna-se possível o rastreamento por parte das plataformas dos hábitos de consumos dos usuários, por exemplo, bem como informações demográficas e outras questões pessoais.

Neste contexto, plataformas como o Facebook¹³⁹ e o Google Analytics¹⁴⁰ se valem da estratégia de uso dos *cookies* (próprios e de terceiros) em seu negócio de propaganda.

¹³⁶ Cf. <https://gdpr.eu/cookies/>. Observamos que as cartas regulatórias estabelecidas pela União Europeia norteiam questões relevantes no uso de dados dos usuários e na segurança do acesso online. Avisos de pop-up na tela do usuário que surgem nos sites que coletam *cookies*, assim como avisos de quebra do sigilo de dados são algumas das respostas das empresas de tecnologia e donos de sites e servidores online em relação à regulação, além do incansável debate público em relação à privacidade digital.

¹³⁷ Tradução livre do termo “*first-party cookies*”, outras traduções possíveis sendo *cookies* de primeiros ou *cookies* originários.

¹³⁸ Tradução livre de “*third-party cookies*”.

¹³⁹ Cf. <https://pt-br.facebook.com/policies/cookies/> (Acesso em 06/04/2021), onde a empresa enumera as diversas funções que desempenham os *cookies*. Destacamos: “Usamos *cookies* para nos ajudar a mostrar anúncios e fazer recomendações de empresas e outras organizações a usuários que possam estar interessados nos produtos, serviços ou causas patrocinadas por elas. (...) Os *cookies* também nos permitem ter informações sobre as pessoas que usam os Produtos do Facebook e sobre as pessoas que interagem com anúncios, sites e aplicativos de nossos anunciantes e de empresas que usam os Produtos do Facebook. (...) Também usamos *cookies*, como “oo”, que tem uma vida útil de cinco anos, para ajudar você a recusar a exibição de anúncios do Facebook com base em sua atividade em sites de terceiros.”. Por Produtos do Facebook, entende-se que se trata do uso financiado da plataforma do Facebook na compra de *ads* por seus clientes.

¹⁴⁰ Cf. <https://policies.google.com/technologies/cookies?hl=pt-BR> (Acesso em 06/04/2021), destacamos: “Por exemplo, usamos *cookies* para lembrar seu idioma preferido, mostrar anúncios mais relevantes para você, contar quantos visitantes recebemos em uma página, ajudar você a se inscrever nos nossos serviços, proteger seus dados e lembrar suas Configurações de anúncios.”.

No caso do uso de *cookies* próprios, ambas as empresas possuem dados de navegação de seus usuários em sua plataforma, o que utilizam a fim de alimentar as propagandas e conteúdo direcionado dentro de suas plataformas. Buscas personalizadas, anúncios, notificações “sob medida” são algumas utilizações do *cookie* na prática da interação do usuário. Os *cookies* de terceiros têm sido utilizados na geração de conteúdo especializado e propagandas para além dos domínios das duas plataformas. Recentemente, tendo sido alvo de denúncias e movimentações regulatórias, a empresa Google anunciou¹⁴¹ descartar o uso de *cookies* de terceiros em propagandas e anúncios, sob contexto de proteção da privacidade de seus usuários. Outras formas de atingir indivíduos em sua plataforma permanecem, enquanto novas estratégias também vêm sendo desenvolvidas¹⁴².

É possível estabelecer semelhanças entre ambos os casos, Alphabet e Facebook: os dados são utilizados de forma análoga nas plataformas e, somados a uma vasta infraestrutura de *softwares*, formam base material para a monetização das interações humanas. Observamos que a extração sistematizada de dados pessoais e o direcionamento algorítmico de comportamento pelas empresas de tecnologia possibilitam ganhos em escala, através da especificação de sua atuação. A especificação é possível uma vez que tais *big techs* utilizam suas vastas bases de usuários e dados para promoção de empresas, marcas, mercadorias e serviços diversos. À primeira vista, o *microtargeting* aparece como ideia de mera “personalização”, de conteúdo especialmente elaborado aos usuários. A transformação do mero usuário em “micro alvo”, como o nome sugere, é uma façanha elaborada através da mineração de dados.

Há outras dimensões acerca deste fenômeno, inclusive no que diz respeito a uma outra prática, associada ao *microtargeting*, o *nudging*¹⁴³: associado ao estudo da dinâmica comportamental, o termo abrange a criação de aspectos em um objeto ou contexto que sugerem certas decisões, influenciando aquele que com eles interagir. Como em Meyer (2018), a prática de *nudging* parece sugerir ao usuário das plataformas algum tipo de

¹⁴¹ <https://blog.google/products/ads-commerce/a-more-privacy-first-web/> (Acesso em 06/04/2021).

¹⁴² <https://blog.google/products/ads-commerce/2021-01-privacy-sandbox/> (Acesso em 06/04/2021).

¹⁴³ O verbo “*to nudge*” pode ser traduzido como “empurrar algo ou alguém gentilmente (...) a fim de atrair sua atenção” e “encorajar ou persuadir alguém a fazer algo de maneira gentil, em vez de forte ou direta” (CAMBRIDGE, 2021, tradução nossa). No contexto dos estudos comportamentais, o *nudging* torna-se prática associada à objetos, mercadorias, contextos sociais em que há um elemento de intencionalidade, sugerindo alguma forma específica de interação. Em nossa abordagem, relativa ao comportamento digital, compreendemos que há um tipo de manejo sutil das intenções dos usuários com as plataformas, inferido através de sugestões de interação produzidas pelas plataformas.

consumo, relação imbricada com a intencionalidade do produtor dos conteúdos digitais. Também, alega-se que este tipo de prática fica sob julgamento das liberdades individuais dos usuários, como se esta se sobrepusesse à arbitrariedade e contexto social e econômico sob a qual operam as plataformas¹⁴⁴.

Compreendemos que, por deterem grande parcela dos dados privados gerados na internet por seus usuários, as empresas gozam de uma atuação para com os usuários diferenciada, o que reflete diretamente em sua posição de mercado (bastante centralizado).

Com as plataformas de publicidade em particular, gera-se receita por meio da extração de dados das atividades dos usuários online, da análise destes dados e do leilão feito de espaço publicitário aos anunciantes. (...) O que é vendido aos anunciantes é, portanto, não os dados em si (os anunciantes não recebem dados personalizados), mas sim a promessa de que o software do Google combinará adequadamente um anunciante aos usuários corretos quando necessário. (...) A extração de dados está se tornando um método fundamental de construção de uma plataforma monopolística e de atração de receita dos anunciantes. (SRNICEK, 2017, p. 37-38, tradução nossa).

O autor trata as empresas Alphabet e Google como proprietárias de “plataformas de publicidade”, localizando-as dentro do grupo de plataformas digitais existentes. O processo de monetização dos dados dos usuários é central para a manutenção destas empresas, por somar grande parte de sua fonte de renda. Através da dinâmica criada por suas plataformas, vêm sendo extremamente bem sucedidas em estabelecer uma nova forma de mercantilização do acesso *online*. Neste caso, abarcando uma espécie de ode ao consumo, uma forma individualista de incentivo à aquisição de produtos e serviços emerge como subproduto das relações contratuais entre empresas. Alimentando o consumo e acelerando a dinâmica de realização dos ciclos capitalistas, as redes de acesso às plataformas e suas bases de dados tornam-se ferramentas relevantes para este processo de acumulação centrado nas plataformas digitais. Renovam a técnica tradicional da propaganda e, assim, maximizam as probabilidades de realização de mercadorias.

Desta forma, com o progresso técnico, são criados produtos, serviços e plataformas online que transformam o consumo e que promovem novas formas de valorização. Equipadas com algoritmos de IA, as empresas que se valem da *big data* para

¹⁴⁴ “A forma e o conteúdo do consumo, do uso da energia, do sistema de transportes, etc. devem, de facto, ser objecto de um discurso crítico. Com a tecnologia inteligente e o *nudging* a ela associado, no entanto, esses problemas são transferidos para o nível do indivíduo e do consumo individual, sendo assim privados de qualquer crítica (...)”. (MEYER, 2018, p. 28).

suas plataformas expandem o reino das novas tecnologias e oferecem possibilidades diversas de sua aplicação. Desenvolvidas novas técnicas de automação e predição, a atuação das *big techs* volta-se ao crescimento vultoso de suas capacidades de valorização, criando novos ordenamentos e novas necessidades. A partir de uma infraestrutura digital que abarca grande parte dos fluxos de internet do mundo, Alphabet (Google) e Meta (Facebook) conectam pessoas e possibilitam buscas, criando uma contrapartida que envolve muito além da pura interação do usuário, alimentando a reprodução da dinâmica capitalista em que operam. Neste caso, transformam toda interação social em elemento a ser capturado e monetizado, e produzem dispositivos que perpetuem tal prática, por exemplo com a “smartificação” das várias esferas da vida.

O tal “efeito de rede” (*network effect*), portanto, vê-se materializado na própria lógica de funcionamento das plataformas digitais e dos produtos que ofertam: ao proporcionar a capacidade de interligação dos usuários e a concentração destes em seus ambientes virtuais, as *big techs* atraem e fidelizam clientes. Por exemplo, sob a ideia de um acesso gratuito a serviços por parte de seus usuários, o que aparece como grande atrativo sob a perspectiva individual, as empresas encontram formas de auferir ganhos, vide exemplos acima. Direta ou indiretamente, as conexões sucessivas de usuários e clientes garante-lhes oportunidades múltiplas de negócios, favorecendo inclusive a expansão que vêm tendo a outros setores.

2.3.2 Plataformas financeiras e fintechs

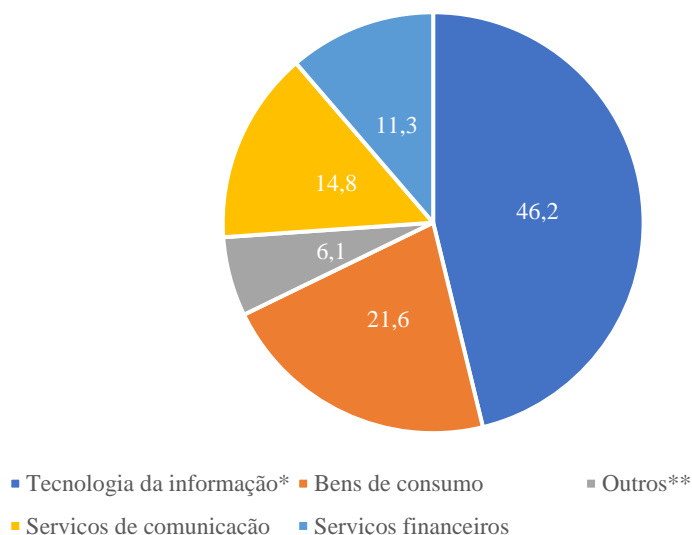
Ainda tratando da expansão da operação destas empresas, temos que as *big techs* vêm se inserindo no universo das finanças progressivamente – é possível visualizar sua inserção em áreas como pagamentos digitais, oferta de seguros, crédito, entre outras. Em Fernandez, et.al. (2020), o fenômeno é tratado como “financeirização corporativa”, ou “financeirização das *big techs*”. Assim, utilizando a lógica de racionalização técnica para essa esfera, as empresas passam a acessar o mercado financeiro através da oferta de variados produtos financeiros¹⁴⁵.

A atuação destas empresas volta-se frequentemente para a inovação tecnológica através das *fintechs*, expandindo sua variedade de oferta globalmente. Temos que a fonte

¹⁴⁵ Dentre as ofertas de produtos financeiros das *big techs* temos serviços de pagamento como plataformas de transações e pagamentos, carteiras digitais (Alipay (Alibaba), Paypal, Apple Pay (Apple), Google Pay (Google/Alphabet), a fim de citar alguns exemplos), oferta de seguros e de linhas de crédito.

principal de rendimentos destas empresas reside em negócios de tecnologia (compondo 46% de suas receitas em 2018), enquanto os serviços financeiros compuseram 11,3% das receitas no ano de 2018 – sendo o quarto setor mais rentável às *big techs* analisadas (gráfico 6). As sucessivas compras e aquisições de *fintechs* por *big techs* reforçam o contexto de expansão sistemática das grandes empresas de tecnologia nesta área.

Gráfico 6 - Receita das *big techs* por setor de atividade



Receitas consideradas: Alibaba, Alphabet, Amazon, Apple, Baidu, Facebook, Grab, Kakao, Mercado Libre, Rakuten, Samsung e Tencent. Dados do ano de 2018 (receita total) e, quando não disponível, utilizou-se dados de 2017.

*A categoria pode incluir alguns negócios de natureza financeira.

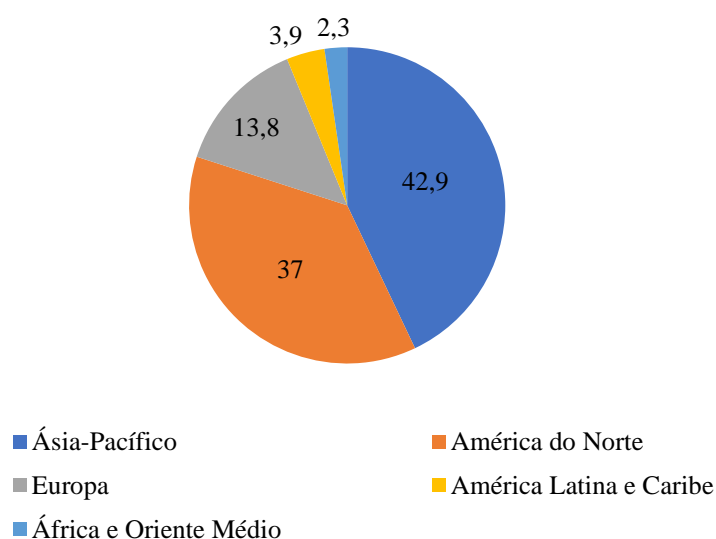
** Inclui a área da saúde, mercado imobiliário, oferta aos setores público e industrial.

Fonte: adaptado de BIS (2019, p. 56, tradução nossa).

O conjunto de empresas analisado em relatórios como o do BIS (2019) e também o do Financial Stability Board (FSB, 2019) é composto pelos grupos GAMFA e BAT e algumas outras companhias de tecnologia expressivas. Estas empresas estão espalhadas por várias regiões do globo, como segue: Vodafone M-Persa (Reino Unido), Mercado Libre (Argentina), Samsung (Coreia do Sul), GO-Lab/Ola Cabs (Índia), Grab (Singapura), KT (Coreia do Sul), Kakao (Coreia do Sul), Orange (França), Groupon (Estados Unidos), Line/Rakuten (Japão) e NTT Docomo (Japão). Estas empresas de tecnologia têm em comum sua emergência na oferta de produtos e serviços financeiros, o que se soma com o fato de terem uma base de clientes e usuários vasta, proporcionando uma escala de coleta e processamento de dados destes que se dá como nenhuma outra instituição financeira.

O gráfico (Gráfico 7) aponta também para a distribuição regional de atuação das empresas: a maior região de operação é a Ásia-Pacífico – a saber, o país onde mais avançam as ofertas de serviços financeiros pelas *big techs* é a China –, seguida da América do Norte, Europa, América Latina e Caribe e África e Oriente Médio. Os dados do relatório apontam a expansão veloz de seus negócios nos mercados dos chamados “países emergentes”.

Gráfico 7 - Distribuição regional das subsidiárias das *big techs*



Fonte: adaptado de BIS (2019, p. 56, tradução nossa).

Em relação aos serviços financeiros, considera-se que uma parcela desta oferta é feita de forma *alheia* à rede bancária e financeira tradicional, enquanto outra seção o faz de forma a sobrepor instituições já existentes (especialmente bancos) ou *colaborar* com estas; um terceiro grupo conta com ambas as estratégias. Desta forma, todas as *big techs* analisadas ofertam, hoje, serviços de pagamentos digitais (BIS, 2019, p. 57), tendo sido o serviço pioneiro de muitas das empresas dentro do ramo financeiro¹⁴⁶. As plataformas de pagamento móvel funcionam de forma instantânea e requerem um dispositivo (como um celular *smartphone*) e rede de internet para realizar transferências, tratando-se de plataformas que atuam capturando fluxos contínuos de dados e conectando contas.

¹⁴⁶ Dentro do grupo GAMFA + BAT, são respectivamente Google Pay, Apple Pay, Microsoft Pay, Messenger Pay, Amazon Pay, Baidu Wallet, Alipay e Tenpay.

Há uma série de ofertas advindas de *big techs* no ramo de pagamentos¹⁴⁷, tendo sido um dos primeiros serviços financeiros por elas oferecidos – como o Google Pay, Apple Pay, Microsoft Pay, Messenger e Whatsapp Pay, Amazon Pay, Baidu Wallet, Alipay e Tenpay –; há *fintechs* que também vêm ofertando esse tipo de serviço. Neste tipo de sistema, tokens e QR Codes são utilizados, além das tecnologias de Near Field Communication (NFC). No caso específico das *big techs*, estas podem utilizar sua vasta rede de usuários para estabelecer sua pasta de clientes. Competindo com instituições financeiras consolidadas, observamos que um elemento chave que as distingue é o universo de dados do qual usufruem: ressaltamos aqui novamente a lógica do “DNA das *big techs*” (BIS, 2019). Torna-se possível, portanto, desenvolver e ofertar produtos e serviços na esfera financeira compatíveis com as demandas e perfil de seus usuários.

As transferências podem ser feitas também em plataformas de *e-commerce* ou em lojas físicas – no caso da loja física, cresce a tecnologia NFC. Ela permite a utilização de aparelhos como *smartphones*, tablets e notebooks para troca de dados; desta forma, conectando aparelhos pessoais com máquinas diversas, sendo utilizada especialmente para pagamentos. Apple e Samsung, por exemplo, equipam seus aparelhos celulares com esta tecnologia e incentivam seus usuários a utilizarem suas próprias plataformas de pagamento *online*, conhecidas como *online wallets* (neste caso, Apple Pay e Samsung Pay). A Google também dispõe de aplicativos que se integram à tecnologia NFC, como o Google Pay. Com o uso da NFC, o usuário deve apenas segurar seu celular (ou outro dispositivo, como os *smart watches*) a alguns centímetros da máquina de pagamento das lojas físicas, conectando aos dados de sua carteira digital e concluindo a compra.

A entrada dessas grandes companhias neste ramo diz respeito a uma série de aquisições feitas, como indicamos anteriormente, de *startups* e empresas que desenvolvem tecnologias na área de pagamento móvel e outras demandas técnicas – a

¹⁴⁷ Além da operação das *big techs*, vemos também entidades estatais disponibilizando ferramentas de pagamento digital, como no caso do PIX, criado pelo Banco Central do Brasil em 2020. Uma dimensão das mudanças do modelo bancário em termos gerais aparece através destas inovações: no caso do PIX, o Banco Central brasileiro encarrega-se de consolidar ele mesmo esta forma de pagamento em detrimento da oferta privada o mesmo serviço pelas *fintechs*. No geral, tal tendência de serviços se firma com o crescimento do uso de smartphones e aplicativos, fortalecendo as plataformas digitais e promovendo a digitalização dos pagamentos. Igualmente, a ascensão do *e-commerce* contribui neste cenário: junto das vendas online, empresas e instituições financeiras oferecem novas formas de pagamentos digitais, unindo suas plataformas e conservando usuários e clientes, criando novas formas de monetização do acesso. Há também a dimensão da chamada inclusão financeira, com serviços que permitem transações mesmo ao grupo de pessoas não-bancarizadas. Cf. <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/pix> (Acesso em 02/06/2021).

seguir especificaremos algumas destas aquisições, que aparecem como tendência dentro o grupo das *big techs*. Como se viu, utiliza-se o termo *fintechs* ao referir-se às startups atreladas ao uso de tecnologia e inovação técnica dentro do ramo financeiro e bancário. O uso de tecnologia faz-se aplicado às transações financeiras, oferta de novos serviços bancários, pagamentos online de toda sorte, surgimento de criptomoedas e tecnologia *blockchain*, entre outras inovações desta classe. Hoje, as técnicas elaboradas são utilizadas por instituições financeiras, apostando na inovação financeira como artifício na busca por novos meios de apropriação de riqueza. Comumente, as *startups* recebem investimentos de grandes grupos econômicos: as chamadas aceleradoras ou incubadoras de *startups* atuam no crescimento e consolidação desses projetos – assistindo-as quanto a dimensão financeira, organizacional, de gerência. Através do chamado capital de risco (ou capital empreendedor, ou *venture capital*), estes fundos de investimento voltam-se para impulsionar *startups* que geralmente estão no campo da tecnologia sofisticada¹⁴⁸.

O uso de plataformas de pagamento *online* e *online wallets* acentuam a velocidade das transações, tendo como intermediário das compras o próprio dispositivo (com o uso dos *smartphones* e também dos *smart watches*), dispensando o uso do cartão de crédito ou débito físicos. Acentua-se, também, a velocidade da circulação, fazendo com que as mercadorias sejam realizadas rapidamente, bem como quaisquer transações. As novas ferramentas de pagamento digital aparecem como uma forte tendência na dinâmica de transações regional e globalmente falando. Estes sistemas possibilitam transações de forma automática, diretamente entre estabelecimentos e usuários, fomentando a desintermediação financeira. Este tipo de sistema propicia transações de forma mais ágil, e está presente tanto atrelado a empresas e instituições financeiras privadas quanto estatais.

Quanto às aquisições, o conglomerado Alphabet (Google), durante a última década, adicionou em seu portfólio as *startups* Ripple Labs (especializada em pagamento móvel e *blockchain*) e Zetawire (uma das primeiras aquisições nesse sentido, dando o primeiro passo da inserção da companhia no ramo do NFC). Além disso, a empresa

¹⁴⁸ Assim, uma parte dos projetos de *startups* se tornam incremento destes amplos fundos, detendo capitalização de mercado combinado na casa dos bilhões de dólares, por exemplo, como revela a Y Combinator, aceleradora de *startups* e fundo de investimentos que quantifica a capitalização de mercado de todas suas companhias somadas em mais de US\$100 bilhões. <https://www.ycombinator.com/about/> (Acesso em 17/09/2020).

adquiriu a tecnologia TxVia (suporte à tecnologia desenvolvida ao Google Pay) e a Softcard (*ex-joint venture* das gigantes de comunicação móvel AT&T, Verizon e T-Mobile, que se torna estrutura base da Google Pay). A empresa Apple, no mesmo sentido, adquiriu a Xnor. Aí, *startup* ligada à execução de algoritmos e Inteligência Artificial, além de outra *startup* de desenvolvimento de plataformas – inclusive de pagamentos –, a Stamplay, no sentido de criar elementos à Apple Pay. O caso do Facebook envolve não só as transações de pagamento móvel, mas também uma volta às tecnologias de *blockchain*, com a compra da empresa ChainSpace na atuação da criptomoeda da rede social, a Diem, para além dos investimentos com a Facebook Pay. O mesmo vale para a Amazon, que adquiriu *startups* como TextPayMe e GoPago, além da empresa Tapzo – todas voltadas a plataformas de pagamento e transações online¹⁴⁹. Este levantamento diz respeito a alguns exemplos pontuais que nos auxiliam a visualizar a gama de aquisições pelas *big techs* e a distribuição de suas atividades dentro do ramo financeiro.

As *big techs* também oferecem serviços como oferta de crédito, além de operações relacionadas a fundos de mercado monetário e seguros. Há oferta de linhas de crédito de pequeno porte para negócios de pequeno ou médio porte como faz a *Amazon Lending*¹⁵⁰. A inserção das empresas neste ramo de atuação pode ter diversas motivações, como a expansão da receita através da diversificação de suas atividades e também a criação de uma estrutura de fornecimento de dados financeiros, que podem ser coletados e utilizados pelas *big techs* em outros negócios.

Pensando na lógica do “DNA das *big techs*”, a entrada na esfera financeira também reforça o ciclo de alimentação da *big data*, aprofundando o controle informacional das *big techs* sobre seus usuários. Neste contexto, os dados de um domínio particular das empresas podem ser deslocados de um a outro âmbito, vantagem esta exclusiva de si. Dados sensíveis ligados ao perfil, conteúdos compartilhados em suas plataformas e outras informações de seus usuários/clientes podem ser cruzados com suas operações financeiras. Aumentam, deste modo, o escopo de informações armazenadas, podendo utilizá-las também de forma mais ou menos tendenciosa – por exemplo ao traçar perfis de crédito. Outra questão diz respeito à utilização de dados e informações a fim de

¹⁴⁹ <https://www.normanalex.com/2020/02/10/big-tech-in-finance-a-deep-dive-into-the-future-of-fintech/> (Acesso em 17/06/2021).

¹⁵⁰ Cf. <https://services.amazon.com/amazon-lending.html/> (Acesso em 17/06/2021).

fortalecer suas próprias plataformas, ao diversificar suas fontes de rendimento, as *big techs* também complementam e reforçam as atividades nas quais atuam.

Estabelecidas as dimensões e temporalidades do processo de surgimento e ascensão destas empresas, identificamos que estão absortas em um contexto do capitalismo contemporâneo que acumula novas formas de mercantilização e valorização. Os movimentos que estudamos aqui, entretanto, devem ser historicizados em um processo maior que si, o que pretendemos elaborar em um momento futuro deste trabalho. Ainda, interessa-nos o foco particular ao elemento que aqui estudamos como pano de fundo, os dados. A trajetória seguida pelas *big techs* mostra-se como parte de seus modelos de negócio: a inserção nos setores bancário e financeiro pode trazer ganhos diferenciados, visto seu poder de mercado e possíveis vantagens comparativas, como o uso de dados pessoais aplicados neste contexto.

Conforme a ampla base de dados possuída pelas *big techs*, sua inserção na esfera financeira se dá de forma diferenciada. Aqui, o uso das tecnologias de processamento de dados conta, acima de tudo, com um excedente diferenciado: a extensa base de dados detalhados, fruto de interações diversas dos usuários em suas plataformas. O chamado “excedente comportamental” (Zuboff, 2019a) é utilizado a fim de beneficiar tal processo de financeirização destas empresas, aparecendo como um elemento diferencial em relação à competição do ramo de atuação financeira.

Trata-se de uma base de dados referente a uma grande quantidade de usuários, tecnologias e modelos de negócios variados (modelos esses, construídos justamente a fim de propiciar a coleta e fusão de dados). Ou seja, a partindo da rede de usuários já existente, todo tipo de interação pode se transformar em dado sensível destinado a alguma finalidade. É certo que no que toca o teor dos dados coletados, há uma combinação de dados mais ou menos verificáveis/confiáveis, ou seja, a variedade não se transforma, necessariamente, em utilização plena destes dados. Por outro lado, as atividades comerciais já existentes dentro das plataformas digitais das *big techs* propiciam um ambiente virtual propício para a inserção de novos produtos e serviços financeiros, favorecendo uma atuação mais complexa – em BIS (2019), elenca-se como uma qualidade de elevada economia de escopo¹⁵¹.

¹⁵¹ Cf. BIS (2019), em especial a seção III – “Big tech in finance: opportunities and risks” e FSB (2019).

A própria oferta de produtos e serviços financeiros pelas *big techs* pode reforçar sua rede e plataforma, e, ao fundir seus serviços tradicionais com os serviços financeiros, eleva a conveniência, agilidade e rapidez, na perspectiva do usuário.

As *big techs* com grandes negócios de rede social ou buscas na internet podem utilizar informações coletadas com a presença dos usuários na mídia social ou histórico de pesquisa a fim de comercializar, distribuir e (mais precisamente) definir preços de serviços financeiros para esses usuários. (FINANCIAL STABILITY BOARD, 2019, p. 12, tradução nossa).

Em BIS (2019, p. 66) observa-se que as *big techs* utilizam métodos de análise de dados (como o *machine learning* e a análise de redes – tecnologias de *big data*), também, no contexto de análise de crédito:

É possível incluir a seguinte variedade de *big data*, relevante para serviços financeiros, obtida diretamente das plataformas das *big techs*: i) transações (volume de vendas e preços médios de venda), ii) informações referentes à reputação creditícia (índice de sinistralidade [*claim ratio*], métricas de atendimento, *reviews* e reclamações), iii) características específicas do setor (sazonalidade de vendas, tendência de demanda e sensibilidade macroeconômica). (BIS, 2019, p. 66, tradução nossa).

E, ainda, a análise de *big data*, que abrange a análise de dados dos usuários e, no caso das *big techs*, acessa informações sensíveis, traz o aprofundamento das possibilidades de atuação e controle destas empresas:

É possível enriquecer a análise de dados com o uso de dados não tradicionais obtidos por meio de mídias sociais e outros canais. O poder preditivo dos sistemas de pontuação [*score*] das *big techs* surge, em grande parte, da exploração da estrutura de rede. Por exemplo, o MYbank (*Ant Financial group*) utiliza a análise de rede de transações para avaliar se um empresário separa seus fundos pessoais de fundos empresariais, que é um dos princípios básicos da boa conduta empresarial. Dados preliminares sugerem que o uso de dados cada vez mais granulares em *machine learning* pode auxiliar no aperfeiçoamento do poder preditivo de expectativas pré-pagamento, especialmente para pequenos comerciantes que normalmente não são atendidos por bancos. (...) [No caso do Mercado Livre], ao utilizar um sistema interno de pontuação, é capaz de fornecer crédito ao perfil avaliado como de alto risco pelos serviços de proteção ao crédito [*bureau*] (BIS, 2019, p. 66, tradução nossa).

Ainda no mesmo relatório, é possível observar a ponderação feita pelos pesquisadores em relação ao possível uso anticompetitivo de dados pelas *big techs*, o que criaria uma espécie de monopólio dos dados em seu poder. Neste sentido, a utilização de sua base de dados neste contexto também poderia findar em uma relação enviesada entre plataforma e seus usuários, selecionando possíveis clientes a partir de delimitações de raça, gênero, idade, classe social. O enviesamento ou discriminação algorítmicos, alvo de

polêmicas e discussões diversas, aqui poderia traduzir a utilização do chamado excedente comportamental a fim de explorar ainda mais as desigualdades no plano social.

Logo, tendo em vista este contexto das instituições financeiras e das *big techs* e sua relação com a *big data* e tecnologias aplicadas no escopo das finanças, temos que, com a difusão de *fintechs* – startups de tecnologia/ inovação financeira –, a relação entre tecnologia e finanças torna-se ainda mais estreita.

Em nossa análise anterior das instituições bancárias e financeiras, observamos sua imbricação histórica com o mercado tecnológico na tentativa de expansão de possibilidades de acumulação financeira. Aqui, quando analisamos o caminho galgado pelas *big techs*, visualizamos empresas de tecnologias que, com o processo global de financeirização e abertura das possibilidades de expansão de sua atuação, expandem-se também para o setor financeiro. É como se, de forma simplificada, ambos os grupos (instituições financeiras e *big techs*) promovessem a ampliação de seus negócios culminando em estratégias semelhantes.

É nesta esfera da semelhança que observamos, inclusive, a incorporação destas estratégias: em BIS (2019) e FSB (2019) observamos uma atuação coordenada entre empresas de tecnologia e instituições financeiras. Seja a fim de operacionalizar os serviços financeiros, seja a fim de garantir serviços de infraestrutura¹⁵², é possível ver uma sobreposição da atuação destes dois grupos. Com isso, entretanto, não podemos afirmar que há necessariamente uma quebra da dinâmica de concorrência entre si: a concorrência existe, ainda que existam tentativas de conciliação de sua atuação.

As parcerias entre instituições financeiras consolidadas e *big techs* podem se dar a fim de garantir que as empresas de tecnologias ofertem seus próprios produtos. Em exemplo pontual, temos a Apple que, para a oferta de seus cartões de crédito, contou com a emissão pela instituição financeira Goldman Sachs, em parceria com a Mastercard¹⁵³. A integração dos serviços pode se dar quando a instituição financeira tem aval regulatório para oferta de certo produto, a fim de possibilitar a prestação de serviços às *big techs*. Neste mesmo sentido, na área de seguros, as *big techs* abrem *joint ventures* ou adquirem

¹⁵² “Serviços de gerenciamento de risco, gerenciamento de dados e infraestrutura também são fornecidos por *big techs* para instituições financeiras. As *big techs* também auxiliam no gerenciamento do relacionamento com o cliente por intermediários financeiros tradicionais, aos quais também oferecem serviços como pontuação de crédito.” (FSB, 2019, p. 16, tradução nossa).

¹⁵³ <https://support.apple.com/en-us/HT209257> (Acesso em 26/04/2021).

empresa de seguro a fim de propiciar sua oferta aos usuários/clientes¹⁵⁴. Conforme essa imbricação que observamos, as instituições financeiras podem oferecerem empréstimos às empresas de tecnologia, forma de garantir que as *big techs* se financiem e até mesmo comprem outras empresas¹⁵⁵.

Ademais, as *big techs* podem aparecer como “fachada” para venda de certos produtos financeiros de outras instituições, disponibilizando sua interface digital, serviços e/ou infraestrutura técnica à oferta das instituições financeiras, promovendo produtos financeiros fruto de parceria entre si¹⁵⁶. Como consequência, as múltiplas interações entre estes dois polos apresentam o fortalecimento e consolidação de seus respectivos negócios. O movimento de busca por diferenciais na competição interna em mercados financeiros muitas vezes se dá através desta imbricação – e é motivada, também, por questões de ordem regulatória. A implicação mais imediata que vemos neste contexto é dentro da esfera de regulação: aqui, as *big techs* podem ofertar tais serviços financeiros sem necessariamente estarem sujeitas à regulação bancária/financeira, a se enquadrarem enquanto atores desta esfera financeira.

Nosso segundo capítulo buscou estabelecer uma análise de algumas das maiores empresas de tecnologia do mundo, voltando-se especialmente aos grupos GAMFA e BAT. Procuramos, finalmente, estabelecer paralelos e elementos aglutinadores entre si, a fim de compreender o funcionamento geral das *big techs*. Temos que se trata de um mercado em comum, o de tecnologias, que se encontra bastante centralizado – as inovações tecnológicas estão circunscritas em uma pequena porção de empresas. Tal particularidade é reforçada através das operações de compras e aquisições as quais analisamos, sendo este um aspecto relevante ao analisarmos suas estruturas de propriedade e histórico de crescimento. Observamos também alguns pontos em comum

¹⁵⁴ “Isso permite que as *big techs* ofereçam serviços de seguro sem ter que adquirir uma licença de seguro separada e, para as seguradoras, fornece acesso à ampla base de clientes e fidelização de clientes das *big techs*.” (FSB, 2019, p. 16-17, tradução nossa).

¹⁵⁵ “O financiamento interbancário compreende a maioria dos passivos totais de alguns bancos digitais, em vez de depósitos. Várias *big techs* têm classificações de crédito mais altas – e desfrutam de um custo de financiamento menor do que os maiores grupos financeiros. Os bancos digitais podem subscrever a maioria de seus empréstimos para bancos locais que não são capazes de fornecer empréstimos *online* como serviços a seus clientes. Algumas *big techs* também estão bem capitalizadas e têm reservas de caixa significativas, que podem ser usadas para adquirir outras empresas.” (FSB, 2019, p. 16, tradução nossa).

¹⁵⁶ Em FSB (2019, p. 14-17), temos que esta estratégia se dá especialmente entre as *big techs* e instituições financeiras já consolidadas e de grande porte (especialmente bancos e redes de cartão de crédito), em que as empresas de tecnologia disponibilizam suas interfaces digitais e atuam como mediadoras/intermediárias entre os consumidores e as instituições financeiras.

quanto ao funcionamento geral das *big techs*: o chamado “DNA das *big techs*” está presente no desenvolvimento de produtos e serviços, a retroalimentação de dados dos usuários é essencial para a consolidação destas empresas no contexto que se tem hoje. A consolidação de que tratamos diz respeito à adesão do usuário ao ambiente virtual destas empresas e, especialmente, ao fortalecimento econômico destas, ao considerarmos a importância, por exemplo, do marketing focalizado e propaganda direcionada via uso da *big data*. Além disso, vigora o chamado “efeito de rede”, que fortalece o local destas empresas em diversos nichos de mercado, substanciando suas plataformas e redes digitais. Inclusive, exibimos uma relevante convergência quanto a atuação de mercado destas *big techs*: o setor de produtos e serviços financeiros vem sendo foco das novas estratégias de mercantilização e crescimento das empresas, visto o fomento destas para com as *fintechs*. De forma geral, podemos apontar tais elementos como caracterizadores desta tendência mercadológica neste ramo particular, que aparece na busca por aglutinar outros setores e ramos, como tentamos aqui evidenciar.

Em nosso terceiro capítulo, expomos elementos de cunho mais teórico, na tentativa de estabelecer paralelos entre a leitura feita pela crítica da Economia Política marxiana e as interações históricas e sucessivas entre a técnica, o trabalho e o capital. Propomo-nos uma organização através de momentos da exposição que espelham, em alguma medida, a exposição marxiana d’O capital.

Capítulo 3 – A reprodução capitalista hoje: o modo de produção atravessado pelas recentes tecnologias

Interessa-nos, como já se sabe, o movimento contemporâneo de produção de tecnologias como *softwares* e *hardwares* – que têm aplicações das mais variadas, como o avanço da *big data* e dos algoritmos de Inteligência Artificial e de *machine learning*. A projeção ímpar destas nesta última década refere-se também ao avanço da automação produtiva, ao uso extensivo das TICs com a comunicação em tempo real por todo o globo, ao desenvolvimento de uma série de aplicativos para *smartphones* e à ascensão das plataformas digitais. O desenvolvimento destas técnicas se relaciona diretamente à dinâmica do trabalho: as tecnologias desenvolvidas e direcionadas ao âmbito produtivo têm severas implicações para os trabalhadores de forma individual e coletiva. Inclusive, as técnicas citadas acima permeiam o campo das *possíveis* alterações dos rumos do trabalho, ou seja, o que está em jogo na crescente relação entre técnica e trabalho são, para citar alguns exemplos (os quais buscamos aprofundar ao longo desta seção), as condições das jornadas de trabalho, o desemprego em massa, o aumento da produtividade, a automação produtiva, entre outros.

Observamos noutro momento a potência econômica das *big techs* e seu espraiamento em áreas diversas – como é o caso das estratégias de comunicação em massa, uso de redes sociais, plataformas de *e-commerce* e produtos financeiros que utilizam tecnologia de ponta. A tecnologia aparece no centro das condições de reprodução capitalista, estando, também, em pleno processo de transformação. Mobilizadas de forma a alimentar os ciclos de reprodução do capital, estas ferramentas têm potencialidades que circunscrevem a dinâmica do trabalho, as determinações produtivas, a dimensão logística e de circulação de capital e reforço da apropriação capitalista por vias financeiras.

No presente capítulo, buscamos identificar algumas formas por meio das quais determinadas tecnologias inserem-se no contexto econômico. A construção deste capítulo está organizada de forma correlacionada aos níveis de exposição da reprodução do capital social em *O capital* de Marx. Portanto, estabelecemos uma análise dividida em conjuntos mais gerais: um primeiro momento focado na produção imediata, levando em conta o processo de trabalho e o processo de valorização capitalistas, um segundo com ênfase na circulação e rotação do capital social total e um terceiro – e último – que avalia as

repercussões no âmbito da apropriação de riqueza social, levando em consideração a autonomização do capital e as formas de renda. Este terceiro capítulo busca explorar o atravessamento da técnica nestes âmbitos, tendo como foco central as categorias marxianas e suas possíveis aplicações ao considerarmos a incorporação tecnológica nos níveis de reprodução, em especial as mais tecnologias mais recentes.

3.1 O processo produtivo e as mais recentes tecnologias: nexos e interações

Nas últimas décadas, as sucessivas revoluções técnicas permitiram severas mudanças dos meios de trabalho, muito no sentido da substituição da força de trabalho direta, do trabalhador manual, cada vez menos ativo nos processos produtivos. A automação produtiva, conforme examinada em nosso primeiro capítulo, assenta-se sobretudo sobre a combinação de programas (*softwares*) e dispositivos/sensores (*hardwares*). As etapas de trabalho passam a se manifestar através de movimentos automáticos exercidos pela técnica, impactando a divisão do trabalho produtivo.

O desenvolvimento anterior da *automação* dos processos fabris foi imprescindível: a grande indústria, o modo de produção especificamente capitalista, foi produto, entre outras coisas, de uma revolução do trabalho pretérito, materializado na máquina, em detrimento do trabalho vivo. Em Marx (2017a, p.494), lê-se que “[na fábrica] um mecanismo morto, independente deles [os trabalhadores] e ao qual são incorporados como apêndices vivos.”. Compreendemos que da mecanização produtiva, quando desenvolvida e refinada, advêm as estratégias de automação produtiva. Atualmente, a automação se vale de instrumentos e peças mecânicas de alta tecnologia associados a *softwares* de automação baseados em IA e *machine learning*, sensores e outros elementos da ciência da computação e tecnologia da informação (TI).

Advinda das terceira e quarta revoluções tecnocientíficas, em grande medida a automação consiste em processos por meios dos quais, para além de operar o ofício do humano na atividade fabril, o sistema de máquinas torna-se capaz de controlar seu próprio aparato técnico, autorregulando-se. Neste contexto, pretende-se substituir não apenas as mãos, pernas, braços e músculos dos trabalhadores, mas também suas habilidades no controle da produção, sob perspectiva intelectual. Através da programação que engloba artifícios de Inteligência Artificial (mais especificamente, o *machine learning*), diz-se que as tais máquinas “aprendem” a tomar decisões no que tange o espaço produtivo. O

machine learning arquitetada-se através de uma série de operações que condicionam o processo de decisão maquínica. É possível, assim, estabelecer uma rede de comunicação entre todos os componentes tecnológicos de uma planta fabril, regulando-a conforme seus padrões e necessidades programados. A gestão da produção é reservada a um conjunto de tecnologias, o que passa a alterar profundamente o processo e a divisão do trabalho. Conforme nossa análise do processo de “decisão” por máquinas, temos que este se respalda fundamentalmente no processo de microtrabalho humano, efetuado conforme treinamento de códigos de IA.

3.1.1 Sobre o processo de valorização

Na busca por um universo produtivo sob comando da dita “eficiência técnica” da gestão produtiva, desenvolve-se um aparato tecnológico que parece ser capaz de alimentar a lógica da alta produtividade com custo reduzidos, escamoteando o trabalho direto *per se*. A onda de novas tecnologias deste século abarca severas mudanças na dinâmica social ao tempo que produz significativas contradições à forma de vida e de trabalho. A chamada “Indústria 4.0” incorpora a sucessão de inovações tecnológicas já aqui apontadas— que são, é claro, resultado de processos técnicos anteriores. Compreendemos que o ambiente da fábrica vem se modificando substancialmente ao longo deste período, repleto de contradições da perspectiva do trabalho, além de outros impactos sociais. Tais mudanças fazem parte de um fluxo constante capitalista de inovações sucessivas em torno da produção.

Ao analisarmos o processo de valorização propriamente dito, temos que a execução dos ciclos tecnológicos associa-se diretamente à reprodução ampliada¹⁵⁷ do capital, à renovação constante dos ciclos expansivos de reprodução, ou seja, à acumulação. Marx apresenta elementos da mais-valia extraída através da exploração do trabalho, em um crescente que compõe os ciclos produtivos: através do desenvolvimento das forças produtivas (que visualizamos na indústria), o capital garante um meio de extração da mais-valia *relativa*. Compreende-se que, na medida em que a produtividade dos processos

¹⁵⁷ A reprodução ampliada é classificada por Marx no capítulo XXII d’O Capital como essência da acumulação, em que o capitalista em processos produtivos aplica a mais-valia adquirida anteriormente como capital. Temos, assim, a conversão de mais-valia em capital, uma reintrodução do produto do processo produtivo transformando-o em consumo produtivo para um novo ciclo: D’-M-M’-D’’-M-M’-D’’’(…), onde D’ ao início é a mais-valia inicial em que se inicia o ciclo e D’’’, ao fim do ciclo, representa a acumulação em escala ampliada, completamente relativa à composição de D. “Concretamente considerada, a acumulação não é mais do que a reprodução do capital em escala progressiva.” (MARX, 2017a, p. 657).

produtivos se eleva, diminui o tempo de trabalho socialmente necessário incorporado nas mercadorias. Reduzindo o tempo de trabalho socialmente necessário para produzir uma mercadoria que faz parte dos custos de reprodução da população trabalhadora, eleva-se o tempo de trabalho excedente. A revolução das forças produtivas e também da organização do trabalho na produção garante aumentos na produtividade, sobretudo proporcionando a produção da mais-valia relativa¹⁵⁸. Tal processo *aparece* como imanente ao desenvolvimento do capital, em um incessante movimento de valorização constante. A extração de mais-valia relativa sustenta, portanto, a acumulação em grande medida.

(...) o desenvolvimento da produção capitalista converte em necessidade o aumento progressivo do capital investido numa empresa industrial, e a concorrência impõe a cada capitalista individual, como leis coercitivas externas, as leis imanentes do modo de produção capitalista. Obriga-o a ampliar continuamente seu capital a fim de conservá-lo, e ele não pode ampliá-lo senão por meio da acumulação progressiva. (MARX, 2017a, p. 667).

Através do desenvolvimento técnico e conseqüente aprimoramento da maquinaria, observamos o imbricar das formas de extração de mais-valia *absoluta* e *relativa*. A dupla extração solidifica-se na medida em que a maquinaria é tida como meio de promoção da intensificação do trabalho, ao mesmo tempo em que permite o aumento das jornadas de trabalho¹⁵⁹. Os efeitos do prolongamento das jornadas de trabalho, bem como o reforço da hierarquia e controle fabris sob a dinâmica do trabalho (pela própria técnica) se sobressaem com base na consolidação da grande indústria e são fortalecidos ao passo que se dão os sucessivos revolucionamentos tecnológicos, historicamente falando.

¹⁵⁸ “Se, por um lado, para a produção do mais-valor absoluto basta a subsunção meramente formal do trabalho sob o capital – por exemplo, que artesãos que antes trabalhavam para si mesmos ou como oficiais de um mestre de corporação passem a atuar como trabalhadores assalariados sob o controle direto do capitalista –, vimos, por outro, que os métodos para a produção do mais-valor relativo são, ao mesmo tempo, métodos para a produção do mais-valor absoluto. Mais ainda, a extensão desmedida da jornada de trabalho mostra-se como o produto mais genuíno da grande indústria. Em geral, tão logo se apodera de um ramo da produção – e, mais ainda, quando se apodera de todos os ramos decisivos da produção –, o modo de produção especificamente capitalista deixa de ser um simples meio para a produção do mais-valor relativo. Ele se converte, agora, na forma geral, socialmente dominante, do processo de produção. Como método particular para a produção do mais-valor relativo, ele atua: em primeiro lugar, apoderando-se de indústrias que até então estavam subordinadas apenas formalmente ao capital; ou seja, atua em sua propagação; em segundo lugar, na medida em que as mudanças nos métodos de produção revolucionam continuamente as indústrias que já se encontram em sua esfera de ação.” (MARX, 2017a, p. 579).

¹⁵⁹ “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” (MARX, 2017a, p. 513). O décimo terceiro capítulo do primeiro volume d’O capital explicita as contradições sob as quais a máquina opera, concebendo historicamente uma configuração produtiva especificamente capitalista através da transformação dos processos de trabalho – atravessados pela maquinaria no contexto da grande indústria.

Embarcando aqui em uma leitura da valorização em termos da concorrência entre capitais, compreendemos que a “luta” intercapitalista refere-se à busca incessante por ganhos de produtividade. Ainda que, em um primeiro momento (referimo-nos especialmente ao primeiro volume d’O Capital), Marx refira-se mais especificamente ao âmbito dos capitais individuais, fica evidente a necessidade da multiplicidade de capitais em concorrência para que se investigue os processos de formação e desenrolar capitalistas. Concretamente, esta dinâmica é apresentada na conceituação das relações econômicas dos outros volumes d’O Capital e, dessa maneira, torna-se possível apreender a esfera da concorrência. Tendo em vista o movimento de expansão da produção, de acumulação incessante, no cerne deste processo encontra-se a extração de mais-valia, em especial a mais-valia relativa. Isto se dá, *a priori*, em um nível individual dos capitais na busca por produtividade e valor individual da mercadoria abaixo do “valor social” desta, com expansão da massa de mais-valia a ser apropriada.

Considerando uma dinâmica social que impõe tal configuração como norma de produção, temos um impulso de superação constante da produtividade vigente. No contexto de progresso técnico e reorganização do trabalho generalizados, em que esta nova forma de produzir torna-se difundida por entre os capitalistas e os diversos ramos produtivos, há repercussões. Esta torna-se uma consequência direta do desenvolvimento das forças produtivas: com a redução do tempo de trabalho necessário para produção das mercadorias, tem-se a tendência ao barateamento da força de trabalho relativa à produção da mais-valia relativa¹⁶⁰. A extração de mais-valia relativa crescente torna-se mecanismo de competição capitalista, portanto.

Em decorrência desta dinâmica, tornam-se particularmente relevantes as transformações tecnológicas ao incorporarem o incessante impulso pela inovação e busca por produtividade extraordinária. Em um primeiro momento, o capitalista que emprega inovações individualmente é capaz de adquirir um lucro extra em sua produção. Isto deixa de se efetivar na medida em que se tornam generalizadas as inovações entre os

¹⁶⁰ “O valor das mercadorias é inversamente proporcional à força produtiva do trabalho, e o mesmo vale para o valor da força de trabalho, por ser determinado pelos valores das mercadorias. Já o mais-valor relativo, ao contrário, é diretamente proporcional à força produtiva do trabalho. Ele cresce com o aumento e decresce com a queda da força produtiva. (...) Vê-se, assim, o impulso imanente e a tendência constante do capital a aumentar a força produtiva do trabalho para baratear a mercadoria e, com ela, o próprio trabalhador.” (MARX, 2017a, p. 393-394).

capitalistas¹⁶¹. Em todo o processo, observamos a generalização também da negação do trabalho, através do anseio de capturar taxas de lucro mais elevadas, elimina-se progressivamente o trabalho humano da “equação” produtiva.

A transformação da produção ocasionada pela tecnologia e pela reorganização produtiva concretiza a tendência de afastamento do trabalho desta esfera, substituindo-o pelo capital constante. Ao mesmo tempo, os ciclos do progresso técnico apresentados por Marx revelam um movimento ondulatório quanto à participação do trabalhador, uma hora inserido no espaço da fábrica a fim de garantir a valorização em grande escala, uma hora afastado e repellido deste processo. Trata-se de um movimento contraditório que eleva e afasta a participação do trabalho sucessivamente. Isto se soma às condições do trabalho diretamente, em que o trabalhador se vê estranhado em relação ao processo e produto de seu trabalho, na medida em que é conferido à máquina também o papel produtivo de imprescindibilidade. Para além disso, a contradição que se estabelece é de alijamento do capital variável na equação dos ciclos de produção e reprodução do capital.

Com a maquinaria – e com a oficina mecanizada nela fundada – consolida-se a predominância do trabalho passado sobre o trabalho vivo, não apenas do ponto de vista social, expresso na relação entre capitalista e trabalhador, mas também como sendo uma verdade tecnológica. (MARX, 1994, p. 109).

Estas características aqui abordadas se mostram intrínsecas à forma especificamente capitalista de produção: a subsunção *real* do trabalho ao capital se dá na medida em que as formas de alienação, fetichismo e mistificação do trabalho se desenrolam. Mais do que isso, a relação estabelecida entre a subsunção real e a maquinaria desvela ser central ao modo de produção capitalista, ou seja, não só o modelo se reproduz dentro do capitalismo, mas sua própria estrutura só se faz possível com a reprodução deste. Propiciando a extração de mais-valia e operando na exploração do trabalho, a união entre produção capitalista e técnica revela a indústria como lócus fundamental da reprodução do capital.

¹⁶¹ “O capitalista que emprega o modo de produção aperfeiçoado é, portanto, capaz de apropriar-se de uma parte maior da jornada de trabalho para o mais-trabalho do que os demais capitalistas no mesmo ramo de produção. Ele realiza individualmente o que o capital realiza em larga escala, na produção do mais-valor relativo. Por outro lado, esse mais-valor adicional desaparece assim que o novo modo de produção se universaliza e apaga-se a diferença entre o valor individual das mercadorias barateadas e seu valor social. A mesma lei da determinação do valor pelo tempo de trabalho, que se apresentou ao capitalista, juntamente com o novo método de produção, sob a forma de que ele é obrigado a vender sua mercadoria abaixo de seu valor social, força seus concorrentes, como lei coercitiva da concorrência, a aplicar esse novo método.” (MARX, 2017a, p. 393).

O próprio capital é a contradição em processo, [pelo fato] de que procura reduzir o tempo de trabalho a um mínimo, ao mesmo tempo que, por outro lado, põe o tempo de trabalho como única medida e fonte da riqueza. Por essa razão, ele diminui o tempo de trabalho na forma do trabalho necessário para aumentá-lo na forma do supérfluo; por isso, põe em medida crescente o trabalho supérfluo como condição – questão de vida e morte – do necessário. Por um lado, portanto, ele traz à vida todas as forças da ciência e da natureza, bem como da combinação social e do intercâmbio social, para tornar a criação da riqueza (relativamente) independente do tempo de trabalho nela empregado. Por outro lado, ele quer medir essas gigantescas forças sociais assim criadas pelo tempo de trabalho e encerrá-las nos limites requeridos para conservar o valor já criado como valor. As forças produtivas e as relações sociais – ambos aspectos diferentes do desenvolvimento do indivíduo social – aparecem somente como meios para o capital, e para ele são exclusivamente meios para poder produzir a partir de seu fundamento acanhado. (MARX, 2011, p. 588-589).

A relação entre trabalhador e meio de trabalho que se estabelece refere-se especialmente à mediação da tecnologia sobre o trabalho: ligadas a um domínio jurídico de propriedade privada, as ferramentas técnicas abrigam em si uma mediação *unilateral*. O descolamento da técnica em relação ao trabalhador se dá como resultado, compreendido como mero detalhe em uma equação que envolve, especialmente, as grandes empresas de tecnologia. Novamente nas palavras de Marx (2011, p. 580),

assimilado ao processo de produção do capital, o meio de trabalho passa por diversas metamorfoses, das quais a última é a máquina ou, melhor dizendo, um sistema automático da maquinaria (sistema da maquinaria; o automático é apenas a sua forma mais adequada, mais aperfeiçoada, e somente o que transforma a própria maquinaria em um sistema), posto em movimento por um autômato, por uma força motriz que se movimenta por si mesma; tal autômato consistindo em numerosos órgãos mecânicos e intelectuais, de modo que os próprios trabalhadores são definidos somente como membros conscientes dele.

Visualizamos uma relação estreita entre as novas formas de trabalho e as novas formas de tecnologia: a própria automação é um exemplo de relação que se dá de forma hierárquica. O que se tem com a grande indústria, conforme proposta por Marx, é uma produção mecanizada que “atinge sua forma mais desenvolvida como sistema articulado de máquinas de trabalho movidas por um autômato central através de uma maquinaria de transmissão.” (MARX, 2017a, p. 455). A união de diferentes máquinas forma um sistema articulado de máquinas, de diferentes tipos, combinando-se entre si e resultando em um complexo autômato. Esta formação revela-se como “monstro mecânico” (MARX, 2017a, p. 455), movimentando-se para além do trabalho direto humano (similar à condição tida no contexto da automação), com consequências múltiplas neste sentido – como buscaremos analisar posteriormente nesta seção.

A valorização do capital diz respeito à inovação subsequente, à busca por produtividade extraordinária e por extração combinada de mais-valia absoluta e relativa. Observamos que os desdobramentos técnicos mais recentes subsidiam ainda este movimento, como no caso do processo da automação produtiva mais recente. Historicamente falando, as constantes revoluções tecnocientíficas apontam para suporte a este movimento de extração de ganhos, readequando sucessivamente as possibilidades de acumulação e proporcionando condições variadas da organização produtiva do trabalho e da técnica. O caso da automação ganha centralidade quando ponderamos seu papel na indústria atual, similarmente arquitetado como a grande indústria que estudamos anteriormente. A união de métodos técnicos de Inteligência Artificial e dispositivos variados – denominados IIoT, ou *Industrial Internet of Things* – mostra-se como aparato de automação, com repercussões em frentes distintas.

No âmbito da valorização propriamente dita, temos a perspectiva da extração de mais-valia relativa, além do aumento da eficiência produtiva. A aplicação da IIoT permite, conforme analisado em nosso primeiro capítulo, o aumento de escala produtiva e da produtividade, em muito relativo à capacidade preditiva, organizada através dos dados produzidos no próprio processo de produção. A automação, analisada sob a ótica do processo de valorização, proporciona a intensificação do processo maquínico da forma especificamente capitalista de produção vista outrora, como no caso da grande indústria.

Ao mesmo tempo, a aplicação fabril das TICs e de ferramentas de IA tem repercussões no âmbito do trabalho, conforme veremos em seguida. A tecnologia aqui permite um controle do trabalho ainda mais intenso, o que se dá de forma descentralizada e significativa com o avanço de dispositivos e programas que executam tarefas de supervisão (cf. Moore, Upchurch e Whittaker, 2018). O uso da técnica neste contexto relaciona-se ao processo de trabalho propriamente dito, diretamente afetando os âmbitos da supervisão e controle do trabalho. Ainda, tal técnica oferece então a possibilidade de controle remoto, reforçando a vigilância sobre o trabalho e permitindo que tal processo seja dirigido em escala global. Igualmente estabelece-se a possibilidade de monitoramento do trabalho descentralizado, em tempo real e a toda hora, pressuposto para o processo de transnacionalização produtiva que segue.

Neste caso específico a retroalimentação de dados acerca do trabalho executado permite que se remodele os parâmetros da própria técnica utilizada: a vigilância

digitalizada sobre o trabalho fornece uma massa de dados e informações que permitem o refinamento desta tecnologia, apontando para a possibilidade de automação do ofício de supervisão. É possível enxergar essa tendência também quando se visualiza as novas atividades digitais, ou a relação entre as plataformas e o trabalho humano. As formas de trabalho tratadas aqui trazem reflexões acerca da dinâmica produtiva capitalista, em que se enredam diferentes atividades condensadas em gigantes cadeias globais de valor, estando, de uma forma ou de outra, atreladas também às novas alterações tecnológicas. Veremos a seguir alguns aprofundamentos acerca de tais temáticas.

3.1.2 Sobre o processo de trabalho

A automação produtiva, como vimos, valeu-se da mecanização produtiva previamente estabelecida – esta envolve uma elevação do estado de tecnificação e das forças produtivas proveniente do contexto da Primeira Revolução Industrial em diante. Observa-se enquanto consequência deste processo a figura do trabalhador enquanto “autômato”, conforme o deslocamento do conteúdo social em relação a seu trabalho, em que passa a atuar como vigia ou guardião da produção:

Transformado num autômato, o próprio meio de trabalho se confronta, durante o processo de trabalho, com o trabalhador como capital, como trabalho morto a dominar e sugar a força de trabalho viva. A cisão entre as potências intelectuais do processo de produção e o trabalho manual, assim como a transformação daquelas em potências do capital sobre o trabalho, consuma-se, como já indicado anteriormente, na grande indústria, erguida sobre a base da maquinaria. *A habilidade detalhista do operador de máquinas individual, esvaziado, desaparece como coisa diminuta e secundária perante a ciência, perante as enormes potências da natureza e do trabalho social massivo que estão incorporadas no sistema da maquinaria e constituem, com este último, o poder do “patrão” (master).* (MARX, 2017a, p.495, grifo nosso).

Tendo como base a leitura do trecho acima, podemos refletir acerca da disciplina que perpassa a relação de trabalho e comando, no interior da fábrica e mesmo fora dela (cf. Gramsci, 2001). Com isso, atrelamos a tal leitura o surgimento de uma nova forma de trabalho repleta de implicações e contradições, que seguem sendo visualizadas até os dias de hoje, inclusive no que diz respeito às tecnologias do século XXI – ainda que com mediações necessárias. O desenvolvimento da tecnologia abrange uma considerável seção da história contemporânea – tendo na forma capitalista-industrial sua forma dominante – especialmente no que diz respeito à construção da relação histórica entre capital e trabalho.

Esse processo de cisão começa na cooperação simples¹⁶², em que o capitalista representa diante dos trabalhadores individuais a unidade e a vontade do corpo social de trabalho. Ele se desenvolve na manufatura, que mutila o trabalhador, fazendo dele um trabalhador parcial, e se consuma na grande indústria, *que separa do trabalho a ciência como potência autônoma de produção e a obriga a servir ao capital*. (MARX, 2017a, p. 435, grifo nosso).

As máquinas enquanto força produtiva aparecem “[...] não apenas enquanto estranhas ao trabalhador e pertencentes ao capital, mas como supressoras de cada trabalhador singular, forças hostis que oprimem e julgam em favor do interesse do capitalista.” (MARX, 1994, p. 108). Contido dentro desta relação contraditória, o fetichismo do capital emerge moldando as formas de trabalho. O trabalho é circunscrito a uma mera atividade secundária que é diminuída e dominada pela figura da máquina¹⁶³, ofuscando a verdadeira fonte do valor ali produzido. Sob a determinação das máquinas serem “um meio para produção de mais-valor¹⁶⁴” (MARX, 2017a, p. 445), torna-se obscuro o aumento da jornada de trabalho, a intensificação do trabalho humano, as condições precárias do interior da fábrica e o controle sobre o ritmo e produtividade que aparecem a partir da inclusão do maquinário no processo produtivo.

¹⁶² Durante os capítulos XI e XII d’O capital, Marx aborda o processo histórico das relações de produção e de trabalho. A cooperação pode ser compreendida como uma forma organizacional da produção que, ao coordenar o trabalho de um conjunto de trabalhadores, gera o que o autor chama de força de massas, fazendo com que haja elevação de rendimento do trabalho. Diferentemente de outrora, em que o trabalho era conduzido de maneira individual no ritmo do próprio trabalhador, a cooperação aglutina trabalhadores e os faz serem subordinados a uma voz externa. É, segundo Marx, “[...] a primeira alteração que o processo do trabalho efetivo experimenta em sua subsunção ao capital.” (MARX, 2017a, p. 410). A subsunção do trabalho apresenta-se aqui como forma de dominação do trabalho, gestão e organização do processo produtivo que se dá através da utilização de técnicas organizativas da produção por parte dos capitalistas. A subsunção *formal* do trabalho ao capital inicia o apoderar do capital sobre o processo do trabalho, desassociando os produtores de seus meios de produção, em um momento histórico em que a forma capital existia de forma adjacente, não era dominante. Trata-se da coerção do trabalhador à forma capital, ao tempo que se materializa a apropriação do trabalho excedente por parte do capitalista.

¹⁶³ “Transformado em um autômato, o próprio meio de trabalho se confronta, durante o processo de trabalho, com o trabalhador como capital, como trabalho morto a dominar e sugar a força de trabalho viva” (MARX, 2017a, p. 495)

¹⁶⁴ Ao tratar de citações diretas, mantemos a tradução das edições Marx (2017a, 2014, 2017b e 2011) da categoria “mais-valor”. Para os fins de elaboração geral do presente trabalho, equivalemo-la à “mais-valia”, tradução da categoria pela qual optamos.

Na manufatura¹⁶⁵ e no artesanato, o trabalhador se serve da ferramenta; na fábrica, ele serve à máquina. Lá, o movimento do meio de trabalho parte dele; aqui, ao contrário, é ele quem tem de acompanhar o movimento. Na manufatura, os trabalhadores constituem membros de um mecanismo vivo. Na fábrica, tem-se um mecanismo morto, independente deles e ao qual são incorporados como apêndices vivos. (MARX, 2017a, p. 494).

Encontramos aqui uma contradição¹⁶⁶ entre o capital e o trabalho: o capital, que constrói as condições para que se desenrole a produção capitalista e cria inúmeras implicações sociais para que se dê sua valorização, necessita essencialmente do trabalho humano para a criação de mais-valia – ou seja, são coexistentes nesse contexto do modo de produção capitalista. A questão é que não há acumulação de capital produtivo sem a existência de geração da mais-valia através do trabalho humano, por mais que se estabeleçam relações de produção alienantes e governo das máquinas sobre os corpos humanos dentro da indústria. Neste sentido, a tendência que encontramos é a de alijamento sucessivo da força de trabalho dentro do contexto produtivo, algo que diz respeito à alteração na proporção entre trabalho vivo e morto na produção. Acerca deste fenômeno, que buscamos explorar de maneira mais específica em nossa subseção 3.1.3 (“Sobre a eliminação sucessiva da força de trabalho”), sabemos que figura uma grande contradição no contexto da valorização e, claro, da acumulação em geral.

A relação que se estabelece entre o trabalho passado – ou trabalho morto, materializado nas máquinas – e o trabalho vivo – humano, potência da geração de mais-valia – é mais uma oposição complementar que se coloca em nossa reflexão. Em Marx

¹⁶⁵ Através do processo de metamorfose histórica na organização do trabalho, a *manufatura* passa a dominar a forma geral de trabalho, tratando-se de um sistema de produção historicamente específico que introduz a divisão do trabalho, passando a tolher os trabalhadores de seus ofícios. Estes que não mais executam processos múltiplos – como artesãos –, mas têm a continuidade de seu processo de trabalho aniquilada com o estabelecimento de trabalhadores específicos para cada etapa, visto que ficam restritos a esse ofício. Disciplinado pela produção, o trabalhador se afasta cada vez mais do objeto de seu trabalho, o que é reforçado quando visualizamos a forma de produção artesanal dar espaço à forma capitalista de produção, que se instaura com o domínio da forma capital. Nesse sentido, a divisão do trabalho (ainda no contexto da manufatura) encontra com a indústria e a inserção de tecnologia e ciência no processo produtivo, intensificando ainda mais a potência do trabalho, como afirma Marx (2017a, p. 443): “Esse produto da divisão manufatureira do trabalho produziu, por sua vez... máquinas. Estas supressamem [*aufheben*] a atividade artesanal como princípio regulador da produção social. Por um lado, portanto, é removido o motivo técnico da anexação vitalícia do trabalhador a uma função parcial. Por outro, caem as barreiras que o mesmo princípio ainda erguia contra o domínio do capital.”

¹⁶⁶ “Portanto, de um lado, há uma totalidade de forças produtivas que assumiram como que uma forma objetiva e que, para os próprios indivíduos, não são mais as forças dos indivíduos, mas as da propriedade privada. [...] [os indivíduos são] privados de todo conteúdo real de vida, se tornaram indivíduos abstratos, mas que somente assim são colocados em condição de estabelecer relações uns com os outros na qualidade de indivíduos. O trabalho, único vínculo que os indivíduos ainda mantêm com as forças produtivas e com sua própria existência, perdeu para eles toda aparência de autoatividade e só conserva sua vida definhandoa.” (MARX; ENGELS, 2007, p. 72).

(1994, p. 108), “[t]rata-se do homem de ferro contra o homem de carne e osso”. É a interação entre a maquinaria e a força de trabalho humana: há uma relação curiosa quando analisamos esses dois polos – aparentemente opostos – em que a consolidação de um trabalho humano morto (anterior) “coisifica” e “subsome” um trabalho humano posterior, vivo. Consideremos que este movimento é cerne da acumulação capitalista, que depende destes fatores e guia-se através de uma força imaterial, na figura do capital, enquanto relação de dominação que atua sistematicamente no ocultamento do cerne do processo produtivo e de sua composição de trabalho.

Como desdobramento do processo de generalização da forma capitalista de criação de valor, temos a subsunção *real* do trabalho ao capital. Esta atrela-se à transformação capitalista da dinâmica de trabalho como forma preponderante, que aparece com o desenvolvimento das forças produtivas, expandindo as relações de produção capitalistas e firmando-as como substanciais para o estabelecimento e consolidação deste modo de produção.

(...) a apropriação do trabalho vivo pelo capital também adquire na maquinaria uma realidade imediata: por um lado, é a análise originada diretamente da ciência e a aplicação de leis mecânicas e químicas que possibilitam à máquina executar o mesmo trabalho anteriormente executado pelo trabalhador. (...) Tal via é a análise – pela divisão do trabalho, que transforma as operações dos trabalhadores cada vez mais em operações mecânicas, de tal modo que a certa altura o mecanismo pode ocupar os seus lugares. (MARX, 2011, p. 587).

Desta forma, observamos mudanças substanciais no processo de trabalho na produção, configurando o que se trata como subsunção *real* do trabalho ao capital. Estudando atentamente as relações de produção com desenvolvimentos das forças produtivas, elencamos alguns possíveis desdobramentos da aplicação de tecnologia nos processos produtivos: a mistificação produtiva, o ocultamento do trabalho humano, que aparece com o prolongamento do fetichismo. Aqui, o capital constante, e em particular as máquinas, são tomadas como força propulsora da produção e acumulação – ou seja, com a evidência do trabalho objetivado, morto em detrimento do trabalho vivo –, mostrando-se como cerne de um movimento relevante de *mistificação*:

As forças produtivas *sociais* do trabalho, ou as forças produtivas do trabalho diretamente *social*, *socializado* (coletivizado) por força da cooperação; a divisão do trabalho na oficina, a aplicação de *maquinaria*, e em geral a transformação do processo produtivo em *aplicação* consciente das ciências naturais, mecânica, química, etc., para fins determinados, a *tecnologia*, etc., assim como os *trabalhos em grande escala* correspondente a tudo isso (só esse trabalho socializado está em condições de utilizar no processo *imediato* de produção os produtos gerais do desenvolvimento humano, como a matemática,

etc., assim como, por outro lado, o desenvolvimento dessas ciências pressupõe determinado nível do processo material de produção); esse desenvolvimento da força produtiva do *trabalho objetivado*, por oposição ao trabalho mais ou menos isolado dos indivíduos dispersos, etc., e com ele a *aplicação da ciência* – esse produto *geral* do desenvolvimento social – ao *processo imediato de produção*; tudo isso se apresenta como *força produtiva do capital*, não como força produtiva do trabalho; ou como força produtiva do trabalho apenas na medida em que este é idêntico ao capital, e em todo caso nunca como força produtiva quer do operário individual, quer dos operários associados no processo de produção. A mistificação implícita na relação capitalista em geral, desenvolve-se agora muito mais do que podia ou teria podido se desenvolver no caso da subsunção puramente formal do trabalho ao capital. (MARX, 1978, p. 55).

A *mistificação* abarca a lógica reificada do trabalho e, por consequência, a subsunção real aqui já tratada. Faz-se ao recobrir a relação essencial entre trabalho e técnica, estabelecendo-se como regente das relações sociais que sustentam este modo de produção. É neste sentido que se desenvolve a base técnica sob a qual opera o capital: as inovações científicas, o processo de criação tecnológica e os vários momentos das chamadas Revoluções Industriais. Desenvolvem-se, a partir daí, novos sistemas, mecanismos, estruturas sob os quais se adequa o processo produtivo, em um movimento sequencial de objetivar na figura da tecnologia (ou maquinaria, ou técnica) o domínio produtivo.

O estreito laço entre o desenvolvimento técnico e a reprodução deste modo de produção aparece não de forma fortuita, mas como uma justaposição de processos severamente imbricados. O avanço tecnológico permite que a dinâmica capitalista não apenas seja perpetuada, mas que conte com uma série de *novas possibilidades* de acumulação. Como na investigação de Marx acerca da maquinaria no contexto da Primeira Revolução Industrial, a máquina apresenta-se como “pedra fundamental” do desenrolar histórico do capitalismo, *aparecendo* como a própria fonte produtiva, em detrimento do trabalho humano (cf. Marx, 2017a, capítulo XIII; e Marx, 1994). A *aparência* produtiva que assistimos emanar do capital – materializada na figura da máquina – diz respeito à promoção *fetichista* da relação entre trabalho e capital. Seus efeitos desdobram-se na percepção do papel da maquinaria como produtora de valor, do trabalho morto como central nesse processo de valorização em detrimento do trabalho vivo – implicando em uma contradição em termos. A seguir, a passagem aponta para o comando produtivo do capital, que opera no desenvolvimento da aparência produtiva autônoma.

A força produtiva que o trabalhador desenvolve como trabalhador social é, assim, força produtiva do capital. A força produtiva social do trabalho se desenvolve gratuitamente sempre que os trabalhadores se encontrem sob determinadas condições, e é o capital que os coloca sob essas condições. Pelo fato de a força produtiva social do trabalho não custar nada ao capital e, por outro lado, não ser desenvolvida pelo trabalhador antes que seu próprio trabalho pertença ao capital, ela aparece como força produtiva que o capital possui por natureza, como sua força produtiva imanente. (MARX, 2017a, p. 408).

Ainda refletindo acerca das contradições apresentadas e do panorama contemporâneo construído a partir da utilização técnica produtiva, cabe voltarmos a dimensão do trabalho hoje, mais detidamente às inovações técnicas mais recentes. Conforme Meyer (2018, p.10) o “uso de Big Data tem por objetivo entender o social”, há um sentido especificamente *social* na dinâmica da *big data* que deve ser tratado. Quando aplicada à esfera do trabalho, observamos que há como justificativa do uso da *big data* a busca por aceleração dos processos de trabalho e produção, redução de custos, redução do tempo de inatividade. Neste contexto, veremos que o trabalho humano, quando presente, vê-se subjugado às exigências da acumulação provenientes da implementação técnica.

A variedade de formas em que emerge o trabalho associado às novas tecnologias revela uma severa imbricação entre a esfera do trabalho e a técnica. Exploramos algumas das contradições que cercam tal união entre trabalho e tecnologia na contemporaneidade. As questões referentes à automação produtiva e trabalho, evidentemente, nos são caras no tratamento também em termos da *big data*: com o avanço da dinâmica de automatização e do trabalho digitalizado, é revelada uma nova forma de trabalho associada às formas preexistentes de exploração.

Vemos, por exemplo, o incremento da vigilância sobre o trabalho que é aprimorada com o uso das IoTs, já que se torna possível acessar métricas de produtividade e padrões de execução das tarefas em uma “matematização” da condição de trabalho. Aqui, relembremos nossa análise anterior das tecnologias destinadas à produção (como a IIoT e plataformas digitais), na tentativa de estabelecer relações entre si e sua influência sobre a dinâmica do trabalho. O uso da técnica, como já é sabido, adentra a organização do trabalho e a atividade industrial – detemo-nos especialmente nas circunstâncias da supervisão e gestão do trabalho: encontram-se especialmente atravessadas pela tecnificação. Não só o impulso físico passa a ser efetuados por máquinas e dispositivos (presente na condição da maquinaria, apresentada por Marx, fortalecida com novas

dinâmicas tecnológicas contemporâneas), mas também a gestão produtiva aparece no contexto da programação automatizada – especialmente com a Inteligência Artificial. É estabelecido, também, um aparato de controle e supervisão sobre o trabalho ainda mais rebuscado que o que apresentamos anteriormente, quando tratamos da maquinaria. Através da utilização de dados e informações – como relatórios, contratos, imagens, vídeos, gravações de voz, e outros –, gera-se uma infraestrutura que se volta às tecnologias de Inteligência Artificial. Possibilita-se, assim, no contexto da gestão da produção e do trabalho, uma simultaneidade de ações automatizadas, previsões e processamento geral de dados em alta velocidade¹⁶⁷.

Através destas ferramentas tecnológicas, os trabalhadores têm sua atividade laboral vigiada: a tecnologia permite tal controle em diversos âmbitos. Podemos citar a produção propriamente dita, sendo possível refinar a gestão sobre o trabalho efetuado e também sobre sua produtividade. Possibilita-se o controle produtivo para além das restrições de outrora: a inserção das inovações neste contexto permite o uso extensivo de ferramentas que permitem a simultaneidade de operações produtivas, um aceno ao controle feito inclusive de forma remota, o que possibilita a transnacionalização da produção. Aqui apontamos para novas determinações no que tange a divisão internacional do trabalho, visto que se integra a produção globalmente através dos dispositivos e redes de conexão.

A tecnologia permite não apenas que a velocidade, intensidade e ritmo do trabalho humano sejam condicionados a seus próprios, mas também que a vigilância sobre tal se torne objeto de seu reconhecimento e regulação. A integração técnica, esta coexistência da tecnologia de ponta com trabalhadores no ambiente de trabalho, afeta tal dinâmica dado que permite analisar e rastrear os pormenores da ação humana – uma vigilância que supera a administração do trabalho, por exemplo, do Taylorismo. Justamente graças à inovação neste espaço observa-se a exacerbação da sujeição do trabalho à técnica, como observamos anteriormente¹⁶⁸, o uso de TICs, IA e da *big data* vem sendo observado dentro do espaço de trabalho. Ainda que a inovação tecnológica de que aqui tratamos inflija novas consequências à dinâmica do trabalho, percebe-se o reforço da contradição

¹⁶⁷ Consideramos especialmente o trabalho de Moore, Upchurch e Whittaker (2018) e TRT-5 (2021). A temática da vigilância aparece de forma mais abrangente em Zuboff (2018) e mais detida ao chamado “trabalho digital” em Scholz (2013), Abílio (2019, 2020), Antunes (2020).

¹⁶⁸ Em nosso primeiro capítulo, especialmente nas subseções 1.3.2 e 1.3.3).

entre trabalhador e técnica. A inserção da ciência e técnica no controle e gestão produtivos rememora as passagens do dito “sistema automático” fabril, a maquinaria, e, por óbvio, o efeito sobre o trabalho.

O processo de produção deixou de ser processo de trabalho no sentido de processo dominado pelo trabalho como unidade que o governa. Ao contrário, o trabalho aparece unicamente como órgão consciente, disperso em muitos pontos do sistema mecânico em forma de trabalhadores vivos individuais, subsumido ao processo total da própria maquinaria, ele próprio só um membro do sistema, cuja unidade não existe nos trabalhadores vivos, mas na maquinaria viva (ativa), que, diante da atividade isolada, insignificante do trabalhador, aparece como organismo poderoso. (MARX, 2011, p. 581).

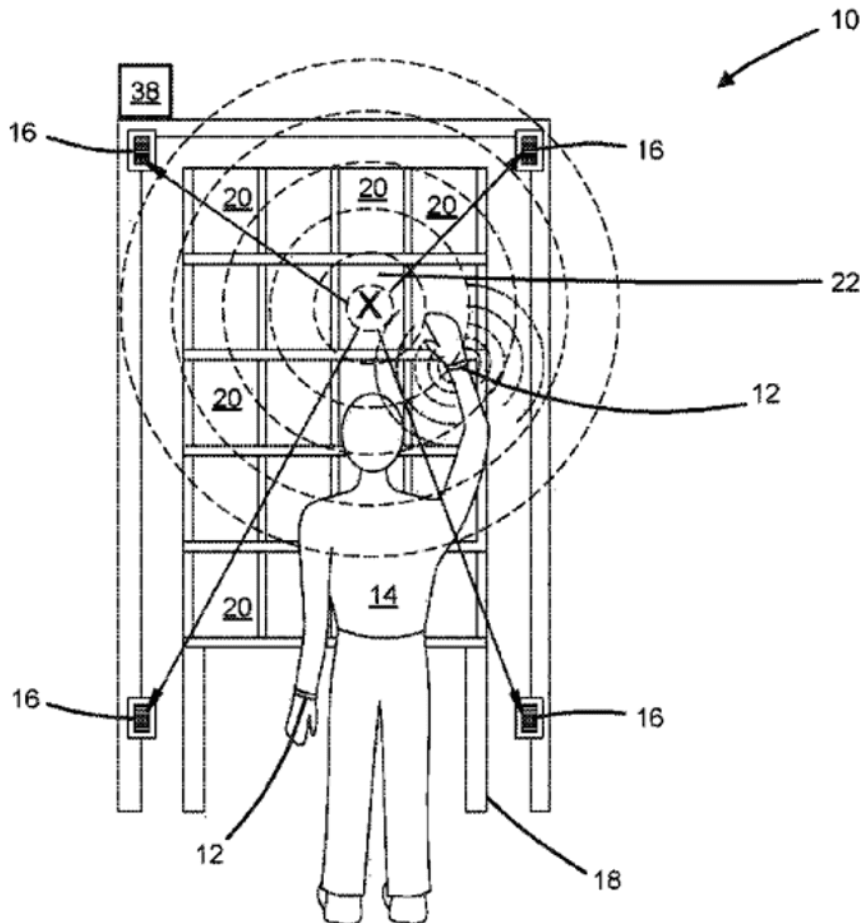
A subsunção do trabalho ao capital¹⁶⁹ emerge de maneira potente, mediada pelas novas formas de regulação e gestão, exacerbando especialmente a vigilância (que passa a ser constante), também o ritmo de trabalho e sua intensidade. Vigoroso, o monitoramento sobre o trabalho contemporâneo intensifica a tendência à subsunção deste trabalho a uma série de regramentos embutidos com a relação técnica. Nada há de trivial no exacerbamento que aqui apontamos: os novos recursos de domínio sobre o trabalho passam a ser tratados como uma nova normalidade, uma fronteira a ser continuamente expandida. Compreendemos que o incremento da inovação e da técnica opera no sentido do crescimento do controle sobre o trabalho, sobre sua produtividade e sobre todos seus movimentos, e atrela-se à produção capitalista de novos dispositivos que permitam que o tempo de trabalho seja constantemente vigiado.

Enfatizamos a dimensão de gerenciamento do trabalho através das tecnologias e plataformas: com uso de ferramentas de IoT e dados de produtividade do trabalho, observa-se as novas formas de monitoramento do trabalho. A performance do trabalho em plataformas digitais, por exemplo, está sujeita a ser administrada e a autonomia do trabalho vê-se, portanto, acometida pelo gerenciamento através de mecanismos de monitoramento digitais. Por exemplo, nas plataformas de conexão entre usuários e

¹⁶⁹ Rememoramos a discussão sobre as formas de subsunção do trabalho ao capital, que são apresentadas especialmente em Marx, 1978 e 2017a. A exacerbção da subsunção real do trabalho ao capital parece se dar com o avanço das tecnologias e do uso destas por vias da acumulação capitalista. Esta tendência, existente com o desenvolvimento das forças produtivas, faz vigorar decisões no plano dos capitalistas no que tange o processo de trabalho: referentes às condições de trabalho proporcionadas, às ferramentas utilizadas, e à garantia de que o processo de valorização ocorra, apostando na técnica para tal. No contexto de Marx, o autor apresenta a subsunção real como tendência crescente, imanente na lógica expansiva do capital, especialmente no que diz respeito a industrialização e aos processos de alteração das forças produtivas.

trabalhadores, os trabalhadores ficam sujeitos a regras e condições pré-estabelecidas pelas empresas¹⁷⁰.

Figura 7 - Modelo patenteado pela Amazon de *wearable*, pulseira utilizada no punho de seus(as) trabalhadores(as)



Fonte: The Guardian, 2018¹⁷¹.

Acerca das inovações no campo do monitoramento do trabalho (cf. Moore, Upchurch e Whittaker, 2018), temos o acréscimo de GPSs, câmeras, sensores de reconhecimento facial e de digitais, *timers*, contador de passos, etc. nos processos de

¹⁷⁰ Estas regras podem trazer implicações para o preço de seu serviço, os protocolos de contratação e cancelamento, entre outras. O formato de avaliações entre usuário e trabalhador também reforça tais condições de trabalho: as métricas de avaliação podem influenciar em contratações futuras ou, até mesmo, no desligamento arbitrário por parte das plataformas. Cf. ILO (2020), especialmente o item 4.3, “Worker autonomy and control under algorithmic management”; e <https://www.bloomberg.com/news/features/2021-06-28/fired-by-bot-amazon-turns-to-machine-managers-and-workers-are-losing-out> e <https://www.theverge.com/2019/4/25/18516004/amazon-warehouse-fulfillment-centers-productivity-firing-terminations> (Acesso em 21/07/2021).

¹⁷¹ Disponível em <https://www.theguardian.com/technology/2018/jan/31/amazon-warehouse-wristband-tracking> (Acesso em 01/03/2022).

trabalho – inclusive através de dispositivos acoplados aos corpos dos trabalhadores (*wearables*, exemplificado na Figura 7)¹⁷².

Além disso, observamos a vigilância sobre e-mails trocados, relatórios discriminando pausas e uso de computador, telefone e plataformas – em relação aos acessos, tempo de uso e informações variadas. A utilização de *softwares* e *hardwares* de acompanhamento e gestão do trabalho apresenta-nos um cenário de domínio crescente das empresas sobre o controle do trabalho, com intensificação de um senso generalizado de alienação. Com a geração contínua de dados pelos trabalhadores dentro e fora de plataformas digitais, a utilização destes dados como ferramenta de controle do trabalho emerge como mais um domínio da *big data*, conferindo às empresas a possibilidade de avaliação constante sobre a performance e padrões de produtividade do trabalho.

A inovação técnica afeta o âmbito do trabalho, e observamos a tensão estabelecida entre as novas formas de vigilância e sua dinâmica – ferramentas e aparatos de controle do trabalho em uma relação de subsunção ao capital¹⁷³. A estrutura técnica formulada afeta, portanto, a dinâmica do trabalho e produtiva, as formas de consumo, e outras relações sociais, da produção cultural, midiática, inclusive – ou notadamente – com impactos políticos. Para além disso, a criação de novas formas de lazer, consumo e socialização expandem as implicações da técnica: não apenas a forma de trabalho, mas também os costumes se conformam em um quadro de alta intensidade técnica e sujeição a um universo de propagação de tecnologias destinadas aos mais variados usos, sempre sob a égide da reprodução capitalista.

Assim, também o desenvolvimento destas ferramentas e plataformas reforçam sua tomada do âmbito doméstico, da vida particular e privada dos trabalhadores. Para além de um reforço em seu aspecto da vigilância, as ferramentas de datificação dos comportamentos atuam sobre as escolhas dos usuários em relação ao consumo. Mais do

¹⁷² <https://www.jll.com.au/en/trends-and-insights/workplace/how-wearable-technology-is-transforming-wellbeing-in-the-workplace> e <https://www.theguardian.com/technology/2018/jan/31/amazon-warehouse-wristband-tracking> (Acesso em 18/06/2021).

¹⁷³ O conhecimento científico e desenvolvimento técnico aplicados nas formas de trabalho revela como finalidade o controle produtivo e o desenvolvimento sucessivo das forças produtivas. O trabalho atravessado pelas novas técnicas aparece subordinado à técnica, processo que reflete nas transformações no espaço e dinâmica de trabalho, por exemplo com a primazia de uma racionalização dos processos sociais. O caráter repressivo da técnica, observado aqui de forma que subordina o trabalho e o administra, atrela-se à dinâmica de valorização capitalista.

que isso, o lazer tendo sido também subjugado por formas tecnológicas de socialização, observamos um movimento totalizante destes mecanismos. O trabalho, lazer e ensino, por exemplo, atravessados pelas plataformas digitais, contabilizam uma grande fatia de tempo do indivíduo em contato com estas ferramentas. Ainda, sabendo da geração de dados a partir das sucessivas interações digitais, compreendemos a existência de uma produção elevada de dados que ultrapassa, portanto, a esfera do trabalho e infiltra-se também na reprodução do trabalho.

Através da generalização das formas precarizadas e trabalho, somada à ampla influência das plataformas sociais nas diversas formas de vida, temos aqui o tempo livre do trabalhador subjugado às relações de trabalho e às ferramentas de produção. O tempo fora da esfera de trabalho vê-se atrelado, ainda, às tecnologias, sites, apps, plataformas que utilizam deste contato contínuo tanto para a extensão do tempo de trabalho formal, quanto para a apreensão de dados e informações que têm como finalidade também as formas de extração de valor. Não somente isto, mas as plataformas também exercem práticas de sugestão dos gostos e consumo de seus usuários, observamos o condicionamento tanto do lazer e ócio quanto do padrão de consumo destes trabalhadores. Através da lógica da “racionalização” das interações sociais e do trabalho digital, a premissa dos cliques e acessos digitais valem-se do acesso contínuo e variado.

Em suma, há uma gama de mudanças e alterações que se propagam para além das relações formais de trabalho, conferindo ao uso da técnica finalidades em ramo diversos da vida cotidiana do trabalhador. O controle de dados e informações na produção, nas métricas do trabalho, na dinâmica de consumo, na vida social confere às empresas de tecnologia a possibilidade de administração de diversas atividades da vida humana e também da acumulação de capital.

Os elementos técnicos frutos de inovações e revoluções tecnológicas através das décadas concedem novas ferramentas, novas formas de gestão e controle do trabalho. O trabalho digital aparece, portanto, não apenas como desdobramento do desenvolvimento tecnológico, mas também como imprescindível para seu desenrolar e para o próprio aperfeiçoamento das inovações técnicas. As más condições de trabalho que visualizamos no contexto de trabalho digital associado às microtarefas somam-se à baixa remuneração e à falta de estabilidade. Em Abílio (2020), a informalização e flexibilização do trabalho, atreladas à transferência de riscos ao trabalhador, aparecem como características de uma

tendência das modificações observadas na esfera do trabalho. A chamada “*gig economy*”, ou “uberização do trabalho”, ou predominância do “trabalho plataformizado”, entre outros, reflete o esforço teórico das áreas da sociologia do trabalho e das ciências econômicas, entre outras, em caracterizar este fenômeno¹⁷⁴.

Trabalhar mediante a oferta dos aplicativos e plataformas exige que o indivíduo seja capaz de cumprir horários flexíveis de forma informal, executando tarefas através destas plataformas. Os aplicativos ligam usuários trabalhadores e usuários clientes, fazendo-o de forma a administrar as ofertas e demandas de forma automatizada – através de algoritmos munidos de IA. A estrutura da plataforma permite que o digital condicione o tempo de trabalho unilateralmente, fazendo com que os trabalhadores, caso queiram executar tarefas e serem pagos, sigam uma série de condições e princípios de acesso. O trabalhador fica sujeito às “regras do jogo” estabelecidas pelos desenvolvedores da programação que reveste a plataforma, elaborada sem participação da massa de usuários (trabalhadores ou clientes).

Este é um sentido mais amplo de disseminação das formas de trabalho informalizadas, o que aparece com certa relevância quando consideramos o desmonte de conjuntos de leis e o aparato de políticas sociais estabelecidas outrora. Com o avanço da terceirização e ascenso da dispensabilidade da segurança do trabalho e das legislações trabalhistas, incute-se no trabalho a lógica individualizante, em que o trabalhador se torna sujeito das relações sociais, econômicas e políticas, abdicado de práticas coletivistas¹⁷⁵. O aparato tecnológico não parece oferecer melhores condições ou maiores salários neste contexto de acirrada competição, ou mesmo impactos positivos sobre o bem-estar no

¹⁷⁴ O modelo de negócio que surge, através da elaboração de plataformas e aplicativos digitais, abre possibilidades para a reorganização das formas de trabalho, por conseguinte estabelecendo possibilidades de exploração da força de trabalho disponível. Com isso, uma massa de trabalhadores vê-se associada a plataformas de trabalho digital que oferecem serviços dos mais diversos. Citamos como exemplos a plataforma de transporte Uber, a plataforma de microtarefas Amazon Mechanical Turk, o serviço de entrega iFood. No contexto das plataformas referidas, os trabalhadores são pagos por tarefa executada e geralmente tem-se uma forma de trabalho onde o vínculo empregatício jurídico não se aplica, ou seja, manifesta-se como trabalho precarizado e isento de direitos e seguridade padrões.

¹⁷⁵ Segundo Dardot e Laval (2016, p. 328-331), “(...) a racionalidade neoliberal produz o sujeito de que necessita ordenando os meios de governa-lo para que ele se conduza realmente como uma entidade em competição e que, por isso, deve maximizar seus resultados, expondo-se a riscos e assumindo inteira responsabilidade por eventuais fracassos. (...) Transferindo os riscos para os assalariados, produzindo o aumento da sensação de risco, as empresas puderam exigir deles disponibilidade e comprometimento muito maiores. (...) Especialista em si mesmo, empregador de si mesmo, inventor de si mesmo, empreendedor de si mesmo: a racionalidade neoliberal impele o eu a agir sobre si mesmo para fortalecer-se e, assim, sobreviver na competição.”.

trabalho. As tecnologias neste contexto aprofundam a tendência de apropriação do excedente do trabalho, pressionando a exploração continuamente. O trabalho mediado pelas plataformas e ferramentas digitais aparece como uma forma de trabalho informalizado e flexibilizado, cuja legislação recebe repetidas investidas de desmonte (Kalil, 2019).

A relação de trabalho aqui requer uma quantificação da produtividade do trabalhador digital, geralmente remunerado sob a lógica não do tempo de trabalho, mas da produtividade em geral, na soma das tarefas executadas. Assemelha-se ao chamado “salário por peça” como em Marx (2017a), ou seja, tendo o pagamento não pela força de trabalho e seu tempo de trabalho, mas tendo o salário atrelado à quantidade de peças ou tarefas desempenhadas. Trata-se da forma modificada do salário por tempo, uma forma-salário em formato de remuneração direta sobre a produtividade, sendo a “eficiência” do trabalho quem dirige sua dinâmica. Torna-se “natural que o interesse pessoal do trabalhador seja o de empregar sua força de trabalho o mais intensamente possível, o que facilita ao capitalista a elevação do grau normal de intensidade” (MARX, 2017a, p. 624).

Novamente, o trabalho digital é subordinado a uma infraestrutura digital baseada em códigos que ditam a *gerência e controle* do trabalho: algoritmos sobre os quais, no caso deste trabalhador, não se tem poder algum. Este trabalho é restrito a seus próprios esforços e circunscrito a estruturas digitais as quais não acessa. Aqui observamos o meio de trabalho descolado do trabalhador, com distanciamento do sujeito em relação à atividade laboral e os meios materiais para tal. Trabalhadores de plataformas de microtarefas¹⁷⁶ como a Amazon Mechanical Turk têm de lidar com métricas arbitrárias elaboradas pelo sistema automatizado da plataforma, que podem congelar contas com menores avaliações, prejudicando o processo de contratação¹⁷⁷. Em condição de trabalho remoto¹⁷⁸, estes trabalhadores executam tarefas menores, partes de projetos maiores.

¹⁷⁶ O trabalho nas plataformas de microtarefas também é conhecido como “trabalho fantasma”, e seu trabalhadores de “trabalhadores fantasmas”, justamente por trabalharem “nos bastidores” das plataformas digitais e apps, e no desenvolvimento de IA. Atrelada a esta concepção, as condições precárias de trabalho e o baixo reconhecimento sob o trabalho de microtarefas completam a caracterização feita por Gray e Suri (2019) no livro “Ghost work: How to stop Silicon Valley from building a new global underclass”.

¹⁷⁷ Cf. <https://digilabour.com.br/2019/06/06/trabalhando-na-amazon-mechanical-turk-entrevista-com-kristy-milland/> (Acesso em 06/05/2021).

¹⁷⁸ O trabalho via plataformas digitais possui como característica poder ser feito remotamente, ou seja, contendo um distanciamento do espaço tradicional de trabalho e mesmo de seu objeto de trabalho. A questão do espaço repercute fortemente na dinâmica de trabalho e, sobretudo, na formulação de novas tecnologias, e vice-versa – sabendo que as inovações tecnológicas podem ser produzidas a fim de adequar-

Empregados a fim de treinar algoritmos de *machine learning*, fazem-no através de conjuntos de dados – fotos, vídeos, áudios, números – ou reforçando a capacidade de escolha automatizada, através de feedbacks positivos e negativos com o intuito de refinar o funcionamento destes algoritmos.

Os trabalhadores das plataformas digitais geram dados de toda sorte, a partir dos trajetos feitos por entregadores e motoristas, da velocidade do trabalho de *crowdsourcing*, dos horários de acesso, de sua produtividade, das trocas de informações entre trabalhadores e usuários forma geral¹⁷⁹. Aqui integram-se as condições do trabalho digital à uma dinâmica maior, a da própria economia digital. A relevância dos dados e do uso da *big data* para captura e processamento de dados é notória, temos que:

A ascensão da economia digital e a proliferação de plataformas de trabalho digital se dão juntamente ao aumento da relevância dos dados do usuário, que são amplamente detidos, controlados e gerenciados por empresas de plataforma. Esses dados vêm sendo utilizados para aprendizado de máquina [*machine learning*], desenvolvimento de novos produtos, aumento da eficiência e produtividade e na configuração de estruturas de preços e organização do trabalho; enquanto os usuários, e especialmente os trabalhadores da plataforma, muitas vezes não têm direitos econômicos sobre esses dados. (ILO, 2020, p. 69, tradução nossa).

O desenvolvimento de *softwares* e técnicas de análise de dados avança globalmente, integrando-se a esferas diferentes da acumulação de capital. A expansão da dita economia digital conta com a eclosão das novas formas de trabalho, associadas às plataformas digitais. Neste contexto, os dados incrementados em diversos contextos econômicos permitem que *startups* e empresas de tecnologia variem cada vez mais sua oferta de produtos e serviços, expandam sua atuação de mercado, alterem inclusive sua relação com o acesso de dados de trabalhadores e usuários. Constatamos os impactos do uso de plataformas digitais e outras inovações tecnológicas, bem como da coleta e uso de dados no processo de trabalho. Ao analisarmos este sistema de controle e comunicação do trabalho, observamos que há envolvimento de grande parte das *big techs* – seja na

se ao trabalho digital remoto. A lógica de uma rede de conexão em tempo real altera, portanto, a temporalidade e especialidade das relações em geral, inclusive das relações de trabalho.

¹⁷⁹ Os usuários podem, como no caso de plataformas como a Uber ou o Ifood, dar notas ao serviço executado, criando uma relação de competitividade entre trabalhadores e uma relação desigual de domínio da ferramenta pelo usuário em detrimento do trabalhador. Não só isso se mostra como uma nova forma de controle do trabalho, permitindo a coleta informações acerca da “qualidade” de trabalho, mas encontra-se aí também uma fonte considerável de coleta de dados, com finalidades diversas. Esta coleta generalizada reordena-se nas atualizações de sistema, elaboração de outras inovações tecnológicas, controle e gestão da produção e do trabalho, e, inclusive, para alimentar sistemas de *machine learning* que podem ou não vir a substituir o trabalho humano então exercido. A retroalimentação compreende a lógica já explorada do “DNA das *big techs*”.

oferta de plataformas que atuem na mediação do trabalho digital (Google/Alphabet e Amazon, principalmente¹⁸⁰), seja na oferta de dispositivos para tal, apresentando bases técnicas sob as quais passa a operar o trabalho.

Um exemplo das condições de trabalho associados à produção dos dispositivos atrelados às *big techs* vem do setor industrial de componentes e mercadorias: a fábrica Foxconn tem sede em Taiwan, sendo uma gigante do ramo, associada ao uso de mão de obra barata, e, controversamente, condições de trabalho análogo à escravidão¹⁸¹. A empresa mudou significativamente a forma da produção destas mercadorias, especialmente no que diz respeito às condições de trabalho associadas a seus conjuntos industriais: o trabalho da região do Leste Asiático e da China explorado com salários rebaixados, emprega de forma massificada, em condições precárias. Há uma clara delimitação geopolítica, uma lógica de utilização do trabalho precário do chamado “sul global”. Com altas demandas pelos produtos tecnológicos por todo o globo, este trabalho é acelerado, produzindo mercadorias cujo caráter de mercado está atrelado a um padrão mais elevado de consumo.

De forma geral, o trabalho mediado pela infraestrutura digital aparece através dos processos criativos de programação, engenharia e design, no de gerenciamento de empresas, dos escritórios e da produção. Há também a dimensão do trabalho digital de moderação, que foca especialmente no conteúdo das plataformas, geralmente feito através do esquema de *crowdsourcing*, com as microtarefas, que rumam à automatização. Por outro lado, para a confecção das mercadorias propriamente ditas – componentes microeletrônicos, montagem de computadores, celulares e *tablets* e componentes digitais (como sensores, câmeras, entre outros dispositivos físicos) – o trabalho envolve relação direta com o processo produtivo. Para tanto, ressaltamos a necessidade do trabalho

¹⁸⁰ Referimo-nos à plataforma digital de trabalho da Amazon, a Amazon Mechanical Turk, que aparece com maior prevalência aqui justamente por centralizar as relações entre trabalhadores digitais informalizados no ofício das microtarefas em um local no estilo “*marketplace*” do trabalho. As outras *big techs* são citadas especialmente pela promoção de meios, ferramentas, dispositivos para que o trabalho mediado pela técnica se dê: a exemplo, os *smartphones* (Apple, Alphabet, Samsung, Xiaomi), os computadores (Apple, Microsoft) e *softwares*, sistemas operacionais, programação atrelada à IA, *hardwares* (aqui é possível inserir a totalidade destas empresas – sua oferta de produtos e serviços está entrelaçada na gestão produtiva, vê-se com clareza a inovação imbricada à administração das relações de trabalho).

¹⁸¹ <https://www.washingtonpost.com/technology/2019/09/09/apple-accused-worker-violations-chinese-factories-by-labor-rights-group/> (Acesso em 17/06/2021).

humano como sustento à gama de tecnologias, seja na criação destas tecnologias, seja na produção contínua de dados e no condicionamento maquínico.

Nesse contexto, as contradições internas à técnica vêm à tona, desdobrando-se na realidade cotidiana enquanto dominação. A contradição aqui posta refere-se à dinâmica do trabalho, em uma tentativa de tornar-se independente dela ao, mesmo tempo, ser essencial a sua formação. Com o desenrolar deste capítulo, evidenciamos a discussão das contradições subjacentes ao ingresso técnico na esfera do trabalho – compreendendo que ainda se faz presente nas dinâmicas tecnológicas mais recentes. A seguir, argumentaremos acerca de outras sequelas da introdução técnica no ciclo produtivo, salientando, desta forma, a eliminação da força de trabalho.

3.1.3 Sobre a eliminação sucessiva da força de trabalho

A tecnologia torna-se ferramenta que possibilita tanto a intensificação do trabalho, quanto sua marginalização. De forma contraditória e possivelmente nociva aos processos de acumulação, a tecnologia coloca-se como ferramenta que possibilita a retirada sucessiva do o trabalho vivo na equação produtiva – através do acréscimo gradual de capital constante, diminuindo proporcionalmente o capital variável. Como nas passagens de Marx em relação à implementação técnica no processo produtivo:

Atuando como tendência que se movimenta contraditoriamente, ele [o capital – G.B.] procura manter baixo o número relativo de trabalhadores efetivamente ocupados e, ao mesmo tempo, elevar o quanto for possível o mais-trabalho absoluto, ou seja, aumentar a jornada de trabalho absoluta. (MARX, 1994, p. 107).

O avanço das forças produtivas é um marco na formação deste sistema, no tanto que atuou na expulsão direta de trabalhadores do campo e na expropriação de seus meios de produção (como ferramentas para agricultura e artesanato). A tecnologia encarnada na chamada maquinaria e na grande indústria no final do século XVIII (em um primeiro momento na Inglaterra) proporcionou a consolidação do modo de produção especificamente capitalista, fomentando também uma série de contradições sociais como o pauperismo, a segregação e exploração referentes à classe trabalhadora, entre outras: “(...) a máquina aparece aqui como elemento intrínseco ao modo de produção capitalista, como uma *revolução* no interior do modo de produção em geral.” (MARX, 1994, p. 106).

Tal processo não se deu sem que houvesse a insubordinação da classe trabalhadora, especialmente quando analisamos o primeiro movimento da inserção da maquinaria nas

fábricas. Conforme expõe Marx (2017a, especialmente em seu capítulo XIII), a relação entre homem e máquina dá-se de forma conturbada neste contexto, gerando uma série de movimentações contra a investida capitalista de inclusão dos meios de trabalho altamente tecnificados. São analisados movimentos de greve e lutas por maiores salários, revoltas operárias por melhores condições de trabalho e também motins que incitavam a destruição de máquinas, como o ludismo. Ao mesmo tempo, é possível analisar que a transição à produção tecnificada dá-se de forma generalizada também como prevenção de outras movimentações trabalhistas e inquietações grevistas, na busca por direitos e melhorias trabalhistas. As organizações trabalhistas passam a não apenas serem reprimidas, mas também a ter seu poder minado, visto a sucessiva substituição da força de trabalho.

Pensando de forma histórica e generalizada, o processo histórico de industrialização e consolidação da forma fabril capitalista trouxe consigo sequelas edificadoras deste modo de produção, como a formação do exército industrial de reserva¹⁸² e o barateamento da força de trabalho, bem como uma intensa acumulação de capital de forma concentrada. Nas reflexões acerca do trabalho, ainda o prolongamento das jornadas de trabalho se faz presente, em um impulso por parte dos capitalistas de utilização plena das capacidades das máquinas, considerando a possibilidade de obsolescência das máquinas antigas em relação às novas e o próprio desgaste que essas sofrem quando fora de uso. Há também o acesso de força de trabalho marginal para ocupações menos qualificadas, como se consideravam o trabalho feminino e o trabalho infantil, com a substituição da ocupação de diversos trabalhadores mais qualificados pelas próprias máquinas. Com isso, é gerado um grupo de trabalhadores “excessivos”, expulsos da forma de trabalho assalariada e, assim, sem fonte de subsistência. A existência dessa massa reforça o rebaixamento do preço da força de trabalho, já que há intensa concorrência de trabalhadores disponíveis para ocupar os postos de trabalho restantes.

Se, portanto, o emprego capitalista da maquinaria cria, por um lado, novos e poderosos motivos para o prolongamento desmedido da jornada de trabalho, revolucionando tanto o modo de trabalho como o caráter do corpo social de trabalho e, assim, quebrando a resistência a essa tendência, ela produz, por outro lado, em parte mediante o recrutamento para o capital de camadas da classe trabalhadora que antes lhe eram inacessíveis, em parte liberando os

¹⁸² O chamado exército industrial de reserva é associado diretamente à lógica de acumulação capitalista, possibilitando o processo contínuo de valorização e reprodução do capital. Emergem as tendências de concentração e centralização do capital, muito associadas à disputa concorrencial capitalista nesse processo de mudanças e inovações relativas às tecnologias industriais.

trabalhadores substituídos pela máquina, uma população operária redundante, obrigada a aceitar a lei ditada pelo capital. (MARX, 2017a, p. 480).

O alijamento da força de trabalho, portanto, diz respeito à eliminação relativa e absoluta de trabalho vivo em relação ao chamado “trabalho morto”, materializado na máquina. Conforme apontamos brevemente em passagens anteriores, a contradição que se coloca aqui diz respeito ao confronto direto entre capital e trabalho: a produção especificamente capitalista tem suas bases erguidas tendo em vista a valorização e, todavia, carece essencialmente do trabalho humano para a produção de mais-valia. Ao promover o alijamento aqui apontado, os nexos entre trabalho vivo e morto refletem o aprofundamento das contradições já colocadas. Desta forma temos, portanto, uma variação da chamada composição orgânica do capital, que diz respeito à proporção do capital em relação ao capital constante e variável aplicada no processo produtivo. Refere-se, portanto, à proporção de trabalho vivo (força viva do trabalho) em relação ao trabalho morto, volume de meios de produção aplicados neste processo. A inserção da máquina, da técnica representa um aumento crescente na porção de capital constante do capital, em relação ao capital variável. Portanto tem-se, sucessivamente, menor incorporação de trabalho vivo, diretamente aplicado na produção. No contexto da grande indústria, a substituição do trabalho diretamente empregado diz respeito também na produção de máquinas por máquinas, similar ao contexto presente da automação e do uso de IA para produção de tecnologias.

Com a negação do trabalho vivo, eleva-se, assim, a produção, ao mesmo tempo em que se eleva a composição orgânica do capital. Esta relação é determinante para a relação feita por Marx entre o aumento da composição orgânica e a crise de sobreacumulação de capital. A tendência ao aumento da composição orgânica do capital é apresentada por Marx ao tratar da lei da queda tendencial da taxa de lucro, trazendo as contradições implicadas na substituição do trabalho humano direto pela execução das tarefas laborais pelas máquinas. Tem-se que, ao elevar a quantidade de capital constante embutida no processo produtivo, eleva-se a produtividade, produzindo um volume maior de mercadorias. Em contrapartida, há um valor menor de trabalho em cada unidade de mercadoria, o que se desdobraria na redução geral do lucro produtivo (como forma transfigurada da mais-valia).

Assim como a massa do trabalho vivo empregado sempre decresce em relação à massa do trabalho objetivado que o trabalho vivo mobiliza, isto é, em relação aos meios de produção produtivamente consumidos, também a parte desse

trabalho vivo que não é paga e que se objetiva em mais-valor tem de encontrar-se numa proporção sempre decrescente em relação ao volume de valor do capital total empregado. E essa proporção entre a massa de mais-valor e o valor do capital total empregado constitui a taxa de lucro, que tem, portanto, de diminuir constantemente. (MARX, 2017b, p. 251).

Ou seja, a proporção crescente de capital variável em relação ao capital variável resultaria em uma gradual queda da taxa geral de lucro, por conta da redução do emprego de trabalho e, conseqüentemente, da produção da mais-valia. Pensando em termos da concorrência, o decréscimo da massa de trabalho vivo mobilizada no processo produtivo manifestaria uma taxa geral de lucro decrescente, havendo barateamento constante do produto. “A tendência progressiva da taxa geral de lucro à queda é, portanto, apenas *uma expressão, peculiar ao modo de produção capitalista*, do desenvolvimento progressivo da força produtiva social do trabalho.” (MARX, 2017b, p. 251). Com isso, a possível decorrência deste encadeamento de questões resultaria em uma constante problemática em relação aos ciclos de capital e a deflagração de crises de sobreacumulação. Assim, tal concepção viria a representar uma das possíveis premissas à formação de crises enraizadas periodicamente no sistema capitalista. Como contraponto ao estabelecimento constante desta conjuntura, conforme tratado em seu capítulo XIV, Marx (2017b) aponta causas contra-arrestantes, ou seja, “saídas” encontradas como contratendências à queda da taxa de lucro, estratégias empregadas na interferência desta condição.

É elencado um conjunto de proposições das tais causas contra-arrestantes, como o aumento do grau de exploração do trabalho, na tentativa apropriação sucessiva de mais-valia e mais-trabalho com o prolongamento das jornadas de trabalho e intensificação do trabalho (aqui, as já anteriormente tratadas estratégias de extração da mais-valia absoluta e relativa). Outras estratégias referem-se à compressão do salário abaixo de seu valor, o barateamento dos elementos do capital constante (com o desenvolvimento constante da indústria), a superpopulação relativa, o comércio exterior (como tática principalmente de ampliação de produção visando a procura por novos mercados) e o aumento do capital acionário (no sentido do capital portador de juros e investimento produtivos).

Ainda acerca desta discussão, apontamos ainda uma última contradição posta quando consideramos os nexos entre a negação do trabalho vivo e o desenvolvimento das forças produtivas capitalistas. Ao retratar tal contexto, da oposição “(...) do homem de ferro contra o homem de carne e osso” (MARX, 1994, p.108), Marx também ressalta a oposição crucial colocada com o “progresso da tecnologia, ou da aplicação dessa ciência

à produção” (MARX, 2011, p. 588), entre o desenvolvimento das forças produtivas e o trabalho envolvido neste sentido.

A riqueza efetiva se manifesta antes - e isso o revela a grande indústria - na tremenda desproporção entre o tempo de trabalho empregado e seu produto, bem como na desproporção qualitativa entre o trabalho reduzido à pura abstração e o poder do processo de produção que ele supervisiona. O trabalho não aparece mais tão envolvido no processo de produção quando o ser humano se relaciona ao processo de produção muito mais como supervisor e regulador. (MARX, 2011, p. 588).

O que está em jogo é a contradição em termos da redução tempo de trabalho aplicado à produção e o detalhamento do progresso científico, essencialmente atreladas ao trabalho humano (“dos poucos”) como baluarte do desenvolvimento capitalista. Novamente, “[o] próprio capital é a contradição em processo” (MARX, 2011, p. 588), enquanto se colocam as potências de emancipação (atreladas à criação do chamado “tempo disponível”), tem-se a sucessiva degradação e agravamento das condições de vida humana da classe trabalhadora em geral. Alguns apontamentos de Marx em *Grundrisse* nos levam a tal análise, como:

Desse modo, e a despeito dele mesmo, ele é instrumento na criação dos meios para o tempo social disponível, na redução do tempo de trabalho de toda a sociedade a um mínimo decrescente e, com isso, na transformação do tempo de todos em tempo livre para seu próprio desenvolvimento. Todavia, sua tendência é sempre, por um lado, de criar tempo disponível, por outro lado, de convertê-lo em trabalho excedente. (MARX, 2011, p. 590).

Nossa exposição pretende, assim, ressaltar os nexos contraditórios da relação do alijamento sucessivo da força de trabalho produtiva e a objetivação do trabalho geral imprescindível neste contexto, somadas aos subterfúgios deste modo de produção em converter o desenvolvimento das forças produtivas na apropriação consecutiva do trabalho humano excedente. Associamos aqui, também, as condições da subsunção do trabalho, do fetichismo do capital e da mistificação ao redor das relações de trabalho e o desenvolvimento técnico aplicado à produção. Temos, como resposta máxima desta grande contradição a degradação progressiva do indivíduo, das condições de vida e da consolidação da miséria humana.

Pensando de forma mais objetiva, focando nos objetos de nossa análise primordial, as estratégias de redução do trabalho humano são incontáveis, emergindo de forma cada vez mais sofisticada. Como tratamos noutra momento, o desenvolvimento contemporâneo das forças produtivas está, por óbvio, associado à diminuição do trabalho vivo aplicado e à substituição da força de trabalho hoje. Temos como exemplo o caso dos

processos de trabalho operativo da Amazon Mechanical Turk – plataforma da empresa Amazon de *crowdsourcing*. Nela, trabalhadores do mundo todo, através de computadores, executam tarefas e microtarefas virtualmente a fim de “alimentar” plataformas de Inteligência Artificial e desenvolver certas habilidades de algoritmos, acelerando a capacidade de aprendizado de máquinas das mais diversas. Esta definição, retirada diretamente da página da plataforma¹⁸³, revela o direcionamento da força de trabalho na elaboração de capacidade técnicas que vêm anulando o próprio trabalho humano.

Similarmente, mas de forma ainda mais paradigmática, processos atrelados ao *machine learning* dão-se através de tecnologias como o “AutoML”, ou *automated machine learning* (aprendizado de máquina automatizado), ainda mais complexo que o ML em si. Trata-se da criação de habilidades maquínicas cuja apropriação é feita pela de forma contraditória pela dinâmica capitalista, transmutando o desenvolvimento tecnológico através da atividade laboral em substituição da prescindibilidade humana neste processo. O AutoML promove a automação de processos do *machine learning*, outrora exigentes de uma massa de trabalhadores atrelados ao microtrabalho. A lógica preditiva, o chamado *deep learning* e as redes neurais são, aqui, aplicados no sentido de criar um processo de “aprendizagem” maquínica que seja, de ponta a ponta, baseada na automação. Em um esforço de progresso do próprio *machine learning*, automatiza-se o “aprendizado” em si, afastando uma gama de operações anteriormente promovidas pelos “treinadores” ou “professores” associados ao *feedback* do ML.

Nesta seção procuramos estabelecer nexos entre a dinâmica produtiva e a realidade tecnológica atual, buscando fundamentos teóricos que nos auxiliam na compreensão destas relações. Podemos pressupor que a íntima relação entre a produção capitalista e a técnica advém de um longo processo de desenvolvimento econômico que, em muito, respalda-se no uso de uma gama de tecnologias como arrimo da valorização. Procuramos, também, sugerir algumas das possíveis contradições desta relação, que se dão desde a formação do modo especificamente capitalista até os dias atuais, dentro do contexto do desenvolvimento das forças produtivas e sua conexão essencial com a força de trabalho humano. Ainda, as formas de trabalho dentro da chamada “economia digital” apresentam uma renovada configuração da divisão de trabalho, atualmente atravessada

¹⁸³ <https://www.mturk.com/> (Acesso em 16/06/2021).

fortemente pelas novas tecnologias – automação produtiva, plataformas digitais, uso de TICs, IoT e IIoT e todo o conjunto de IA (inclusive do *machine learning*). Os avanços técnicos aqui citados reforçam a dinâmica de exploração, com reforços também na área da vigilância e controle do trabalho de modo nunca antes visto. A participação das *big techs* perpassa todo o caminho que buscamos aqui construir, visto que oferecem uma variedade de *softwares* e *hardwares*, ferramentas e técnicas que atendem essa dinâmica remodelada.

3.2 A circulação de capitais e as repercussões da técnica contemporânea

A capacidade produtiva do capital diz respeito não apenas à esfera produtiva em si, investigada na seção anterior, mas também se atrela aos movimentos efetuados pelo capital diante de seus ciclos. Além da produção de mais-valia, o processo de acumulação exige a capacidade de *circulação* de capital – a transformação do capital quanto a seus ciclos perpassa pelos momentos de produção e também circulação.

O uso de ferramentas e técnicas na circulação envolve também o desenrolar das revoluções tecnocientíficas: também a tecnologia se aplica à circulação e realização de mercadorias, ou seja, à circulação de capital. É o caso dos ramos da logística e transporte, das estruturas digitais de venda para empresas e clientes, dos novos sistemas de pagamento, tudo isso com base no uso de TICs e IA. O uso dos dados emerge novamente como estratégia oportuna neste contexto: a *big data* aparece como ferramenta de gerenciamento dos fluxos mercantis e da rotação constante de capital. Neste capítulo apresentamos alguns dos nexos entre a dimensão da circulação e rotação de capitais e sua interação com a técnica mais recente.

3.2.1 Os ciclos capitalistas e a circulação

Compreendendo o ciclo total do capital, temos que o curso produtivo está correlacionado ao curso da circulação. As estratégias de circulação são afetadas, assim como a produção capitalista, por mecanismos que promovam seu dinamismo, ou o encerramento do ciclo com diminuição de seu tempo de duração. A aceleração da rotação é desejada para que se dinamize a valorização e que se finde tal processo o quanto antes, havendo possibilidade de rápida circulação para que se inicie um novo ciclo: “[t]empo de curso¹⁸⁴ e tempo de produção excluem-se mutuamente. Durante seu tempo de curso, o

¹⁸⁴ Temos que tempo de curso equivale ao tempo de circulação.

capital não atua como capital produtivo e, por isso, não produz mercadoria nem mais-valor.” (MARX, 2014, p. 204). Diante da lógica capitalista, a circulação se apresenta como uma espécie de entrave à valorização, trata-se de uma relação *negativa* entre o tempo de circulação e a dinâmica de valorização em si.

É desta forma pois que a mercadoria enquanto produto não realizado impede a completude dos ciclos do capital, “[e]nquanto permanece fixado em sua figura de produto acabado, o capital não pode atuar como capital, é capital *negado*.” (MARX, 2011, p. 451). Uma das formas de contornar o tempo de circulação está atrelada à oferta de crédito. A redução do tempo de rotação do capital advém deste adiantamento: a análise do sistema de crédito torna-se indispensável no tanto que influencia a dinâmica da esfera produtiva e também da circulação, ocasionando desdobramentos consideráveis também à esfera financeira, de caráter especulativo. A presença do crédito no contexto da produção permite que seja alavancado o processo produtivo, acelerando o tempo de rotação do capital. “Daí a tendência necessária do capital [de ser] *circulação sem tempo de circulação*, e essa tendência é a determinação fundamental do crédito e dos mecanismos de crédito do capital.” (MARX, 2011, p. 551). A atividade creditícia permite a dinamização da circulação, portanto.

A forma do crédito – bem como o capital mercadoria, posto no plano da circulação – remonta à especialização da classe capitalista, fenômeno tido como processo de divisão social de tarefas entre capitalistas e diferenciação dos papéis executados por si. Passam a desempenhar cada qual um papel especializado no movimento capitalista, cada qual em sua atuação referente às etapas do ciclo de reprodução do capital. A distinção destas frações de classe dá-se compreendendo que, mesmo que tidos como frações diferentes, interdependem e interligam-se em sua ocupação (cf. Marx, 2017b, capítulos XVI, XIX; e Sabadini, 2013). Na busca por valorização, o valor em movimento na forma de capital emerge, durante suas metamorfoses, em um ciclo global que se reparte em três momentos que originam as formas funcionais específicas do capital industrial (ou seja, em plena valorização produtiva). São elas o capital dinheiro/capital monetário, o capital produtivo e o capital mercadoria/comercial, que representam as divisões sociais entre a atuação dos capitalistas e, também, os movimentos do próprio capital. As funções originam formas do capital cujo valor de uso está atrelado a tais finalidades.

O ciclo do capital só se desenrola normalmente enquanto suas distintas fases se sucedem sem interrupção. (...) é natural que o próprio ciclo se encarregue de imobilizar o capital, por certo tempo, nas fases singulares do processo. Em cada um de suas fases o capital industrial está vinculado a uma determinada forma, como capital monetário, capital produtivo, capital-mercadoria. É apenas depois de ter cumprido a função correspondente a cada uma dessas formas que ele assume aquela em que pode iniciar uma nova fase de transformação. (MARX, 2014, p. 132).

O capital comercial, advindo da especialização do capital industrial¹⁸⁵, desdobra-se de acordo com suas atividades na forma capital de comércio de mercadorias e capital de comércio de dinheiro¹⁸⁶. Trataremos mais detidamente aqui da primeira, sabendo que a segunda aparecerá com maior ênfase quando tratarmos do crédito¹⁸⁷ e da esfera financeira (seção 3.3). Ao capitalista de comércio de mercadorias fica reservado o trabalho voltado ao comércio, investimentos do comerciante, transporte e manutenção de depósitos. Ele atua em diversos ciclos do capital diferentes, ou seja, está implicado em diversas rotações de processos produtivos distintos. Temos que

A velocidade de circulação do capital monetário desembolsado pelo comerciante depende: 1) da velocidade com que se renova o processo de produção e com que os diversos processos de produção se entrelaçam; 2) da velocidade do consumo. (MARX, 2017b, p. 319).

Desta forma, as várias especializações capitalistas fornecem aparato para a mobilização constante do capital. No caso da circulação especificamente, a especialização possibilita a redução do tempo de capital imobilizado e também do tempo de rotação do capital. É, portanto, uma forma de desobrigação do capital produtivo, contribuindo para a valorização deste e para seu próprio interesse, como em Marx (2014, p. 204):

Assim, a expansão e contração do tempo de curso agem como limite negativo à contração e à expansão do tempo de produção, ou da extensão na qual um capital de dada grandeza pode funcionar como capital produtivo.

¹⁸⁵ . Trata-se de “duas formas de existência separadas e diferentes do mesmo capital.” (MARX, 2017b, p. 310).

¹⁸⁶ “(...) o capital de comércio de mercadorias não é senão o capital-mercadoria do produtor, que deve efetuar o processo de sua transformação em dinheiro, executar sua função como capital-mercadoria no mercado; a única diferença é que essa função, em vez de aparecer como operação secundária do produtor, aparece agora como operação exclusiva de uma espécie particular de capitalistas, dos comerciantes, e autonomiza-se como negócio de uma aplicação especial de capital.” (MARX, 2017b, p. 312).

¹⁸⁷ Especialmente a forma do crédito revela a importância do tempo quando considerada a valorização: “O sistema de crédito, ao qual Scrope aqui se refere, modifica a rotação para cada capitalista individual tanto quanto o capital comercial. Em escala social, ele só a modifica na medida em que acelera não apenas a produção, mas também o consumo.” (MARX, 2014, p. 273).

Isto se dá exatamente conforme as possibilidades de extração de mais-valia nestas condições:

Quanto mais curto é o período de rotação do capital - quanto mais curtos são os intervalos em que se renovam seus prazos de reprodução durante o ano-, tanto mais rapidamente sua parte variável, inicialmente adiantada pelo capitalista em forma-dinheiro, converte-se em forma-dinheiro do produto de valor (que, além disso, inclui mais-valor) criado pelo trabalhador para a reposição desse capital variável; tanto mais curto, portanto, o tempo para o qual o capitalista tem de adiantar dinheiro de seu próprio fundo, e tanto menor, em proporção à escala da produção, o capital que ele adianta em geral; e tanto maior, comparativamente, a massa de mais-valor que ele extrai durante o ano com uma dada taxa de mais-valor, porque tanto mais frequentemente poderá comprar o trabalhador com a forma-dinheiro do produto de valor criado pelo próprio trabalhador e, assim, pôr em movimento seu trabalho com tanto maior frequência. (MARX, 2014, p. 409).

Analisando sob a perspectiva produtiva, há aqui um uso mais eficiente do capital, o que permite ganhos por parte do capitalista produtivo sob a forma de lucro. Além disso, o capitalista comercial se beneficia com a possibilidade de redução de custos gerais da circulação. A especialização intercapitalista no contexto do capital comercial abrange uma série de questões levantadas por Marx no segundo volume de *O capital*, dentre elas a existência de setores como o do comércio de mercadorias e comércio de dinheiro que são, por essência, improdutivos (não geram valor ou mais-valia diretamente)¹⁸⁸. Obtém, entretanto, um lucro médio, fruto da dedução da mais-valia gerada a partir dos ciclos produtivos, que se refere à parcela do valor produzido destinado a cobrir os custos de circulação¹⁸⁹.

O capital de comércio de mercadorias é pressuposto para a dinâmica de reprodução do capital, e está circunscrita às operações relacionadas aos diversos custos do “comprar e vender” mercadorias. A atividade do capitalista comerciante de mercadorias está expressa no processo de transferência jurídica de propriedade das mesmas e seu objetivo é atuar neste contexto. Questões como custos atrelados à

¹⁸⁸ No contexto do ciclo do capital monetário temos, entretanto, o ramo dos transportes (por analogias do próprio Marx, o ramo inclui também do transporte de informações, ou o ramo das comunicações, além do transporte de bens) como extensão da produção. Portanto, tido como prolongamento da esfera produtiva, devem ser tidos como produtivos em termos da valorização. Como em Marx (2014, p. 133), temos: “Há, no entanto, ramos autônomos da indústria em que o produto do processo de produção não é um objeto novo, uma mercadoria. Dentre esses ramos, o único economicamente importante é a indústria das comunicações, seja ela a indústria do transporte (de mercadorias e de pessoas), seja a da mera transferência de informações, cartas, telegramas etc.”.

¹⁸⁹ “Como o próprio capital comercial não gera mais-valor nenhum, está claro que o mais-valor que lhe corresponde na forma de lucro médio constitui uma parte do mais-valor gerado pelo capital produtivo total. (...) Que o lucro comercial seja mero acréscimo, uma elevação nominal do preço das mercadorias acima de seu valor, não é mais que aparência.” (MARX, 2017b, p. 324).

contabilidade, relação com consumidores e outros cálculos compõem sua atividade. Os custos de circulação dizem respeito à mediação feita pelo capitalista mercantil em operar na metamorfose do capital, as operações M-D e D-M, essenciais para o fluxo geral capitalista. É o comerciante quem precipita o tempo de compra e venda dos produtores, portanto, “como uma máquina que ajuda a reduzir o dispêndio inútil de força ou a liberar tempo para a produção.” (MARX, 2014, p. 211). Por outro lado, os custos também estão atrelados ao armazenamento das mercadorias, o qual arca também o capitalista comerciante. Refere-se ao estoque e ao local em que a mercadoria se encontrará pronta a ser consumida.

Por outro lado, o capital de comércio de dinheiro está associado ao sistema monetário, funciona a partir de outra frente, facilitando operações como pagamentos, empréstimos, compensações. O capital de comércio de dinheiro propicia a circulação monetária como um todo, em alguma medida atuando no sentido do que veremos surgir como as figuras autonomizadas do valor (à frente, especialmente em 3.3.1). Detemo-nos a apontar suas funções como a do câmbio (pensando nas diferentes moedas) e as de reservas monetárias em geral. Relembramos que tanto o capital de comércio de mercadorias quanto o capital de comércio de dinheiro, ainda que atividade improdutivas, são completamente imprescindíveis à rotação dos ciclos do capital e, finalmente, ao esquema geral de acumulação, o que os concede direito sobre a participação no lucro médio.

Temos que a absorção da técnica por esta esfera emerge de formas diferentes. De forma geral, sabe-se que através de tais ferramentas torna-se possível a diminuição do tempo de circulação, bem como de seus custos. Historicamente falando, a diversidade de dispositivos e redes disponíveis para dar suporte à circulação de mercadorias hoje é superior em quantidade e qualidade de outrora. Com isso, compreendendo a *negatividade* da circulação em relação à valorização, os mecanismos de aceleração são bem-vindos na dinâmica capitalista. “Se o tempo de trabalho aparece como atividade ponente de valor, esse tempo de circulação do capital aparece como o tempo da *desvalorização*.” (MARX, 2011, p. 444). Ainda que esta relação esteja estabelecida, há a imprescindibilidade da circulação para o ciclo capitalista¹⁹⁰. Tal etapa corresponde a um “momento da

¹⁹⁰ “A circulação é tão necessária à produção de mercadorias quanto a própria produção, ou seja, os agentes da circulação são tão necessários quanto os agentes da produção. O processo de reprodução engloba ambas as funções do capital e, portanto, também implica a necessidade da representação dessas funções, seja pelos

determinação de valor que não se deriva da relação direta do trabalho ao capital.” (MARX, 2011, p. 444).

Conforme nossa análise das inovações técnicas mais recentes, a transmissão de dados e informações relativos a essa esfera parece ter tido um salto qualitativo no que tange a velocidade das transações – por exemplo, com recursos de pagamento cada vez mais sofisticados que apresentam capacidade de aceleração dos pagamentos como nunca vista antes. Inicialmente, os cartões de débito e crédito e o próprio uso da internet já representavam um avanço em relação ao sistema de pagamentos visto outrora. O *e-commerce* aparece aqui como ferramenta mais recente, consolidando-se especialmente a partir de grandes sites de compra e venda de produtos. No caso do comércio digital, a Amazon revela-se uma grande concorrente no ramo, tendo sido criada em 1995.

Conforme a criação das IoTs e das tecnologias *smart*, os meios de pagamento e ambientes digitais de compra passaram a ser sucessivamente atualizados e dinamizados. É o caso da já apresentada tecnologia de NFC (*near field communication*), que permite a conectividade entre dispositivos e viabiliza os pagamentos em tempo real. A circulação acelerada é tida como processo atrelado à tecnologia de ponta, materializada em dispositivos portadores de NFC, ou de pagamento por aproximação.

3.2.2 A antecipação da demanda

A comunicação possibilitada pela decorrência das inovações diz respeito à realização das mercadorias e à redução do tempo de circulação. Ainda, a promoção de uma nova forma organizativa via TICs promoveu maior controle produtivo e organizacional, trazendo a redução também dos custos que pudessem ocorrer em relação às esferas produtivas e da circulação. Quando consideramos a variedade de produtos e serviços digitais, observamos que adentram também a lógica da aceleração em relação à circulação de mercadorias. Por exemplo, com a utilização de ferramentas como as TICs tem-se a aceleração dos processos, a microeletrônica (atrelada à conexão em rede) permitiu a comunicação em tempo real e a organização produtiva, a conexão entre as partes de comércio e um acelerado escoamento produtivo. O raciocínio das trocas rápidas completa-se com a expansão das plataformas digitais, mais recentemente.

próprios capitalistas, seja por seus agentes, os trabalhadores assalariados. Mas isso não é razão para confundir os agentes da circulação com os agentes da produção, e tampouco as funções do capital-mercadoria e do capital monetário com as do capital produtivo.” (MARX, 2014, p. 206).

Ao tratarmos das aplicações tecnológicas que atravessam a circulação, temos mais recentemente o crescimento da utilização de uma abundância de dados. Em Srnicek (2017), podemos conceber alguns novos aspectos do controle de dados e informações incorporado na valorização: o imbricamento das esferas produtiva e de circulação, com uma redução do tempo de realização. O autor observa tal fenômeno através de tipos de plataforma que se distinguem em duas vias: a primeira com o uso de dados de produtos já existentes para o desenvolvimento de novos produtos, funções e design, a segunda com a customização em massa. A segunda via estabelece a oferta de produtos sob demanda: o consumidor é capaz de selecionar elementos como design, cor, textura, rótulos, etc. de forma exclusiva, e compra um produto antes mesmo deste ser produzido. Ao estabelecer o pedido, o consumidor adianta o pagamento final do produto, este que será produzido reduzindo riscos e custos relacionados à estoque ou armazenamento. Neste caso, a realização da mercadoria se dá como condição para que a produção ocorra, ocorrendo uma espécie de inversão do ciclo da mercadoria.

O domínio das grandes empresas de tecnologia sobre o *e-commerce* e a produção de marketing e propagandas focalizadas e personalizadas assume um caráter de aproximação da esfera produtiva em relação à realização de mercadorias. O desenvolvimento das técnicas de IoT articula a administração da produção e um controle da cadeia produtiva que possibilita uma íntima conexão ao consumo – por exemplo, com personalização de produtos, através da manufatura aditiva, e técnicas de IIoT.

Dentro da chamada *cloud manufacturing*, a flexibilidade de produção é similar ao processo *just in time*, onde produz-se por demanda. O cenário digital e datificado que apresentamos aqui contém, em nossa visão, uma nova camada a este fenômeno produtivo: a adaptação da produção às informações cedidas pelos usuários, operando de forma *automatizada* e respondendo à uma gama de ferramentas de IIoT, confere à produção uma nova forma organizativa. Quanto à relação aqui apresentada entre circulação-produção, temos:

Esse momento espacial – o levar o produto ao mercado, o que constitui uma condição necessária para sua circulação, exceto no caso em que o próprio local de produção é um mercado – poderia ser mais precisamente considerado como transformação do produto *em mercadoria*. Ele só *é mercadoria* no mercado. (...) O *trabalho sob encomenda*, *i.e.*, oferta correspondente à demanda prévia, não corresponde, como circunstância *geral ou dominante*, à grande indústria, e de forma alguma é condição que resulta da natureza do capital. (MARX, 2011, p. 441).

Visualizamos uma forma de redução dos riscos associados à produção, que se dá a partir da confirmação do consumo (demanda) prévia. A aproximação entre a produção e a realização reduz os riscos de mercado, do chamado “salto mortal da mercadoria”. A inovação tecnológica permite a existência de certas formas de produção que se destinem a uma demanda previamente existente, conforme a flexibilização produtiva garantida pelos dispositivos de IIoT. Compreendendo os rumos da produção capitalista, visualizamos como tendência o aumento destes estoques, em muito determinados pelos sucessivos ciclos produtivos.

Com o desenvolvimento da produção capitalista, a escala da produção é determinada em grau cada vez menor pela demanda direta pelo produto e em grau cada vez maior pelo volume de capital de que dispõe o capitalista individual, pelo impulso de valorização de seu capital e a necessidade de continuidade e ampliação de seu processo de produção. Com isso, cresce necessariamente, em cada ramo específico de produção, a massa de produtos que se encontram no mercado como mercadorias ou que procuram comprador. (MARX, 2014, p. 224).

Considerando a tecnologia da informação aplicada neste contexto e as estratégias de antecipação da demanda, alivia-se a questão do estoque e torna-se possível sua redução, o que diminui custos envolvidos à circulação de mercadorias. Podemos tratar deste segmento da produção através da emergência de novas ferramentas e alta capacidade de processamentos de dados, *big data*, associadas à chamada “Indústria 4.0”. A IoT industrial (IIoT), neste sentido, pode otimizar e potencializar a dinâmica produtiva e de valorização, além de criar possibilidades de novos fluxos de renda, atrelado aos dados. Podemos citar, por exemplo, a confecção de *softwares* de automação produtiva que, ao utilizar a captura de dados, promove também a integração da planta fabril com a esfera logística, prevenindo perdas com os modelos preditivos. A integração do ciclo produtivo faz parte de um processo de integração tecnológica que parece visar a integração espacial (global) da produção, bem como de outras esferas da sociedade.

Por outro lado, conforme supracitado, o fenômeno da propaganda focalizada tem sua importância reconhecida no que tange a realização de mercadorias. Assim como a antecipação da demanda por via da produção personalizada de produtos, os *ads* focalizados operam na indução a compra. A focalização é feita, como pudemos analisar no capítulo anterior, com a utilização de dados relativos aos acessos, cliques e perfil de informações dos usuários da rede. Com a captura de informações que possam ser revertidas em curadoria de gostos, as plataformas de propaganda se voltam na

manifestação de conteúdo anunciado de forma customizada. Neste caso, a mercadoria encontra-se pronta a ser consumida, podendo ser vendida a partir de poucos cliques, e aparece como aquisição fabricada segundo os interesses pessoais.

O incentivo ao consumo de produtos e serviços que apetece um grupo de pessoas específicas parece ser proveitoso no caso da realização de mercadorias. Ainda que não se trate de uma inferência que possa ser feita diretamente, podemos perceber que a produção de concepções de consumo parte, aqui, de um conjunto de informações que, em última instância, são utilizadas em prol da realização mercantil e completude do ciclo do capital. O mesmo se dá em estratégias de venda em plataformas digitais, como a indução do consumo de mercadorias a partir de um histórico de compras feitas. Utilizada por diversos sites e plataformas de compra digital, utiliza-se a possibilidade de ampliação do escopo de consumo aqui através de um conjunto de informações anteriores. Com isso, a plataforma permite, também, que ocorra a fidelização do cliente: no caso da Amazon, ao projetar uma série de itens de que “o usuário também pode gostar”¹⁹¹, circunscreve o ato da compra em seu ambiente digital.

Observamos as estratégias supracitadas (de antecipação da demanda e de projeção do consumo personalizado) como inovações quanto ao seguimento tradicional do processo de consumo, ainda que visem, fundamentalmente, a realização da mercadoria como a temos historicamente. É possível constatar que as inovações técnicas auxiliam, aqui, no conjunto de práticas relativas ao capitalista comercial. A seguir, trataremos das variadas formas de conexão comercial e da aplicação da técnica no transporte e fluxo informacional.

3.2.3 Fluxos de capital: transporte e comunicação

A dita infraestrutura tecnológica que se revela neste contexto é também condição para a consolidação de fluxos transnacionais de circulação de capital, em especial para a transnacionalização produtiva. As TICs promovem uma série de ferramentas indispensáveis para a comunicação e interconexão internacional entre as diversas etapas da cadeia. Considerando a natureza da circulação, temos que esta se dá no espaço e no tempo – o processo de trocas requer que seja feito nas condições de

¹⁹¹ Referência à frase presente nas páginas de compra da plataforma, que, assim, anuncia uma série de produtos a serem comprados pelo usuário, customizada a partir do histórico de compras deste.

mercado, que envolvem sua extensão física em um determinado espaço de tempo¹⁹². Podemos presumir também que se trata de uma vantagem quando se possibilita a redução dos gastos desta circulação¹⁹³, temos, portanto:

É da natureza do capital mover-se para além de todas as barreiras espaciais. A criação das condições físicas da troca – de meios de comunicação e transporte – devém uma necessidade para o capital em uma dimensão totalmente diferente – a anulação do espaço pelo tempo. Dado que o produto imediato só pode ser valorizado em massa, em mercados distantes, quando os custos de transporte diminuem, e dado que, por outro lado, os próprios meios de transporte e comunicação só podem representar esferas de valorização do trabalho acionado pelo capital, e à medida que tem lugar um intercâmbio massivo – pelo qual é repostos mais do que o trabalho necessário –, a produção de meios de transporte e comunicação baratos é condição para a produção fundada no capital e, *em consequência*, é criada por ele. (MARX, 2011, p. 432).

A passagem acima parece sintetizar a lógica da supressão do tempo pelo espaço através da dinamização das etapas do capital, pelo próprio capital. Os processos de inovação tecnológica promoveram uma verdadeira revolução ao considerarmos os sistemas de comunicação, transporte e, por conseguinte, afetando ativamente os ramos da economia. Além disso, a busca pela redução dos custos parece encontrar seu intento quando consideramos as condições sucessivamente renovadas possibilitadas pela tecnologia, seja em termos de comunicação, seja de transporte.

A esse respeito, quando Marx reflete acerca dos custos de circulação, introduz os custos de transporte, o fazendo por efeito da necessidade das mercadorias em serem transportadas a fim de serem consumidas – e mais, para que, assim, se tornem, de fato, mercadorias.

Esse momento espacial – o levar o produto ao mercado, o que constitui uma condição necessária para sua circulação, exceto no caso em que o próprio local de produção é um mercado – poderia ser mais precisamente considerado como transformação do produto *em mercadoria*. Ele só é *mercadoria* no mercado. (MARX, 2011, p. 441).

O deslocamento espacial dos produtos é fundamental para o ciclo em si, gozando a indústria dos transportes do local de “base da produção capitalista”. (MARX, 2014, p. 229). O papel da indústria dos transportes aparece como de interesse a toda a cadeia produtiva, a todas as etapas do ciclo do capital.

¹⁹² “A circulação sucede no espaço e no tempo. Considerada do ponto de vista econômico, a condição espacial, o levar o produto ao mercado, faz parte do próprio processo de produção. O produto só está efetivamente pronto quando está no mercado.” (MARX, 2011, p. 440).

¹⁹³ “A redução dos custos dessa circulação *real* (no espaço) faz parte do desenvolvimento das forças produtivas pelo capital, diminuição dos custos de sua valorização.” (MARX, 2011, p. 440).

O movimento pelo qual chega lá [o produto] ainda faz parte de seus custos de fabricação. Ele não constitui um momento necessário da circulação, considerada como processo particular do valor, pois um produto pode ser comprado e mesmo consumido no seu local de produção. Todavia, esse momento espacial é importante, na medida em que a extensão do mercado, a possibilidade de troca do produto, está relacionada com ele. (MARX, 2011, p. 440-441).

Para Marx, ainda, deve-se considerar também o deslocamento de outros elementos, como do trabalho, forças produtivas e meios de trabalho. Ou seja, refere-se à capacidade de movimentação espacial completa do capital.

A indústria do transporte constitui, por um lado, um ramo independente de produção e, por conseguinte, uma esfera especial de investimento do capital produtivo. Por outro lado, ela se distingue pelo fato de aparecer como continuação de um processo de produção *dentro* do processo de circulação e *para* o processo de circulação. (MARX, 2014, p. 231).

Por representarem tanto uma necessidade como uma despesa aos capitalistas, temos que o transporte também sofre mudanças sob o ponto de vista do desenvolvimento técnico¹⁹⁴. A capacidade de carregamento, a longitude percorrida, a velocidade do percurso, e outras, são tema de revolucionamento da capacidade móvel do capital. O que chamamos de logística hoje diz respeito à técnica de armazenamento e transporte que busca agilidade, na tentativa organizativa de redução do tempo de circulação. Faz de forma a utilizar técnicas das mais variadas – trata-se de uma etapa já bastante automatizada¹⁹⁵ –, como plataformas digitais organizacionais, itens de automação com dispositivos como robótica, GPS e uso de IA e uso variados de *big data* em todas as etapas do processo. O trabalho interno nas etapas de armazenamento e transporte sofre forte substituição de trabalho humano direto por tecnologias e, quando não na condição de alijamento completo da força de trabalho, uma realocação desta como supervisão das máquinas ocorre¹⁹⁶.

Vale lembrar que, para Marx, há uma equivalência entre a indústria do transporte e a da comunicação¹⁹⁷. Ou seja, dentro do contexto da circulação, operam o

¹⁹⁴ “A redução dos custos dessa circulação real (no espaço) faz parte do desenvolvimento das forças produtivas pelo capital, diminuição dos custos de sua valorização. Em certos aspectos, como condição de existência externa para o processo econômico da circulação, esse momento pode ser igualmente computado nos *custos de produção* da circulação, de modo que a própria circulação, sob a ótica desse momento, aparece não somente como momento de produção em geral, mas como momento do processo de produção imediato.” (MARX, 2011, p. 440).

¹⁹⁵ <https://www.nytimes.com/2020/01/29/technology/warehouse-robot.html> (Acesso em 27/01/2022).

¹⁹⁶ <https://www.nytimes.com/2017/09/10/technology/amazon-robots-workers.html> (Acesso em 27/01/2022).

¹⁹⁷ Há diversas passagens que contribuem para esta leitura: durante o segundo e terceiro volumes d’O Capital (Marx, 2014), temos a ocorrência da indústria de transportes sempre em conjunto com a

transporte de mercadorias e a transferência de informação, os empreendimentos atrelados à transmissão e comunicação. Os produtos de comunicação integram os sucessivos revolucionamentos técnicos, como vimos persistentemente no presente trabalho. Estes compõem a lógica da transmissão de informações – em Marx (2014, p. 133), “transferência de informações, cartas, telegramas” –, hoje em um panorama mais amplo das informações transmitidas por via digital, inclusive as bases de dados operantes da *big data*. As TICs e a *big data* são representantes das revoluções tecnocientíficas informacionais, estando completamente imbricadas às questões transacionais especificamente, constituindo a indústria da comunicação que, por si só, é essencial para o desenrolar dos ciclos capitalistas e da valorização.

Por fim, tratamos nesta seção da centralidade da circulação para o processo de rotação geral do capital. Além disso, investigamos as diferentes formas com as quais a circulação conta com uma estrutura técnica que a dinamiza e acelera, operando na dimensão organizativa e também dos fluxos de capital propriamente ditos. Construimos um caminho explicativo que envolveu compreender o “tempo de circulação (...) como tempo de *desvalorização*” (MARX, 2011, p. 444).

Assim, concluímos que a inserção técnica reforça a própria “ambição” capitalista de giro contínuo dos ciclos e dinamização aceleradas da circulação, reduzindo os custos de circulação. Desta forma, tecnologias como IA, automação e *big data* podem, em muito, auxiliar em tal propósito, não sem repercussões. Torna-se possível o emprego cada vez mais “eficiente” quando analisamos a gestão e organização automatizadas, barateando custos de circulação. Ainda, questões como a antecipação da demanda previnem e resguardam os riscos do dito “salto mortal da mercadoria”, outra questão favorável à acumulação. O uso de IIoTs aqui vem no sentido da segurança do capital e redução de perdas/riscos. Em nosso próximo capítulo trataremos de que forma o uso da técnica interfere no ramo das finanças, no campo da apropriação de riqueza social no geral. Assim, buscamos findar nossa investigação acerca das esferas da valorização, tratando também dos elementos mais “autonomizados” de nosso percurso teórico.

3.3 As formas de apropriação de riqueza atravessadas pela tecnologia atual

comunicação (por exemplo, durante o quinto e sexto capítulos do livro II), o que também ocorre em vários fragmentos dos Grundrisse (Marx, 2011).

A atividade tecnológica aparece em diversas dimensões dos ciclos de capital, inclusive, conforme observamos anteriormente, relaciona-se em muito com a operação da esfera financeira e com possibilidades de acumulação por vias de apropriação de riqueza. Em nosso primeiro capítulo foi possível estabelecer de que forma algumas inovações tecnológicas vêm sendo inseridas no contexto das finanças: especialmente ao considerarmos o avanço da comunicação em escala global e em tempo real promovido pelas TICs – o que proporcionou uma estrutura técnica sob a qual foram elaboradas alternativas em investimentos financeiros. Em nosso segundo capítulo, pudemos visualizar em partes esta relação: tanto as *big techs*, quanto as *fintechs* atrelam a atividade financeira aos recentes desenvolvimentos técnicos¹⁹⁸.

As inovações financeiras tiveram sua eclosão relacionada às sucessivas inovações tecnológicas, sendo este um dos elementos que desejamos evidenciar neste capítulo. Nesta seção buscaremos analisar o fenômeno da integração tecno-financeira sob a ótica da análise mais detidamente dos conceitos que envolvem a dinâmica de acumulação capitalista. Tal estudo concerne mais detidamente as formas de apropriação de riqueza, como as formas autonomizadas do capital (capital portador de juros e capital fictício). Além disso, a questão das formas de renda também é compreendida como relevante neste quadro, sendo desenvolvida de forma que se interlaça a nossa compreensão das formas de apropriação de riqueza contemporâneas, que são atravessadas pelo uso das tecnologias mais recentes.

3.3.1 *As formas autonomizadas de capital e a apropriação de riqueza*

Após nosso estudo da dinâmica da circulação, elaborado a partir da apresentação *d'O capital*, seguimos nossa investigação focando nas abstrações do capital, resgatando elementos referentes à autonomização do capital e, posteriormente, à forma de renda. Baseando-nos especialmente no terceiro volume *d'O capital*, trataremos aqui das formas de *apropriação* do capital. Estas formas aparecem em um contexto maior de acumulação

¹⁹⁸ Observamos anteriormente o processo de aquisição de *fintechs* por *big techs*, o que identificamos como um movimento de inserção destas empresas neste mercado. Na tentativa de expandirem seu campo de atuação e se consolidarem como atores relevantes neste cenário, utilizam-se de sua ampla gama de usuários e dados que podem ser canalizados a esta nova camada de serviços financeiros (com o uso da *big data*). As aquisições de *fintechs* estão quase que completamente atreladas a aquisições referentes a pagamentos e transações online. Ao efetuarem fusões e aquisições neste sentido, as *big techs* apresentam-se como alternativas às plataformas de pagamento e oferta de crédito tradicionais. <https://www.normanalex.com/2020/02/10/big-tech-in-finance-a-deep-dive-into-the-future-of-fintech/> (Acesso em 17/06/2021).

de capital e desenvolvimento das forças produtivas. Para tanto, cabe ensaiar um breve apanhado deste processo, que culmina na eclosão de formas complexas de capital, também sucessivamente destacadas em avançados níveis de abstração.

Iniciamos retomando a questão da especialização capitalista – introduzida na seção anterior – temos que, a partir dos desdobramentos do capital industrial, os capitalistas passam a se distinguir quanto às funções intrínsecas ao ciclo de capital. O capital comercial, neste contexto, passa a estar representado sob a forma do capital de comércio de mercadorias e do capital de comércio de dinheiro. Tendo em vista nossa análise anterior do primeiro, aqui nos deteremos ao segundo, cuja função está atrelada, essencialmente, à garantia da reprodução capitalista, porém, mais precisamente, às operações ligadas às determinações próprias do *dinheiro*. O capitalista comerciante de dinheiro opera a partir das funções do dinheiro, funções estas que significam, dentro do ciclo do capital, a facilitação das transações e financiamentos industriais, as operações de crédito e procedimentos que envolvam o sistema bancário e financeiro.

Insistindo em uma leitura funcional das formas do capital, emergem aspectos atrelados às formas autonomizadas do capital. Aparecem conforme as leis de movimento do capital, em um crescente do capital industrial e transformações quanto a esfera financeira e oferta de crédito e investimentos de cunho produtivo. O tal “comércio de dinheiro” é tido como instrumento central à acumulação, auxiliando nas rotações do capital e, por conseguinte, na extração sucessiva de mais-valia. O dinheiro investido – ou seja, o capital – desenvolve-se dentro de uma dinâmica específica atrelada à lógica creditícia, sendo tido como “mercadoria *sui generis*” (MARX, 2017b, p. 386).

Qual é, então, o valor de uso que o capitalista monetário aliena durante o prazo do empréstimo e cede ao capitalista produtivo, ao prestatário? É o valor de uso que o dinheiro assume ao ser convertido em capital, ao poder funcionar como capital, o que, por conseguinte, deve-se ao fato de que, em seu movimento, ele gera um mais-valor determinado, o lucro médio (o que excede ou fica abaixo dessa média aparece aqui como algo fortuito), e de que, além disso, ele conserva sua grandeza primitiva de valor. Nas demais mercadorias, o valor de uso é, em última instância, consumido juntamente com a substância mesma da mercadoria e, com ela, seu valor. Em contrapartida, a mercadoria capital possui a peculiaridade de que, mediante o consumo de seu valor de uso, seu valor e seu valor de uso não só são conservados, como também incrementados. (MARX, 2017b, p. 398).

Comercialmente falando, o capital adquire um teor de mercadoria especial: o capitalista mercante tem, portanto, uma “mercadoria” com valor de uso atrelada à possibilidade de geração de mais-valia a um outro capitalista – este, industrial. Seu uso

requer um valor de troca diferenciado, pensando no esquema de trocas: referimo-nos ao empréstimo sob a lógica de recebimento futuro, que resulta na adição de um percentual conhecido como juro¹⁹⁹. Não há aqui uma configuração de venda da propriedade do prestamista, mas uma cessão que virá a ser remunerada.

O juro, mesmo que apareça em grande medida como uma adição advinda de uma relação formal e jurídica, meramente, existe a partir da lógica da acumulação de capital. Sob o ponto de vista do capitalista prestamista, estritamente falando, o processo não passa pela produção: finda-se no refluxo do capital emprestado (em um circuito que é descrito no movimento D-D'). Ao refletir acerca da lógica que sustenta a remuneração, Marx recupera sua fonte: é parte do excedente produtivo que envolve, necessariamente, a produção de mais-valia atrelada ao trabalho (resolvida no movimento de D-D-M-D'-D'). Observa-se aqui um imbricamento entre o trabalho produtivo e as transações de cunho financeiro, mesmo que esta relação não apareça imediatamente como tal²⁰⁰.

O *capital portador de juros* desempenha um importante papel, portanto, no ciclo do capital produtivo. Nele reside a potência de amplificação da valorização, e neste ato, Marx (2017b, p. 441) aponta que “É no capital portador de juros que a relação capitalista assume sua forma mais exterior e mais fetichista.” No caso do capital portador de juros, devemos pensar em termos de uma massa de capital que tem como efeito o direito a um fluxo de rendimentos futuros. Tais rendimentos podem se dar periodicamente ou de uma só vez e representam a essência do que se adquire em relação a este capital. Neste sentido, a remuneração deste, que como vimos, materializa-se na forma do juro: a taxa de juros é estabelecida através da concorrência entre prestamistas e tomadores de empréstimos. Uma repercussão relevante neste contexto abarca a tendência à abstração, o reforço da autonomização do capital neste sentido.

¹⁹⁹ “A parte do lucro que ele [sujeito que toma emprestado um valor de um terceiro] lhe paga chama-se juros, que não é mais do que um nome especial, uma rubrica para designar uma parte do lucro que o capital ativo, em vez de colocar em seu próprio bolso, precisa pagar ao proprietário do capital. (MARX, 2017b, p. 386).

²⁰⁰ “O capital, como mercadoria de tipo específico, possui também um modo peculiar de alienação. Por isso, tampouco aqui o retorno se expressa como consequência e resultado de uma série determinada de fenômenos econômicos, mas como efeito de um acordo jurídico especial entre compradores e vendedores. O momento do refluxo depende do curso do processo de reprodução; no capital portador de juros, seu retorno como capital *parece* depender de um simples acordo entre prestamista e prestatário, de maneira que o refluxo do capital, com relação a essa transação, não aparece mais como resultado determinado pelo processo de produção, mas como se em nenhum momento o capital emprestado se despojasse da forma de dinheiro.” (MARX, 2017b, p. 396).

O capital, como valor que valoriza a si mesmo, não encerra apenas relações de classes, um caráter social determinado e que repousa sobre a existência do trabalho como trabalho assalariado. Ele é um movimento, um processo cíclico que percorre diferentes estágios e, por sua vez, encerra três formas distintas do processo cíclico. Por isso, ele só pode ser compreendido como movimento, e não como coisa imóvel. Aqueles que consideram a autonomização do valor uma mera abstração esquecem que o movimento do capital industrial é essa mesma abstração *in actu* [em ato]. O valor percorre aqui diferentes formas, diferentes movimentos, nos quais ele se conserva e, ao mesmo tempo, se valoriza, aumentando de tamanho. (MARX, 2014, p. 184).

A autonomização diz respeito ao afastamento aparente das formas do valor em relação à sua fonte produtora – fenômeno que não só abarca o afastamento, mas também o ofuscamento desta fonte. Esta separação dá-se de formas e graus diversos, e são muitas as mediações necessárias a fim de compreender tal manifestação. A relação aqui estabelecida se apresenta como um mero ganho que se dá pela alienação do dinheiro (referindo-se à relação entre credores e devedores), sem que se constate de imediato que o produto deste capital portador de juros é atrelado essencialmente à produção efetiva de valor (por via do trabalho produtivo). Resumida na fórmula D-D', *aparece* como “dinheiro que gera mais dinheiro” (MARX, 2017b, p. 441), apagando as relações intermediárias de produção e do excedente de trabalho – formalmente, de onde se origina.

Neste caminho analítico das relações “mistificadas” observa-se o desenvolvimento do sistema creditício, sob a atuação de bancos e capitalistas prestamistas atrelados aos mercados de crédito. A formação do crédito e da esfera financeira em geral originam da acumulação por vias destas suas partículas, apropriando-se, em última medida, de uma riqueza advinda do trabalho, mesmo que não se mostrem como tal. Sob o ponto de vista institucional, bancos e outros “agentes” atuam no chamado mercado de crédito com, por exemplo, oferta de crédito de investimento.

O crédito aparece, portanto, como *potência* na equalização das taxas de lucros capitalistas e na redução de custos de circulação. Também possibilita a aceleração das fases de metamorfose do capital e a criação de sociedades por ações. (MARX, 2017b, p. 493-4). Marx aponta que o mecanismo de *crédito* emerge como importante ferramenta de centralização de capital, auxiliando no desenvolvimento da acumulação capitalista. O crédito tem aqui função vital: torna-se impensável a manutenção da acumulação capitalista sem que os instrumentos creditícios sejam utilizados de forma ativa e recorrente.

O desígnio expansivo capitalista das capacidades produtivas abala a relação intercapitalista – aparecendo como expropriação sucessiva dos capitalistas entre si, desencadeando o processo de concentração e centralização de capitais. Este processo pode se dar através da falência, fusão ou aquisição de outros negócios. A absorção de capitalistas menores por capitalistas mais competitivos – um processo concorrencial que indica a tendência à monopolização – é reflexo da expansão em grande escala. Assim, as transformações que se observam em relação ao capitalista produtivo/industrial e ao capitalista prestamista revelam como base essencial o movimento de reprodução do capital e desenvolvimento deste modo de produção.

Aí moram, também, os empréstimos, letras de câmbio, títulos públicos, títulos de ações, formas de acumulação variadas que se proliferam com o desenrolar do capitalismo industrial e permanecem em plena metamorfose ainda hoje. Também é neste sentido que Marx avalia o surgimento do *capital fictício*, categoria que busca identificar ainda a instância mais fetichizada do capital, uma forma desdobrada do próprio capital portador de juros. O capital portador de juros como sustentáculo do sistema de crédito é capital em potência, uma massa de valor que pode eventualmente ser mobilizada como investimento produtivo. E, assim, manifesta como derivação de si o capital fictício, materializado nas figuras de boa parte do capital bancário²⁰¹, da dívida pública e das ações.

Este capital autonomiza-se de forma relativa da fonte produtora de valor, distanciando-se do processo produtivo tal qual está dado. Em Marx, à formação deste capital dá-se o nome de “capitalização” (MARX, 2017b, p. 524), possibilitando que o capital fictício se reproduza a partir de rendimento estabelecidos sob uma taxa média de juros, a se realizar futuramente. Ao tratarmos das expectativas futuras de rendimento (pensando em termos da *capitalização*, que se dá a uma dada taxa de juros), no contexto do capital fictício, origina-se um título jurídico que simboliza um determinado montante de capital. Ou seja, diferentemente do capital portador de juros, não se trata de uma massa

²⁰¹ “O capital bancário é constituído: 1) de dinheiro em espécie, ouro ou cédulas; 2) de títulos de valor. Estes, por sua vez, podem se decompor em: títulos comerciais, letras de câmbio, que são flutuantes, vencem periodicamente e cujo desconto constitui o verdadeiro negócio do banqueiro; e títulos públicos, como os da dívida pública, os do Tesouro, ações de todos os tipos, em suma, títulos portadores de juros, mas que se distinguem essencialmente das letras de câmbio. Entre eles, incluem-se também as hipotecas. O capital formado por esses elementos materiais se divide, por sua vez, no capital de investimento do próprio banqueiro e nos depósitos que formam seu banking capital ou seu capital emprestado.” (MARX, 2017b, p. 521).

de capital que dá direito a um rendimento futuro, mas da pura inversão do capital: o capital fictício é caracterizado pelo título jurídico que dá o direito a uma riqueza futura.

Aqui, exploramos a ideia que de o capital fictício é uma forma de negação do sujeito, o capital, por não se tratar de um valor preexistente que garanta o direito de recolhimento de riqueza futura, mas sim um *título* jurídico que o faz em cima de uma dinâmica de acumulação real. O caráter amplamente especulativo do capital fictício trata-se de quando “apaga-se até o ultimo rastro toda a conexão com o processo real de valorização do capital e se reforça a concepção do capital como um autômato que se valoriza por si mesmo.” (MARX, 2017b, p. 524). Lembramos também que os títulos associados a forma do capital fictício circulam em mercados específicos, que os contém a partir da natureza destes títulos jurídicos. Estes mercados operam de forma relativamente autônoma, alheia à riqueza real.

Sob estas bases, Marx aponta a fragilidade desta engenharia, ou de que forma os movimentos supostamente independentes destes títulos financeiros se desdobrariam na produção de crises de caráter financeiro. Aqui, as flutuações e alterações dos preços destes ativos, somados aos ganhos esperados destas transações (antecipados por especulação, descolados da produção real de valor) reforçam as instabilidades sistêmicas atreladas à acumulação capitalista. O capital fictício aparece como partícula em que fica materializado o fetichismo e o descolamento das formas do capital em relação às formas reais de valorização. Aqui, o processo de apropriação de riqueza que não se liga diretamente aos processos produtivos, mas à atuação *especulativa* dos capitais.

Traçando uma análise histórica, o cenário contemporâneo aponta para um contexto econômico de forte expressão das formas financeiras e fictícias de valorização, relacionadas a uma série de transformações econômicas mais recentes. O que se chama dentro das discussões da crítica da Economia Política de “financeirização” das economias globais diz respeito ao crescente movimento de preponderância da “valorização” de capital por vias financeiras. A autonomização relativa da esfera financeira e o aumento da especulação e fetichismo em relação às formas de valorização financeira dão lugar a um novo arranjo econômico global²⁰².

²⁰² O aprofundamento da autonomização da esfera financeira, assegurado na configuração de um novo sistema financeiro institucional, com os novos contornos de funcionamento deste em escala global, ampara a trajetória das inovações financeiras deste período. Com a crise do sistema de Bretton Woods, as modificações regulatórias sobre os mercados financeiros globais foram relevantes para a promoção de

O termo *financeirização* concerne a uma vasta discussão teórica empreendida especialmente no íntimo do campo da crítica da Economia Política, em que encontramos definições diversas dentre as perspectivas analíticas vigentes²⁰³. Resumidamente, podemos estabelecer que se trata de um período definido por diversas alterações na dinâmica geral da economia global, com culminância da expansão financeira e crescente destaque da valorização por vias financeiras, em detrimento da valorização produtiva. O aprofundamento das instabilidades sistêmicas carrega consigo elementos que expressam o caráter contraditório do capital, e os processos históricos aqui brevemente observados corroboram com o espriamento de crises no período. Com a reorganização dos fluxos de capital pós-crise de estagflação, a liberalização internacional e o florescimento dos produtos financeiros tornam-se imprescindíveis para uma nova dinâmica de acumulação que se instauraria então²⁰⁴. Para tanto, a ampla mediação tecnológica torna-se central. Em vista disso, enfatizaremos esta relação entre apropriação de riqueza por via das finanças e a técnica em nossa próxima subseção.

3.3.2 *Finanças e inovações: a big data, automação e plataformas digitais*

Conforme nossa leitura na subseção anterior, os movimentos de financeirização e desenvolvimento capitalista mais recentes aparecem atrelados ao desenvolvimento tecnológico. Nesta subseção trataremos de alguns pontos desta relação e buscaremos seus nexos com a atual dimensão da acumulação capitalista. Conforme veremos, no que tange ao contexto das finanças, a tecnologia aparece no sentido da aceleração de transações e na tentativa de dirimir perdas. A chamada “mundialização financeira” contou com

novos modelos de rendimentos, apoiados sobre as novas engenharias financeiras. A desregulamentação foi propiciada através de políticas nacionais que passaram a eliminar progressivamente as delimitações passadas acerca da atuação financeira, abrindo margem para o surgimento de inovações neste setor, facilitando, assim, o trânsito de investimentos entre as economias. A expansão das operações financeiras local e globalmente trouxe, portanto, maior liberdade a “agentes” financeiros como bancos e instituições financeiras privadas, que se alicerçam neste íterim. Há espaço, portanto, para a criação de uma série de produtos e engenharias financeiras, o que se reproduz neste momento até a contemporaneidade. Cf. Gowan (2003), em especial o capítulo “O Regime do Dólar-Wall Street”.

²⁰³ Cf. Chesnais (1996; 1998; 2003; 2008), Duménil & Lévy (2003; 2010; 2014) e Lapavistas (2009a; 2009b; 2011; 2013).

²⁰⁴ O aumento da relevância da esfera financeira atrela-se à reconfiguração dos processos de acumulação capitalista após a crise dos anos 1970, em um intento de expansão das possibilidades de valorização. Neste sentido, o percurso de liberalização das economias em escala global aparece como elementar, dando-se através de alterações nas configurações regulatórias e na emergência de novos empreendimentos financeiros que então irrompem. As determinações da valorização financeira aqui decorrem, portanto, da flexibilização e ampliação da circulação internacionalmente falando, especialmente no que se refere aos fluxos financeiros.

mudanças estruturais no aparato técnico vigente, a interconexão permitida pelas TICs neste contexto visou a conexão em ampla escala, mundialmente falando, e em velocidade ímpar. Como resultado, a busca pela eficiência e agilidade na comunicação trouxeram consigo um grande número de novas estratégias organizativas neste âmbito, através da informatização dos processos financeiros. Ao mesmo tempo, tratando-se de outros setores e ramos de trabalho, o trabalho de operação e administração bancária e financeira vem sendo sucessivamente ocupado por novas tecnologias. O uso de ferramentas sofisticadas (como a computação em nuvem, uso de plataformas digitais com instrumentos de IA e *big data*) aparece como estratégia tanto de organização interna das instituições quanto de relação com seus clientes.

O contexto econômico das últimas décadas é marcado pelas inovações financeiras: por exemplo, com a securitização – transformação de crédito em títulos – e os derivativos – contratos baseados em outros títulos/ativos. O histórico de flexibilizações referentes às finanças permitiu as inovações das mais recentes – para tanto, contou também com forte uso tecnológico. Os fluxos de informação em tempo real, garantidos pela estrutura técnica, são imprescindíveis para a formação de um “ambiente” transacional que permita que as instituições bancárias e financeiras operem neste cenário. As trocas e circulação geral de dados e informações têm um fundo técnico que permite a execução de contratos financeiros, compra e venda de ativos e realização de transações. Visualizamos o processo de financeirização e a tendência a digitalização dos processos de acumulação como uma dupla face constituinte de um mesmo processo, que cria repercussões múltiplas. O processo que nos detemos a analisar se dá conjuntamente ao processo de liberalização e flexibilização financeiras, com a ascensão global da atuação de grandes bancos e instituições financeiras.

Como visto em nosso primeiro capítulo (mais especificamente na seção 1.4), as TICs tiveram e têm papel central enquanto infraestrutura técnica das transações financeiras e operações bancárias. Conjuntamente, as estratégias de uso da *big data* são variadas, reforçando o uso de técnica nesta esfera – ainda, o processamento de grandes volumes de dados em grande velocidade aponta para novas possibilidades de execução de operações financeiras, conforme veremos a seguir. Um contexto de inovação financeira associado ao processo histórico de desregulamentações e à presença de tal aparato técnico permite que despontem as formas de apropriação de riqueza das mais

variadas. Estas estão inevitavelmente presentes aqui: emergem permitindo o desenvolver de formas cada vez mais autonomizadas do capital, com reforço do fetichismo – formas como a do capital portador de juros e do capital fictício²⁰⁵. Fazemos aqui uma leitura que parte de dois níveis de análise diferentes, mas que, obrigatoriamente, partem de uma relação em comum: trata-se da expansão do universo das finanças e das formas fetichistas do valor, que correm *pari passu* às revoluções tecnocientíficas.

Como em Paraná (2016), temos que em um contexto de mundialização financeira garantidor de transações financeiras liberalizadas e institucionalmente incentivadas, há toda uma base de desenvolvimento matemático e cognitivo por detrás das inovações financeiras²⁰⁶. É através destes “antecedentes técnicos” que se concretizam os procedimentos de automatização das negociações financeiras. As operações executadas por “robôs investidores” – conforme analisamos em nossa seção 1.4 – permitem que transações financeiras sejam feitas não mais em um espaço de minutos e segundos, mas de mili e até nanosegundos. A tecnologia apresenta-se como ferramenta que acelera os fluxos transacionais e permite a absorção e interpretação de uma torrente de dados através da *big data*. O caso da automação financeira aponta para a conjunção entre as TICs e a *big data*, conferindo uma estrutura de *hardware* e *software* de tecnologia de ponta que permita as sofisticadas transações automatizadas. Estas garantem vantagens competitivas a seus detentores e, como consequência, a capacidade técnica de auferir ganhos – ganhos estes baseados na apropriação de riqueza por via financeira.

²⁰⁵ O crescimento da atividade financeira especulativa e automatizada assenta-se sobre um alto nível de autonomização capitalista, permitindo elementos como os rendimentos financeiros na forma de juros e também através da capitalização constante (capital fictício). Tem-se o distanciamento em relação à produção real de valor, visto que se complexifica a lógica por trás das transações do mercado financeiro como em mercados futuros. Em um sentido fetichista, inclina-se ao avanço das inovações financeiras sofisticadas que aparecem como partículas criadoras de valor, tendo no investimento financeiro um atraente negócio. Trata-se de um movimento conduzido pelo contexto contemporâneo de dominância financeira que vimos anteriormente, que segue em grande medida uma série de inovações técnicas e nelas se respaldam a fim de sustentar os empreendimentos associados à valorização fictícia. Correm *pari passu* os movimentos de financeirização e desenvolvimento tecnológico, como veremos nesta subseção, por fim, amparando a dinâmica econômica contemporânea global.

²⁰⁶ “Entre um dos mais importantes antecedentes lógico-cognitivos que viabilizaram a automatização das operações nos mercados está a sofisticação dos modelos matemáticos utilizados para precificação e previsão de performances de ativos financeiros na conformação de estratégias de negociação de papéis. Sabe-se que tais avanços tiveram impacto importante na evolução da informática como um todo. Nos mercados financeiros, particularmente, os algoritmos de negociação (sequência lógica de parâmetros que executados levam a um dado objetivo) tornaram-se a base de sustentação cognitiva dos “robôs” de execução automática de ordens.” (PARANÁ, 2016, p. 117).

O processo de “mundialização” das finanças e o quadro de irrompimento dos velozes fluxos de informação possibilita, inclusive, a *internacionalização* dos dados e, portanto, promove sua utilização para fins financeiros e outros de domínio da acumulação capitalista.

O deslocamento em direção ao capital de dados [*data capital*] usufrui da base ideológica e regulatória que foi estabelecida desde pelo menos a década de 1980, a fim de criar uma paisagem político-econômica propícia ao capitalismo financeiro (...). Sob a governança neoliberal, o capital financeiro é tratado como se existisse no espaço transnacional além das fronteiras e da governança (...). Quaisquer restrições ao fluxo de dados são consideradas um obstáculo ao crescimento econômico e à inovação tecnológica. (SADOWSKI, 2019, p. 5, tradução nossa).

Observamos, portanto, que a capacidade das empresas, bancos e outras instituições financeiras de se deslocarem pelo espaço global influencia em sua capacidade de captura e armazenamento de dados. Esta sequência de possibilidades e vínculos internacionais podem ser encaradas como um processo de *transnacionalização da apropriação dos dados*, que, em última medida, a partir deste cenário, não observam dependência a um local ou nacionalidade específicos. Inclusive, o destaque para a variedade de dados para sua aplicação sedimenta esta ideia, que possibilita que sejam agregadas novas formas e capacidades de geração ou absorção de valor.

O foco nos dados e na datificação não deve ser visto como usurpador da financeirização, mas como acréscimo de novas fontes de valor e novas ferramentas de acumulação. Há uma longa história de convergência entre inovações em tecnologia da informação e inovações em finanças (MacKenzie, 2018). Longe de estarem em competição, Wall Street e o Vale do Silício estão convergindo em torno do capital de dados [*data capital*] como a nova fronteira de acumulação e circulação. (SADOWSKI, 2019, p. 5, tradução nossa).

Compreendendo as aplicações dos dados como ferramentas relevantes ao avanço da acumulação por vias financeiras, observamos sua diversidade: constam na personalização de serviços bancários, em técnicas avançadas de gestão de riscos, inclusive no desenvolvimento de meios de pagamento e moedas digitais. A inserção da técnica de datificação parece se dar de forma variada neste ramo, indo desde as negociações financeiras ao contato com clientes e pessoal, inclusive na administração interna dos bancos. A utilização de tecnologias de *big data* promove e refina modelos preditivos e analíticos, amplamente inseridos em negócios de alta competitividade e tomada de decisão em tempo real.

É o caso das transações e operações financeiras automatizadas, como o AT (*Algorithmic Trading*) e, mais especificamente, o HFT (*High Frequency Trading*). Trata-se de uma infraestrutura técnica baseada especialmente em competição:

A razão pela qual as empresas, especialmente as que praticam HFT, estão dispostas a gastar dezenas de milhões de dólares nessas infraestruturas ou tecnologias para ganhar pequenos incrementos de velocidade é que "milissegundos significam milhões". (YU, GUO, 2016, p. 394, tradução nossa).

Ou seja, o avanço desta técnica e sua implementação, alimenta a dinâmica de competitividade destes mercados, garantindo a busca por rendimentos através do incremento de vantagens competitivas. O uso de ferramentas algorítmicas e de *big data* possibilita aos investidores ampliar a velocidade de atuação e a capacidade de percepção dos mercados, através da criação de previsões e modelos em que constam informações relevantes para as trocas financeiras, alimentando a dimensão da especulação e da capitalização do capital fictício²⁰⁷.

Trata-se de um elemento técnico complexo, que permite otimização da dinâmica financeira através de sua incorporação. O mesmo ocorre quando consideramos o sistema de crédito e as ofertas creditícias advindas deste quadro econômico. Através do uso das tecnologias já explanadas, torna-se possível fornecer produtos como as carteiras digitais como novos sistemas de pagamentos, contratos de seguros e também empréstimos por meio das plataformas digitais (tratamos aqui especificamente destas ofertas pelas *big techs* e *fintechs*).

Os dados dos clientes/usuários permitem orientar as plataformas quanto aos produtos ofertados, utilizando-os também para estratégias de *marketing*²⁰⁸. Aqui, temos outras possibilidades de auferir ganhos: conforme a adesão dos usuários em relação às plataformas digitais, tem-se a expansão da rede de conexões financeiras e bancárias destas empresas e startups. Confere-se, portanto, possibilidades de apropriação de riqueza, com cobrança de taxas de serviço e taxas de juros, por exemplo. Assim também operam tendo

²⁰⁷ Tratando-se de uma barreira técnica que pode promover ganhos excepcionais por meio das pequenas margens de tempo obtidas em cada transação, além das diferentes leituras algorítmicas que promovem análises de mercado diferenciadas. A aplicação das técnicas de *big data* pode nos apontar, portanto, um processo de concentração e centralização de capital: a apropriação da técnica neste contexto pode tornar capaz a diferenciação de ganhos e servir de barreira material para entrada em tais mercados – especialmente se consideramos o incremento de enormes bases de dados e padrões algorítmicos detidos pelos “agentes” financeiros.

²⁰⁸ Com ainda outros desdobramentos, conforme vimos ao tratar do chamado “DNA das *big techs*”.

como estratégia a fidelização de seus usuários quanto às ofertas bancárias e financeiras, sabendo que, muitas vezes, estas empresas são responsáveis pela absorção da população não-bancarizada. Nesta chamada “inclusão financeira”, as vias de inserção são muitas vezes facilitadas em relação à bancarização tradicional – muitas vezes, *big techs* e *fintechs* espriam-se em mercados e localidades em que se reúnem estes grupos fora do espectro bancário (como em economias em desenvolvimento, BIS, 2019).

Desta forma, é ampliado o alcance do sistema de crédito: o último *boom* de produtos e serviços financeiros e bancários destas companhias e a digitalização das economias nos mostra a expansão das capacidades de mercantilização desta esfera. Ao facilitar a adesão de clientes, que já vêm de um histórico de interação com estas plataformas e marcas, é possível imbricar produtos, ofertar serviços em escala de escopo – bastante relacionada à grande base de usuários com que contam. Ao mesmo tempo, o panorama jurídico que se tem em relação a estas companhias não é estabelecido como o das instituições bancárias consolidadas, sabendo que o processo de regulação ainda não se dá como totalmente completo e inacabado. Tendo como “efeito colateral” bastante desejado, o processo é todo feito ao tanto que se reúne dados e informações bancárias e financeiras, analisados e cruzados, aproveitando-os para diversas finalidades. Expande-se, assim, o espectro do endividamento e da capacidade de apropriação por vias das formas autonomizadas do capital – aqui, capital portador de juros e capital fictício.

Também observamos o domínio do desenvolvimento tecnológico especificamente voltado à “matematização” do social, que, em sua extensão, media as relações econômicas em uma prática de pensamento quantificado. Aqui, com a exacerbação dos modelos preditivos, predominam a suposta objetividade dos dados e seus desdobramentos em informações utilizadas no processamento e organização datificados que pretende compreender as relações econômicas²⁰⁹.

²⁰⁹ A imprecisão dos modelos matemáticos aplicados ao mercado financeiro tem como exemplo emblemático o caso Long Term Capital Management (LTCM), fundo de investimentos com foco em negociação de títulos (em especial levando em conta as possibilidades de arbitragem de *securities*). Fundado em 1994, tinha como estratégia de atuação os modelos matemáticos de seus diretores, Myron Scholes e Robert Merton. Em 1997, foram ganhadores do prêmio Nobel de Economia pelo desenvolvimento do modelo Black-Scholes-Merton de cálculo de derivativos através da equação de precificação de opções utilizada ainda hoje nos mercados de opções. No ano seguinte, entretanto, com a movimentação dos mercados internacionais, em especial a crise financeira asiática em 1997 e a declaração de moratória russa em 1998 – não previstas pelos modelos –, desenrola-se a queda do fundo, que declara perdas de US\$4 bilhões e é liquidado em 2000. Ainda, considerando a crise de 2008, em um contexto de maior complexidade referente às engenharias financeiras e também de maior especialização tecnológica, temos

Integra-se a atuação financeira à dinâmica de sequenciamento de dados e uso das ciências matemáticas a fim de criar padrões, culminando em uma leitura econômica orientada por dados²¹⁰. Aqui, há uma aproximação que reflete na compreensão do sistema econômico como fluxo de informações, abordagem tecnocrática que prioriza a infraestrutura de automatização, os canais de informação e as previsões de uma economia datificada. As instituições buscam condução ultra veloz e intensiva das transações financeiras, em uma perspectiva instrumentalizada e matematizada deste mercado, em detrimento de uma perspectiva social ou política.

As empresas de tecnologia e *fintechs* promovem o avanço desta leitura técnica, proporcionando oferta de *softwares* e *hardwares* diversos ao setor financeiro, sendo continuamente remodelada. Na medida em que se dão os avanços tecnológicos, também as inovações financeiras surgem e se consolidam neste mercado. Não isento de complicações, o processo de datificação e automatização das finanças enfrenta questões como possíveis fraude comercial e instabilidades diversas. Neste cenário, os investidores e grandes instituições financeiras se valem do desenvolvimento sistemático de novas ferramentas:

(...) a ampliação de tal risco sistêmico está intimamente vinculada ao rápido crescimento da complexidade técnica e institucional dos mercados, que motiva o surgimento de inovações financeiras e a negociação de instrumentos que não seriam possíveis senão por meio dos mecanismos existentes em tal conjuntura de avanço tecnológico. (...) Dessa forma, além de um recurso a mais a reforçar a marcha de concentração de ganhos nos mercados, a opacidade advinda da crescente complexidade amplia riscos de gestão e governança, na medida em que poucas pessoas conhecem de fato como funcionam os mercados financeiros digitalizados. (PARANÁ, 2016, p. 142-143).

Enfim, a problemática apresentada demonstra os crescentes riscos em operações desta natureza, o que acarreta, inclusive, em um novo nicho oferta do setor de tecnologia financeira. Conjuntamente, o desenrolar das operações, do desenvolvimento tecnológico e do ambiente de regulações aparece como um cenário de constante alterações, que conta

as falhas de modelos matemáticos. Os mecanismos de securitização e o crescimento do mercado de derivativos – ativos lastreados nas hipotecas norte-americanas – tinham como atribuição a diluição dos riscos de inadimplência, tornando os ativos financeiros (que se sustentavam fortemente na especulação) supostamente seguros aos compradores. Mesmo com mecanismos sofisticados, baseados em modelos matemáticos e estatísticas, a complexidade econômica que se formava não foi antecipada pelas instituições e atores financeiros.

²¹⁰ Cf. Meyer (2018), “(...) há em Pentland um individualismo metodológico marcado. Porém, isso impede de ver que as condições sociais são históricas, assim impossibilitando de analisar e questionar as relações sociais, e por maioria de razão a sua constituição fetichista. A abordagem que possibilita a física social é, portanto, uma abordagem mais tecnocrática e afirmativa da dominação, já que torna impossível qualquer pensamento histórico.” (MEYER, 2018, p. 13).

com um enredamento das esferas de análise aqui propostas. Tendo este cenário em mente, observamos que a atuação dos mercados financeiros se dá de forma cada vez de forma mais complexa²¹¹. Como consequência direta do incremento técnico neste ramo, os mercados seguem suas operações com grande respaldo nas tecnologias da *automação* financeira, ainda que estas estejam sujeitas a erros e imprecisões, *bugs*, quedas de conexão.

Os desvios que citamos devem ser levados em conta especialmente quando consideramos as mudanças e inovações sucessivas que buscam vantagens competitivas. Sabendo a alta aderência das instituições e agentes financeiros ao uso do Algorithmic Trading (AT) e, mais precisamente, do High Frequency Trading (HFT), percebemos a dimensão que têm as falhas, erros ocasionados por estes modelos de negociação. Como em Paraná (2016), temos que tanto o mercado dos Estados Unidos quanto o mercado europeu têm expressiva participação de instrumentos de HFT, observando crescimento em outros países, como no Brasil. Assim sendo, o impacto das falhas torna-se ainda mais significativo: a citar um exemplo²¹², no dia 6 de maio de 2010, na Bolsa de Valores nova-iorquina, o índice Dow Jones teve uma queda de cerca de 9% (1000 pontos) em um espaço de tempo de vinte minutos. O acontecimento ficou conhecido como “*Flash Crash*”, marcando a história do mercado financeiro estadunidense ao apontar que o desvio do índice (um dos principais do mundo) decorreu da má execução de algoritmos. Os algoritmos de automação financeira (entre eles o HFT) auxiliaram na elevação de volatilidade e desordem do mercado. Desta forma, um breve lapso nos parâmetros dos algoritmos trouxe uma queda brusca, provocando baixas também em mercados financeiros internacionais.

O caso “Flash Crash” é apenas um dos mais relevantes do histórico de *crashes* envolvendo as tecnologias de HFT, não sendo o único do ambiente de negociações com participação da automação financeira. Outros eventos como este se deram durante toda a década de 2010, reforçando a tese da instabilidade atrelada ao HFT. Assim como as inovações financeiras (as quais apresentamos anteriormente), o risco e instabilidade provocado aqui traduz-se em um risco sistêmico e na elevação de desordem destes mercados, tornando-os sucessíveis a quedas e potencializando a perspectiva de crises de

²¹¹ Cf. Paraná (2016), em especial o capítulo IV.

²¹² <https://www.sec.gov/news/studies/2010/marketevents-report.pdf>. (Acesso em 18/08/2021).

caráter financeiro. Não apenas a negociação algorítmica é sujeita a falhas, trazendo consigo consequências inquietantes – tornando-se alvo da regulação financeira –, mas também é suscetível a fraudes. O chamado “*spoofing*” é uma das práticas de fraude com a qual se deparam os investidores, trata-se da tentativa de manipulação dos preços de ativos a partir da execução de ordens múltiplas de compra, seguidas de cancelamentos em massa. As ordens de compra e venda atuam na modificação de preços dos ativos-alvo, porém, de forma automatizada e em uma fração de segundos, são retiradas, uma forma de blefe financeiro. A prática teve relação direta à promoção do “*Flash Crash*”, ocasionando a prisão de um *trader*²¹³ e, em seguida, a proibição do *spoofing* em mercados futuros estadunidenses²¹⁴.

Aqui observamos a elevação das instabilidades através deste crescente de complexidade e imbricação com práticas especulativas e possivelmente fraudulentas. As sucessivas rodadas de complexificação técnica estabelecem um cenário financeiro de alta fragilidade e, mais do que isso, expressam um apreço técnico que só pode ser operado por um grupo bastante seletivo. Investidores e instituições que se debruçam na inovação para o ramo das finanças contam com estratégias de desenvolvimento de técnicas múltiplas de automação, diminuição da latência, na busca incessante por formas mais convenientes e rentáveis de auferir ganhos. A inovação, aqui, deve ser lida sob a ótica do uso privado, tornando seu uso particular aos que a detém – contribuindo para a concentração e centralização de capitais neste contexto. Novamente, a possibilidade de execução destes modelos de negociação automatizada referenda-se em uma série de instrumentos atrelados ao domínio técnico.

Finalmente, temos em questão as várias formas de auto expansão do capital, que o faz conduzindo seus processos em busca de valorização constante. Ao analisarmos o capital enquanto tal incessante dinâmica, atrelado ao anseio por seu constante incremento, emergem suas diferentes formas, diferentes movimentos. A autonomização aparece como movimento contraditório, porém formativo do processo de engrandecimento capitalista, visto que, ao mesmo tempo em que se movimenta distanciando-se da base material de produção de valor, concebe novas formas de representação do capital. Esta relação é

²¹³ <https://www.businessinsider.com/a-trader-has-been-arrested-for-contributing-to-the-2010-flash-crash-2015-4> (Acesso em 20/08/2021).

²¹⁴ <https://www.law.com/newyorklawjournal/2021/04/02/spoofing-prosecutions-the-doj-approach/?sreturn=20210720083225> (Acesso em 18/08/2021).

imprescindível para as determinações da economia capitalista e seu desenvolvimento contínuo, inclusive compreendendo a vastidão da esfera especulativa, onde residem algumas destas enigmáticas figuras autonomizadas.

A autonomização das formas do capital observada nestas configurações concerne ao distanciamento em relação a sua base material, produtiva, em uma volta às formas fetichistas, elevando-as a nível substancial e vital no contexto do capitalismo contemporâneo. Concluímos que a esfera financeira e as formas de apropriação de riqueza aqui estudadas partem de uma série de inovações financeiras, produtos e serviços financeiros e bancários que oferecem formas diversas de ganhos, sabendo que a tecnologia vem continuamente sendo embutida neste setor. A inserção técnica neste contexto está bastante imbricada com o movimento de inovações financeiras e expansão das *big techs* e *fintechs*. Assim sendo, em nossa próxima subseção daremos continuidade às formas de apropriação de riqueza, desta vez enfatizando as formas de *renda* – atreladas à estrutura de propriedade e estudadas por Marx especialmente no terceiro volume d’*O capital*. Buscaremos também analisar sua relação contemporânea com a técnica.

3.3.3 Apropriação por via da renda e as “mercadorias conhecimento”

É na penúltima seção no terceiro volume de seu livro *O capital* que Marx desenreda os fios das categorias da *renda*, forma essa de apropriação de riqueza atrelada à propriedade (fundiária, no caso do autor)²¹⁵. Está associada a uma forma histórica específica, que sofre implicações diretas do capitalismo enquanto modo de produção. No caso da propriedade fundiária, advém da “expropriação dos trabalhadores das condições de trabalho, na agricultura (...) se baseia na expropriação dos trabalhadores rurais da terra e sua subordinação a um capitalista, que explora a agricultura visando o lucro.” (MARX, 2017b, p. 675). A lógica da propriedade refere-se ao deter privado, juridicamente respaldado: “baseia-se no monopólio de certas pessoas sobre porções definidas do globo terrestre como esferas exclusivas de sua vontade privada, com exclusão de todas as outras.” (MARX, 2017b, p. 676). É neste contexto que visualiza a possibilidade do proprietário fundiário de auferir ganhos através da propriedade: a renda da terra expressa a forma de valorizar economicamente um espaço geográfico.

²¹⁵ Marx apresenta de forma detalhada na seção VI do terceiro volume d’*O capital* (Marx, 2017b, p. 675 em diante).

A renda da terra advém de um processo particular de transfiguração do sobre lucro (ou lucro extra), e está plenamente imbricada à relação monopolística de propriedade. A renda da terra está atrelada ao arrendamento fundiário e à exploração agrícola específica do capital – trata-se da aplicação da lógica capitalista na terra. O capitalista-arrendatário é mediador desta relação, pagando uma renda ao proprietário da terra, propriedade esta garantida, em última instância, por questões jurídicas corroboradas pelo Estado. É através da capitalização da propriedade torna-se possível o estabelecimento de um preço da terra (forma outra que não a *renda* propriamente dita). Apesar disto, temos que a terra não tem suas origens como fruto do trabalho e, portanto, não possui valor algum. É a possibilidade de monopolização da terra que garante direito à renda da terra, ou seja, está ligada diretamente à propriedade privada. Assim, posteriormente, ao expormos as diferentes formas de renda, partiremos destes pressupostos. Nosso estudo nesta subseção visa explanar tal leitura teórica (da renda da terra) atrelando-a à leitura da chamada renda das “mercadorias conhecimento”²¹⁶, configuração contemporânea de apropriação de riqueza por via da renda – que, como veremos, está relacionada à técnica.

A renda da terra apresenta-se da seguinte forma:

(...) os verdadeiros cultivadores do solo são assalariados, empregados por um capitalista, o arrendatário, que só se dedica à agricultura como campo de exploração específico do capital, como investimento de seu capital numa esfera particular da produção. Esse capitalista-arrendatário paga ao proprietário fundiário, ao proprietário da terra por ele explorada, em prazos determinados, digamos anualmente, uma soma em dinheiro fixada por contrato (exatamente do mesmo modo que o mutuário de capital monetário paga por ele juros determinados) em troca da permissão de aplicar seu capital nesse campo particular da produção. Essa soma de dinheiro se chama renda fundiária, não importando se é paga por terra cultivável, terreno para construções, minas, pesqueiros, bosques etc. Ela é paga por todo o tempo durante o qual o proprietário da terra emprestou, alugou por contrato, o solo ao arrendatário. Nesse caso, a renda do solo é a forma na qual se realiza economicamente a propriedade fundiária, a forma na qual ela se valoriza. (MARX, 2017b, p. 679).

Trata-se da interação entre classes, concernindo ao capitalista industrial, proprietário fundiário e ao trabalhador assalariado da terra. Partindo do pressuposto de um ganho do proprietário que é tido como resposta a seu monopólio, a renda está fundamentalmente correlacionada à lógica dos cercamentos como processo histórico

²¹⁶ Para tanto, engajamos na leitura das “mercadorias conhecimento” como em Paulani (2016) e Rotta, Teixeira (2008; 2012; 2018).

formativo²¹⁷. A captura da renda, entretanto, permanece relevante no contexto atual o que aqui caracterizamos: ainda as disposições jurídicas de propriedade incidem sobre os monopólios de um conjunto de bens, repercutindo-se a lógica da propriedade privada. Aqui salientamos a dinâmica da propriedade acerca do *conhecimento*. A perspectiva dos chamados “novos cercamentos” manifesta-se quando analisamos estruturas jurídicas monopolísticas em relação a marcas, licenças e patentes, que asseguram a propriedade sobre um conjunto de conhecimento bastante refinado e específico. Através de paralelos entre a leitura teórica marxiana acerca da transformação do lucro extra em renda fundiária e a extração de renda sob a dinâmica do domínio jurídico do conhecimento, prosseguiremos nossa explanação.

Ao examinar o quadro fundiário, Marx elenca formas diferentes de renda – a partir da extração de ganhos por seus proprietários, considerados por ele como “tipos” de renda da terra. A princípio, revela as formas de renda diferencial, que refletem a possibilidade de extração de renda a partir de diferenças naturais ou artificiais de produtividade da terra. São consideradas as diferenças de custo e de produtividade obtidas a partir de questões naturais relativas à fertilidade e à localização (tratando-se da renda diferencial de tipo I) ou de questões artificiais, que envolvem a aplicação de capital à terra (referindo-se à renda diferencial de tipo II)²¹⁸. Ambas dizem respeito à possibilidade de produção individual em condições superiores à produção social. Essa diferença entre o valor individual e o valor social do produto, qualquer que seja a causa, tende a ser apropriada pelo proprietário da terra na forma de renda, de modo que o título de propriedade lhe garante juridicamente o direito à absorção da riqueza social na forma de renda.

²¹⁷ A discussão acerca dos *cercamentos* refere-se à investigação feita por Marx (2017a) no capítulo XXIV (“A Chamada Acumulação Primitiva”, especialmente na segunda seção), que avalia sob uma perspectiva histórica da formação do sistema capitalista, esbarrando necessariamente na história da propriedade privada. A propriedade privada, que emerge a partir do século XV na Europa, tem seu gérmen no cercamento de terras como forma de apropriação dos meios de produção, discernindo um grupo como detentores da propriedade e outro como despossuídos e expropriados. Trata-se de uma apropriação excludente, que promove os cercamentos das regiões comuns (de terra comunal) e separa os meios de produção de seus detentores (em um processo de expropriação). Aqui, os camponeses passam a ser obrigados a lidar com uma outra realidade de trabalho, de determinação “proletarizante” do trabalho rural. A proteção jurídica que envolve a posse das terras é o cerne da dita acumulação primitiva e se universaliza como agente garantidor das igualdades perante a lei, mesmo que com o histórico de compulsoriedade vigente.

²¹⁸ O diferencial de tipo I pode se dar quando se considera a fertilidade e localização das terras, que geram resultados de produção agrícola diferenciados naturalmente. Do contrário, é possível obter diferenciais de propriedade quando aplicado ciência e técnicas agrícolas, através de modificações humanas advindas de investimentos adicionais.

Prosseguindo, observa-se outras duas formas de renda fundiária: a renda absoluta da terra e a renda pura de monopólio. Estas são também atreladas à propriedade, sabendo que toda renda está associada à condição de monopólio. Tendo como suposição a análise das diferentes terras, Marx indica que mesmo a pior terra utilizada, em termos de fertilidade e localização, dá direito à extração de renda (contrariamente ao pressuposto levantado por ele próprio anteriormente ao deduzir as rendas diferenciais). Isto se dá, essencialmente, pela lógica da propriedade: ao ter domínio jurídico sobre as terras, o proprietário consegue cobrar um preço superior ao preço de produção naquela terra, independentemente das condições. Havendo o investimento de capital na terra, ele deve necessariamente proporcionar algum tipo de renda ao proprietário da terra. Trata-se de uma relação direta com o domínio jurídico que tem sobre o espaço fundiário, mas, diferentemente das formas de renda diferencial que advêm da diferença entre o preço de produção e o preço regulador de mercado (dado pela pior terra), a renda absoluta é resultado do lucro extra (sobre lucro) da mais-valia agrícola.

A renda absoluta associa-se à imprescindibilidade da produção agropecuária e imobiliária, à demanda pelos seus produtos. Na avaliação de Marx, plausível com o contexto histórico que estuda, tal produção faz parte de um setor de composição orgânica abaixo da média (intensiva em trabalho vivo). Assim, nestes setores, extrai-se mais mais-valia proporcionalmente, sabendo que nem toda ela viria a ser transferida a setores de maior composição orgânica. Assim, a renda absoluta refere-se à lógica da propriedade de terra, também, por proporcionar ao proprietário da terra a captura de uma mais-valia fundiária, que é, neste caso, convertida em renda absoluta, em função de sua condição monopolística. Concerne à parcela dos lucros dos capitalistas que lá produzem, retornando-a ao proprietário fundiário – é, portanto, transformação do sobre lucro em renda, um excedente do valor sobre o preço de produção.

Finalmente, Marx elenca a renda pura de monopólio, que advém de um panorama de monopólio não só da terra, mas também da capacidade de produção diferenciada que existe em uma terra específica. A renda pura de monopólio pode dar-se, a exemplo, em um espaço em que há composição especial do solo ou um microclima particular, que proporcione uma produção local diferente de qualquer outra – como é o caso dos

vinhedos²¹⁹. Estabelecem-se, sobre a produção, preços de monopólio, visto que se trata de uma terra que permite que se produza de forma excepcional produtos com condições peculiares. Neste sentido, o preço de mercado do produto destas terras baseia-se no interesse e na disposição dos consumidores em pagar por um produto que é completamente monopolizado – infundado na teoria do valor e desassociado da lógica de mercado ao considerarmos seu preço. Tal renda de monopólio é apropriada, portanto, sobre o lucro extra advindo dos tais preços monopolísticos, levando em conta uma produção excepcional.

Apresentadas as formas da renda e levando em consideração as repercussões da forma da propriedade privada, temos a condição do monopólio social como ponto de partida para a lógica da construção de *barreiras* como a propriedade sobre a terra. Os chamados “novos cercamentos” pertencem ao conjunto contemporâneo de direitos de monopólio intelectual. Estes propiciam a extração de renda aos detentores do conhecimento enquanto monopólio, assegurados por estruturas jurídicas como as patentes e licenças. Através destas estruturas legais, seus proprietários desfrutam da possibilidade de restrição ao acesso e reprodução de seu conteúdo. Colocando em um plano prático, compreendemos que a propriedade intelectual concede um tipo de *renda* associada ao conhecimento, visto que é torna-o determinadamente exclusivo – assim como a renda da terra, está assentada sob as bases da propriedade, o monopólio aqui implícito seja sobre um pedaço de terra (no caso da teoria apresentada por Marx), seja sobre o conhecimento em si.

Pensando na integração da técnica à apropriação de riqueza, temos que o trabalho inventivo de *softwares*, algoritmos e tecnologia em geral – em plena ascensão no contexto que analisamos – atrela-se a uma forma de valorização indireta aos detentores de sua propriedade, em uma estrutura de patentes. Para que sejam elaborados, os produtos tecnológicos necessitam de um arcabouço intelectual de conhecimento específico, que vêm a ser incutidos nas mercadorias através de um trabalho intelectual executado. Este

²¹⁹ “Quando falamos de preço monopólico, referimo-nos em geral a um preço determinado apenas pela ânsia de comprar e pela solvência dos compradores, independentemente do preço determinado pelo preço geral de produção, bem como pelo valor dos produtos. Um vinhedo que produz um vinho de qualidade excepcional, que de fato só pode ser produzido em quantidade relativamente pequena, tem um preço monopólico. Devido a esse preço monopólico, cujo excedente acima do valor do produto é determinado exclusivamente pela riqueza e pela paixão de eminentes bebedores de vinho, o viticultor consegue gerar um considerável lucro extra. Esse lucro extra, que aqui emana de um preço monopólico, transforma-se em renda e, desse modo, cai em poder do proprietário fundiário, devido a seu título sobre essa parcela do globo terrestre dotada de atributos especiais.” (MARX, 2017b, p. 835).

trabalho permite que sejam criadas e reproduzidas mercadorias como as inovações que aqui tratamos, imprescindíveis hoje aos processos referentes à dinâmica capitalista. O conhecimento opera neste contexto como engrenagem da produção – e, dentro da dinâmica capitalista de mercantilização, temos um conjunto de conhecimentos encapsulados em uma estrutura proprietária específica deste modo de produção. A produção e reprodução do conhecimento envolve todo o ciclo capitalista, aparecendo inclusive quando consideramos a dinâmica de subsunção real do trabalho ao capital, em que permite sucessivas alterações nos esquemas de produção, nas forças produtivas e nas revoluções tecnológicas que se seguem.

A produção tecnológica integra-se à lógica da produção de “mercadorias conhecimento”, ou seja, do conhecimento mercantilizado e privatizado. A técnica sempre esteve atrelada a alguma forma de conhecimento, sendo a ciência e o saber imprescindíveis para a produção do capital fixo (ou seja, máquina e ferramentas)²²⁰. O conhecimento é, de certa forma, moderador do processo de valorização e pavimenta o avanço tecnológico e científico desde os primórdios da inovação técnica como a conhecemos. Há, entretanto, um processo inventivo vigente que intensifica esta ideia no contexto do capitalismo contemporâneo, possibilitando a criação de mercadorias compostas puramente pelo conhecimento, ou seja, de trabalho altamente qualificado empregado para que sejam concebidas. Trata-se de criação de mercadorias específicas, como:

(...) todo tipo de dado mercantilizado, *softwares* de computador, fórmulas químicas, informações patenteadas, músicas gravadas, composições e filmes protegidos por direitos autorais e conhecimento científico monopolizado (ROTTA, TEIXEIRA, 2018, p. 385, tradução nossa).

Atentamos para a relevância aqui da propriedade privada, condição que sujeita o conhecimento produzido a uma série de estruturas como as de direito de propriedade intelectual, licenças e patentes. A chamada “mercadoria conhecimento” é, portanto, não uma mercadoria produzida com intenso uso do conhecimento, mas a “informação mercantilizada em si” (ROTTA, TEIXEIRA, 2018, p. 387, tradução nossa).

²²⁰ Ainda que já citada, a passagem de Marx no texto dos Grundrisse (2011, p. 582) reforça a ideia elementar do conhecimento no processo produtivo, mesmo quando tratamos de sua descrição da maquinaria: “A acumulação do saber e da habilidade, das forças produtivas gerais do cérebro social, é desse modo absorvida no capital em oposição ao trabalho, e aparece conseqüentemente como qualidade do capital, mais precisamente do *capital fixo*, na medida em que ele ingressa como meio de produção propriamente dito no processo de produção.”.

Ainda, a informação que toma forma de mercadoria estabelece-se como mercadoria sem valor – ancorados na perspectiva de que não requerem tempo de trabalho necessário à sua reprodução, sustenta-se a tese de que estas mercadorias contêm valor de uso, porém não valor de troca, ainda que tendo trabalho humano em sua produção.

Em Marx (1861-1863, Addenda to Vol. 1 – ênfase dos autores) *apud* Teixeira e Rotta (2012, p. 19, tradução nossa) temos: “[o] produto do trabalho mental – a ciência – está sempre muito abaixo de seu valor, porque o tempo de trabalho necessário à sua reprodução não tem nenhuma relação com o tempo de trabalho necessário par sua produção original”. Em Rotta e Teixeira (2018), reforça-se tal argumento: a teoria marxista do valor volta-se às diferenças fundamentais entre a produção e reprodução, representando momentos diferentes do ciclo do capital. A determinação do *valor* de uma mercadoria é feita, ao percebermos o contraste entre estas duas dimensões, não a partir do tempo de trabalho socialmente necessário para produzi-la, mas a partir do tempo de trabalho socialmente necessário a fim de reproduzi-la. Como no segundo livro d’O Capital (Marx, 2014, p. 483-484)²²¹, temos:

Como no caso de qualquer outra mercadoria, a força de trabalho tem seu valor determinado pela quantidade de trabalho necessária a sua reprodução (...) Isso ocorre no caso do salário, por ser ele o valor de sua mercadoria, a força de trabalho, e tal valor é determinável (como o de qualquer outra mercadoria) pelo trabalho necessário à reprodução desta mercadoria.

Também no terceiro volume d’O Capital (2017b, p. 448):

Abstraindo de todas as perturbações fortuitas, no curso do processo de reprodução uma grande parte do capital existente é constantemente depreciada, em maior ou menor medida, porquanto o valor das mercadorias é determinado não pelo tempo de trabalho que sua produção custou originalmente, mas pelo tempo de trabalho que custa sua reprodução, tempo este que diminui continuamente em consequência do desenvolvimento da força produtiva social do trabalho. Por isso, num estágio mais elevado de desenvolvimento da produtividade social, todo capital existente aparece não como resultado de um longo processo da economia de capital, mas como resultado de um período de reprodução relativamente curto.

O trabalho inventivo, produtor das mercadorias conhecimento, está atrelado, portanto, a uma imprescindibilidade produtiva, assumindo caráter dispensável em sua reprodução. O trabalho necessário à reprodução é *zero*, sendo, portanto, quantitativamente zero o valor deste tipo de mercadoria. O desenvolvimento das mercadorias conhecimento requer a produção de “ideias”, de pesquisa e desenvolvimento,

²²¹ Rotta e Teixeira (2018) utilizam desta passagem, bem como da próxima, na construção de seu argumento. Cf. especialmente sua segunda seção.

com uma força de trabalho intelectual que as confeccione. A mercadoria conhecimento é fruto deste trabalho, tem seu valor determinado pelo trabalho necessário à sua produção (ou seja, zero), e é apossada pelo capitalista quando a ele garantidos direitos exclusivos sobre sua produção e reprodução.

Por exemplo, nos ramos em que a automatização produtiva se dá, a proporção entre trabalho vivo e morto desnuda a diminuição da força trabalho direta. No que tange o processo produtivo, os instrumentos automatizados da indústria necessitam de um número reduzido de trabalhadores diretos. Aqui, o trabalho fica concentrado no trabalho criativo da tecnologia em si, no desenvolvimento das bases da microeletrônica, nas linguagens de programação e nos sistemas operacionais. Trata-se do trabalho *intelectual* que desenvolve as inovações e a capacidade de funcionamento técnico das máquinas e planeja a construção de ferramentas que apoiem o fluxo do capital.

Surge, então, o questionamento: quais as condições estabelecidas para que sejam, de alguma forma, rentáveis? Ou seja, qual o papel que ocupam, finalmente, nos fluxos de capital? Fundamenta-se como causalidade aqui o conhecimento que gera *renda*, além da ideia dos “novos cercamentos” ocasionados pela lógica de propriedade privada e monopolizada.

Retornando aos tipos de renda apresentados então (renda diferencial de tipo I e tipo II, renda absoluta e renda de monopólio) e outras categorias já explicitadas, reforçamos seu entrelace com a técnica contemporânea e apresentamos alguma homologia às formas de acumulação contemporâneas. Como é o caso da renda diferencial, que se apresenta neste contexto de aplicação técnica ao permitir diferencial de produtividade e rebaixamento dos custos produtivos através do uso de tecnologias diferenciais. O uso de tecnologias, conhecimento ou técnica de diferentes tipos pode inculir diretamente o aumento da produtividade, resultando em diferenças qualitativas quando se considera a produção individual em relação à produção social. As empresas que contiverem tal conhecimento ou técnica disponíveis estarão em condição de privilégio neste sentido, apresentando níveis diferenciados de produtividade.

Tendo em vista a renda absoluta, esta se relaciona à propriedade singular, também ao monopólio de informações (quando pensamos na circulação). O direito da propriedade intelectual garante que o detentor de um *software*, algoritmo, dado ou informação

(mercadorias conhecimento) – ou qualquer outro tipo de conhecimento monopolizado – possa extrair renda de seus clientes ou usuários. Ou seja, garante que seus proprietários precifiquem suas mercadorias conhecimento acima de seu valor (que é zero), transformando uma mercadoria não-escassa em uma que é, por definição monopolística, escassa.

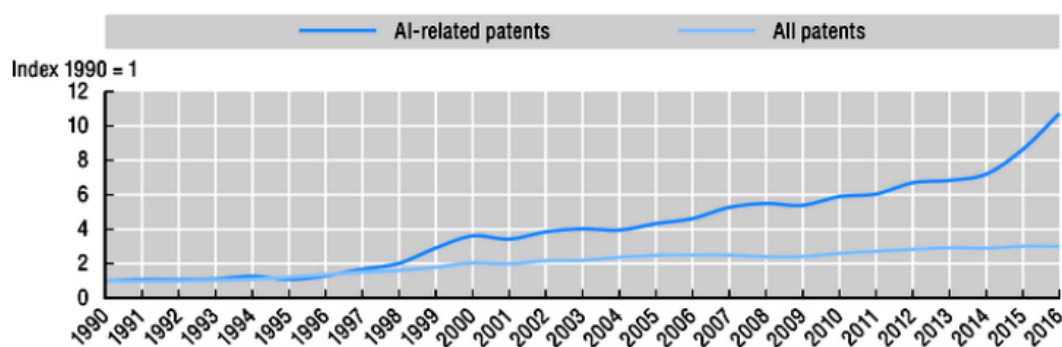
O direito de propriedade intelectual transforma uma mercadoria não-escassa numa que é artificialmente escassa. A renda de monopólio existe independentemente de o usuário da mercadoria conhecimento ser um consumidor final ou uma empresa utilizando-a como insumo. (ROTTA, TEIXEIRA, 2018, p. 388, tradução nossa).

Isto é, colocadas as possibilidades de cercamento, propriedade acerca do conhecimento, a propriedade intelectual garantida por patentes e *copyrights* garantem a extração da renda às empresas proprietárias. A extração de renda pode aparecer também sob a forma de *branding*, com elevação social da marca e seus produtos a um patamar ímpar, não reproduzido por nenhuma outra ou não reconhecido socialmente como nenhuma outra. Neste caso, emerge a renda de monopólio, no tanto em que se singulariza, assim, marca e produto, destacando-as do valor propriamente dito e exaltando preços, por exemplo, sem que estejam atrelados à produção de valor real.

A partir disso, podemos refletir acerca do fenômeno de empresas e startups com o foco em pesquisa e desenvolvimento – mencionamos especialmente as *big techs* – que atuam sob a lógica da valorização através do estabelecimento da propriedade sobre o conhecimento. Temos a propriedade sob a forma de patentes, informações licenciadas, ou mesmo sob uma rede de dados monetizada/mercantilizada, que se relacionam a uma circunstância de proporcionar rendimentos sob a ótica do monopólio.

Acerca do processo de registro de patentes tecnológicas, o relatório da OCDE (2019a) aponta para o crescente registro de patentes relacionadas às técnicas de Inteligência Artificial entre 1990-2016.

Gráfico 8 – Patentes registradas pelo IP5 entre 1990-2016²²²



Fonte: OCDE (2019a).

Segundo WIPO (2019), os registros de patentes em Inteligência Artificial estão concentrados especialmente no grupo de empresas de tecnologia com foco em telecomunicações, eletrônicos e *softwares* – no geral, a maior técnica de registro foi a do *machine learning*. O relatório faz uma análise global quanto aos registros de patentes em AI e considera o tipo de submissão, quais as empresas e instituições requerentes e outros fatores.

Segundo o *ranking* elaborado pela organização, as empresas IBM (que detém o maior portfólio) e Microsoft lideram como maiores requerentes – a lista conta com *big techs* como a Samsung, Alphabet (Google), Baidu, Intel e outras empresas do ramo de tecnologia, especialmente as mais voltadas ao desenvolvimento de *hardware*, como é o caso da Toshiba, Panasonic e Canon. Dentre as companhias examinadas, sete delas fizeram aquisições de empresas de Inteligência Artificial – a Alphabet é a empresa apontada que tem o maior número de aquisições neste ano, somando 18 compras.

Uma análise mais detida do universo de registro de patentes dos Estados Unidos é elaborada por USPTO (2020), que indica que as solicitações anuais de patentes em Inteligência Artificial. Entre 2002 e 2018, os pedidos expandiram em mais de 100% – crescendo de 30 mil para 60 mil solicitações anuais. O ranking elaborado pela agência conclui que a maior parte dos solicitantes é composta por empresas de tecnologia: nos

²²² Tem-se como referência o índice de 1990 = 1, baseado no número de família de patentes registradas pelo IP5 – reunião das cinco maiores agências de propriedade intelectual. São elas a EPO (Instituto Europeu de Patentes), JPO (Escritório de Patentes do Japão), KIPO (Escritório de Propriedade Intelectual Coreano), USPTO (Escritório Americano de Marcas e Patentes) e o NIPA (Administração Nacional de Propriedade Intelectual da China). Os dados de 2015 e 2016 são estimativas baseadas em dados disponíveis para esses anos.

Estados Unidos lideram também a IBM e Microsoft, constando também as *big techs* Alphabet, Amazon, Apple, Intel, Facebook, entre muitas outras.

Salientamos que a inovação, neste sentido, é estruturante para a apropriação capitalista, propiciando a apreensão também de riqueza através da renda, pensando nos diferenciais criativos de propriedade privada das grandes empresas. Observamos a existência de uma concentração excepcional neste ramo, liderada por empresas de tecnologia que possuem e reforçam sua capacidade de desenvolvimento técnico através do registro de patentes. O trabalho intelectual tem um papel fundamental neste cenário do qual nos valem: permite, enfim, que sejam desenvolvidos novos padrões tecnológicos, revolucionando as forças produtivas e criando novas formas de acumulação capitalista. Seja na esfera produtiva industrial, no setor de serviços ou outros, novas contradições entre trabalho e capital emergem, gerando uma gama de desdobramentos para as dinâmicas econômica, social e do trabalho.

O impacto da renda atrelada às mercadorias conhecimento pode ser visto, portanto, em todas as esferas já aqui elaboradas, impactando direta ou indiretamente toda a cadeia produtiva, as condições da circulação e as possibilidades de apropriação de riqueza. Deste modo, julgamos imprescindível tal leitura quando estabelecemos a centralidade dos dados e informações e da produção e reprodução das mais recentes tecnologias no contexto em que estudamos. Tratando-se de um processo essencialmente ligado a propriedade privada e ao monopólio, temos que estabelece sucessivamente novas patentes e direitos de posse do conhecimento, engendrando novas formas de apropriação de riqueza. As *big techs* passam a ocupar o cerne deste quadro, visto que são detentoras de grande parte das mercadorias conhecimento (re)produzidas no contexto atual capitalista.

Finalmente, a fim de compreendermos as formas de apropriação de riqueza, percorremos as formas autonomizadas do capital, e, em seguida, as formas de renda. Acerca da primeira, vislumbramos os laços formativos do capital portador de juros e do capital fictício, preponderantes na esfera das finanças e na dinâmica bancária. Estes, em destaque por sua proliferação e fortificação em um período de capitalismo financeirizado, permanecem no ápice das formas de valorização, sendo fortemente atravessados pelas possibilidades e capacidades oferecidas pela técnica. Surgem, de forma vinculada à propriedade, os tipos de renda – tendo a categoria da renda uma ampla dimensão ainda

quando consideramos a existência de mercadorias conhecimento, para além do emprego teórico atrelado à propriedade fundiária. Tal análise deve ser atribuída como preliminar, visto que, no geral, as analogias aqui representadas carecem maior desenvolvimento e finalização. Representam, entretanto, particularidades deste modo de produção e sua relação mercantilizante do conhecimento, das estruturas monopolísticas, associadas à teoria da renda marxiana. Em resumo, nesta seção revelamos a incidência das formas levantadas neste capítulo dentro do atual modo de produção, investigando-os sob a ótica da apropriação. O capítulo, de forma geral, buscou as interações múltiplas entre técnica e momentos da reprodução social do capital, buscando as particularidades da produção, circulação e apropriação de riqueza capitalista.

Capítulo 4 – Considerações críticas sobre a “economia de dados”

Com a emergência de novas possibilidades de acumulação através das tecnologias e do uso da *big data*, ressaltamos a emergência de novos elementos para as interpretações acerca do capitalismo global. Mercadorias, serviços, conteúdos e tecnologias digitais vêm “povoando” as diversas formas de valorização capitalista, em esferas diferentes. A integração provocada pelas redes de comunicação globais, por exemplo, e seu uso no sentido da mercantilização digital abriu portas para uma economia digitalizada em uma escala nunca antes vista. Ao mesmo tempo, outras inovações tecnológicas tornam-se ferramentas versáteis para potencializar processos de valorização.

O aperfeiçoamento tecnológico e o uso de técnicas como a *big data* e a IA permitiram mudanças nas esferas produtiva, da circulação e apropriação de riquezas. Também a captura de dados aparece de formas diferentes: tem, por si só, o caráter de um “objeto de troca” com aplicação em ramos diversos, como os da vigilância, publicidade, indústria, serviços e na administração de processos do trabalho. A posse dessa vastidão de dados e informações manifesta-se em novos espaços de mercado, de valorização. Para tanto, a *big data* faz parte deste empreendimento e constitui uma infraestrutura *essencial* para desenvolvimento de uma economia dita digitalizada ou datificada, bastante atrelada à atuação das *big techs*.

4.1 Alguns apontamentos teórico-críticos acerca da técnica

Ao tratarmos da dimensão econômica dos dados, fundamentamo-nos especialmente em leituras do campo da crítica da Economia Política que buscam localizar o uso da tecnologia nos mais diversos processos. Aqui, lembramos conceitos e traçamos paralelos na tentativa de trabalhar questões referentes à *big data* e outras tecnologias de ponta no contexto do capitalismo global contemporâneo. Assistimos à expansão das atividades de processamento de dados, que se tornam base para uma vasta gama de oferta de produtos e serviços. A diversidade de aplicações da *big data* em processos de valorização nos revela um modelo de negócios que, ainda que recente, aparece de forma expressiva na dinâmica global. A incorporação desta tecnologia vem sendo feita extensivamente por empresas dentro e fora do ramo de inovação tecnológica,

bem como por instituições financeiras e agências públicas. Buscamos analisar nesta seção algumas das facetas da chamada “datificação²²³” econômica.

Anteriormente, buscamos localizar alguns dos usos das novas tecnologias nos cenários produtivo, da circulação e financeiro. Faremos, a seguir, um balanço de certos dilemas envolvendo a aplicação específica da *big data*, com percepções mais detidas que envolvam as *big techs*. Como sabemos, os dados estão associados à capacidade de confecção de projeções futuras e predições de resultados e comportamento – trata-se da emergência de uma prática de atuação estruturada e organizada a partir de interpretações logradas pelo processamento em massa de dados.

A *big data* – tendo-a como estrutura de poder – no sentido da retroalimentação constante, garante sua extensão com a captura incessante de dados e informações por fontes diferenciadas, provocando repercussões no plano material. Não apenas o uso privado, mas também o uso público de dados é alvo de análise crítica, especialmente nos debates em torno da segurança e vigilância pessoal, em que a utilização de dados pessoais por parte do Estado torna-se uma ferramenta de repressão, controle social e do trabalho (cf. Zuboff, 2019a e 2019b; Meyer, 2018; Morozov, 2018).

É neste sentido que apontam as leituras do capitalismo dito *digitalizado*. Há uma diversidade de termos que pretendem explicar tal fenômeno, não sendo estes necessariamente compatíveis entre si. Os conceitos pretendem, entretanto, explorar a ordem de funcionamento capitalista levando em conta a pujança das interações digitais hoje. Pensando sob a lógica da “datificação”, Mayer-Schönberger e Cukier (2013) a explanam a partir da quantificação do mundo: ou seja, da transformação do tudo em dados quantificados. Apontam que se trata de um desenvolvimento do período anterior de digitalização, tendo como grande inovação a capacidade de armazenamento, velocidade e predição através do processamento de dados. Daí parte o trabalho de Van Dijck (2014, 2017), que aponta na datificação a coleta de dados dos usuários e a promoção de formas de indução comportamental. Portanto, acrescenta uma nova camada à discussão: aponta

²²³ A expressão datificação – aqui em tradução livre do termo “*datafication*” (Mayer-Schönberger; Cukier, 2013; Van Dijck, 2014, 2017; Sadowski, 2019) – será utilizada ao decorrer do trabalho como termo explicativo do uso intensivo de dados, aplicados como insumo da *big data*, evidenciando o emprego crescente do fluxo de dados e processamento destes dados e informações para usos diversos. Datificação nos apresenta o fenômeno de uso de bases de dados para análise quantitativa – uma transformação moderna com uso de computadores com alta capacidade de processamento. A popularização do processamento digital de dados nos oferece, também, um panorama do contexto capitalista em que é incorporado.

a capacidade de acesso, conhecimento e monitoramento do comportamento humano – operando na alteração também deste comportamento através das ferramentas digitais.

Data economy ou *digital economy* – economia de dados, ou economia digital em tradução livre – são termos que pretendem explicar a ordenação de uma economia a partir das ferramentas digitais, baseadas em dados digitais. Definições mais específicas como “capitalismo de plataforma” (Srniczek, 2017), “capitalismo de vigilância” (Zuboff, 2018, 2019a e 2019b) e “capitalismo digital” (Sadowski, 2019, 2020a e Chandler; Fuchs, 2019; Fuchs; Mosco, 2015) geralmente estão atreladas à obra de um autor ou conjunto de autores, e refletem uma escalada da geração de riqueza através da produção, extração e uso da esfera digital das tecnologias.

As implicações gerais apontadas pelos autores dizem respeito a um escopo digital que se atrela à lógica da acumulação. Sua manutenção diz respeito também a uma lógica social que permeia tal dinâmica econômica: por exemplo, com a emergência de novas formas de interação social que são perpassadas pela tecnologia, temos a interligação feita através de plataformas, dando centralidade à vida digital datificada. Em Zuboff (2018), sua potente descrição de um contexto social e econômico mediado pelas tecnologias aponta para um cenário em que a vigilância por meio dos dados impera, atrelados às investidas de mudanças comportamentais.

Propomos que o eixo desta dinâmica econômica datificada é, hoje, o grupo de grandes empresas de tecnologias: aqui, as *big techs* são não somente detentoras de plataformas, sites, patentes de tecnologia de ponta, mas também importantes integrantes de processos mais diversos:

A lógica de acumulação organiza a percepção e molda a expressão das capacidades tecnológicas em sua origem, sendo aquilo que já é tomado como dado em qualquer modelo de negócio. Suas suposições são amplamente tácitas e seu poder de moldar o campo das possibilidades é, então, amplamente invisível. Ela define objetivos, sucessos, fracassos e problemas, além de determinar o que é mensurado e o que é ignorado, o modo como recursos e pessoas são alocados e organizados, quem – e em quais funções – é valorizado, quais atividades são realizadas e com que propósitos. *A lógica de acumulação produz suas próprias relações sociais e com elas suas concepções e seus usos de autoridade e poder.* (ZUBOFF, 2018, p. 22, grifo nosso).

O movimento de sucessivas aquisições destas *big techs* e o formato de seu modelo de negócios reforça a concentração deste mercado e expressa um domínio ímpar de um pequeno número de empresas sobre uma vasta quantidade de produtos e serviços,

altamente utilizados e lucrativos. O grupo das *big techs* promove captura de dados em larga escala e carece destes para seu funcionamento, inclusive oferecendo serviços a terceiros que se utilizam essencialmente de grandes quantidades de dados apropriados. Reconhecemos, portanto, que a centralização e concentração é vista também no universo de dados, em que estas empresas detêm uma infinidade de dados e informações sensíveis acerca de áreas da vida, economia e sociedade como nenhuma outra empresa ou esfera.

A retroalimentação datificada, ou o chamado “DNA das *big techs*” aparece como reforço deste ciclo prenunciado, incluindo inclusive empresas e setores que não os das *big techs* em si – por exemplo, com a oferta de anúncios a terceiros da Alphabet e Facebook, ou o desenvolvimento técnico de “soluções” digitais da Amazon, Microsoft e Apple. Bem como observam os inúmeros processos judiciais operados acerca da concentração de mercado e de práticas antitruste (ver a subseção 4.3), também das novas legislações acerca da proteção de dados dos usuários, há um agrupamento de propriedade e possibilidades de exploração sob domínio das *big techs*. A concentração de mercado e de conteúdo datificado pode significar, ao nosso ver, uma concentração também do poder exercido dentro deste contexto. Trata-se de um conjunto de engenharias sofisticadas e tecnologia de ponta detido sob a forma de *propriedade* por estas companhias.

Quando refletimos acerca das teorizações críticas acerca do uso social da tecnologia temos as contribuições de Marx, em sua ênfase da relação particular que se estabelece entre a ciência e o processo de produção, a partir do processo produtivo e uso da maquinaria. Para que se dê a subsunção *real* do trabalho ao capital, a subordinação da ciência e da técnica ao capital é movimento imprescindível. O desenvolvimento da técnica e das inovações faz-se de forma imbricada à dinâmica capitalista, assim, constituindo uma dinâmica em que estes elementos se desenvolvem sob o processo do capital. Trata-se da forma especificamente capitalista, que intercambia as relações produtivas ao torná-las aparentemente inerentes ao movimento do capital, não do trabalho.

Surge, aqui, a concepção da condição da ciência e técnica no contexto de valorização: apresentam-se como pilares da dinâmica de valorização, um vínculo que as transmuta em força produtiva. Fica estabelecida uma relação de *subsunção* da ciência ao capital com o desenvolvimento das forças produtivas: a relação subordinada da técnica ao capital é primordial para que transformações elementares se deem no âmbito do processo produtivo. A forma social transfigurada da técnica referente ao capital é,

portanto, não um evento alheio a estas transformações, mas parte imprescindível do movimento do capital, que, ao agir sobre a mistificação da origem da técnica, o faz de forma a inverter aí o papel do trabalho.

Neste sentido, a perspectiva do trabalho passado, morto, realizado na forma das mercadorias tecnológicas (produtivas, neste caso) é excluída. Deparamo-nos com uma compreensão de que estes componentes do progresso técnico emanam do próprio capital, excluindo o sentido do trabalho humano da perspectiva do desenvolvimento tecnológico e capitalista. Aqui residem também as ideias de fetichismo e alienação, e, mais do que isso, a abordagem que aparece como *domínio* da técnica, afastando de si qualquer elemento do trabalho:

O próprio trabalho objetivado aparece imediatamente na máquina não só na forma do produto ou do produto empregado como meio de trabalho, mas na forma da própria força produtiva. (...) A acumulação do saber e da habilidade, das forças produtivas gerais do cérebro social, é desse modo absorvida no capital em oposição ao trabalho, e aparece conseqüentemente como qualidade do capital, mais precisamente do *capital fixo*, na medida em que ele ingressa como meio de produção propriamente dito no processo de produção. (MARX, 2011, p. 582).

Tal domínio, aqui, se estabelece como descolamento aparente do caráter humano desta “natureza tecnológica”, ausentando-se da dimensão de ofício humano, da execução do trabalho. Apresentamos aqui a ideia de uma racionalidade que se atrela a uma aparente “verdade tecnológica”, embutida de contradições que encobrem, mistificam seu significado. Há uma dimensão de dominação técnica que se confunde com o domínio do próprio capital – a técnica constituindo-se, em última instância, como instrumento de dominação capitalista.

Hoje, a dominação perpetua e se amplia não apenas através da tecnologia, mas *como* tecnologia, e a última fornece a grande legitimação do poder político em expansão, que absorve todas as esferas da cultura. Nesse universo, a tecnologia também provê a grande racionalização da não-liberdade do homem e demonstra a impossibilidade “técnica” de ele ser autônomo, de determinar sua própria vida. Pois essa não-liberdade não aparece nem como irracional nem como política, mas sim como submissão ao aparato técnico que amplia os confortos da vida e aumenta a produtividade do trabalho. A racionalidade tecnológica então protege, ao invés de negar, a legitimidade da dominação, e o horizonte instrumental da razão se abre em uma sociedade racionalmente totalitária. (MARCUSE, 2015, p. 164).

A interpretação oferecida por Marcuse chama atenção à determinação ideológica que subordina a essência do trabalho, que nega a liberdade humana e que instrumentaliza a razão no sentido da lógica capitalista. O pensamento científico aparece de forma

autônoma, retirado de seu conteúdo social. Deparamo-nos, então, com a imprescindibilidade do fetichismo e sua relação com a técnica ao perfazer uma suposta autonomização da técnica enquanto tal, associando-se a uma lógica racionalizada.

É evidente que o desenvolvimento das forças produtivas e a criação de inovações tecnológicas atrelam-se, portanto, à acumulação de capital, e que, embora tente dissociar-se do trabalho humano, é esta a fonte produtora de valor e garantidora da prosperidade capitalista. No mais, a prática científica que se imbrica à ordem capitalista compõe a apropriação privada de capital, que se dá em detrimento da exploração do trabalho sob as mais diversas formas.

(...) o progresso quase autônomo da ciência e da técnica aparece como variável independente. E assim se configura uma perspectiva segundo a qual a evolução do sistema *parece* ser determinada pela lógica do progresso técnico e científico. (HABERMAS, 2014, p. 109).

Esta forma tecnológica *aparentemente* autônoma – sob domínio do capital – se faz presente na esfera produtiva, da circulação e também financeira, como propomo-nos investigar neste trabalho. A guinada ao progresso científico atinge estas esferas, empreendendo um processo de dominação que se mostra como neutralidade objetiva, estabelecendo uma relação de sujeição do homem em relação à própria técnica. O produto do trabalho humano emerge como forma de dominação, como ferramenta autonomizada, reiteradamente se estabelecendo como racionalidade científica.

A atividade do trabalhador, limitada a uma mera abstração da atividade, é determinada e regulada em todos os aspectos pelo movimento da maquinaria, e não o inverso. A ciência, que força os membros inanimados da maquinaria a agirem adequadamente como autômatos por sua construção, não existe na consciência do trabalhador, mas atua sobre ele por meio da máquina como poder estranho, como poder da própria máquina. (MARX, 2011, p. 580-581).

Marcuse (2015, p. 54) aponta o “elemento irracional de sua racionalidade” quando visualiza o caráter tecnocrático que assim se constitui – a reificação da dimensão social humana, promovida por uma abordagem supostamente neutra, une-se à uma subsunção da existência pelos imperativos da dominação econômica. O desenvolvimento tecnológico se manifesta, portanto, como condição alienadora, mistificadora e fetichizante da relação homem-trabalho-técnica.

Os mecanismos de valorização tomam formas sofisticadas, é neste sentido que vem nossa análise e a crítica à suposta neutralidade técnica, ou a um conjunto tecnológico isento de carga ideológica. As contradições parecem desaparecer frente à autonomização

da técnica e à racionalização das instâncias da vida (inclusive no contexto da acumulação de capital), isso porque a dinâmica *social* da técnica é ocultada. A inovação e o desenvolvimento tecnológicos se apresentam como formas isentas de manifestação de ideologia, poder, dominância, propriedade privada.

A máquina e a técnica aparecem como elementos de racionalidade e neutralidade, mesmo que mediadas pelos mecanismos de desenvolvimento do modo de produção capitalista²²⁴. Novamente, constatamos a contradição existente entre o trabalho vivo e o trabalho morto, em uma ampliação da exploração, que conta com elementos tecnológicos de toda sorte. O desenvolvimento técnico, científico é tido como expressão do afastamento social da tecnologia em relação à representação do trabalho. Tendo em mente as tendências de novas tecnologias que apresentamos ao decorrer deste trabalho, as contradições entre a emancipação técnica e a sucessiva exploração humana se verificam.

Identificamos que a mediação tecnológica se vale de uma percepção de neutralidade. Como em Meyer (2018), observa-se uma compreensão do desenvolvimento técnico sendo percebido como *alheio* a um contexto e uma arquitetura social e histórica. Trata-se, sobretudo, da lógica de conversão do social em dados, números – com pouca ou nenhuma mediação crítica acerca deste processo, temos um processo de “automação” digitalizada pungente. Assim, desaparece a premissa da produção e valorização capitalistas, bem como do fetichismo das relações sociais estabelecidas entre o trabalho e as tecnologias. Agregando tal interpretação acrítica dos processos de desenvolvimento tecnológico a um apagamento da forma social do capital incutida na técnica, o discurso do *mainstream* promove uma leitura meramente instrumental desses processos, associando-os ao progresso, à liberdade e a um caráter positivista, pragmático do local que ocupam as novas tecnologias. Ao cobrir o caráter contraditório da lógica pela qual operam as tecnologias, torna-se oculta ou inexistente a análise acerca das condições de

²²⁴ “Apenas no meio da tecnologia, homem e natureza se tornam objetos de organização fungíveis. A efetividade e produtividade universal do aparato sob o qual eles estão subsumidos mascaram os interesses que organizam o aparato. Em outras palavras, a tecnologia se torna o grande veículo de *reificação* – reificação em sua forma mais madura e efetiva. A posição social do indivíduo e sua relação com os outros parece não apenas ser determinada pelas qualidades e leis objetivas, mas essas qualidades e leis parecem perder seu caráter misterioso e incontrolável; elas aparecem como manifestações da racionalidade (científica). O mundo tende a se tornar substância de total administração, que absorve até mesmo os administradores. A rede de dominação tem se tornado a rede da própria Razão, e essa sociedade está fatalmente emaranhada nela. E os modos transcendentais de pensamento parecem transcender a própria Razão.” (MARCUSE, 2015, p. 172).

trabalho, relações de poder e das próprias formas de acumulação do modo de produção capitalista.

Consideramos que uma reflexão acrítica está relacionada à percepção de que os desenvolvimentos tecnológicos teriam se dado sem que houvesse outrora um contexto formativo material, de circunstâncias sociais e históricas. A infraestrutura que se cria, concreta ou subjetivamente, a partir das tecnologias tem impactos diversos no âmbito político, com diversas ameaças às estruturas democráticas; social, com uma divisão inequívoca de classe, gênero, raça e localização geográfica que impacta o trabalho; além da dimensão econômica. Estes efeitos estão, evidentemente, interligados entre si, e devem ser estudados a partir de uma crítica mais ampla à acumulação de capital contemporânea – a qual mostra-se ligada fortemente às *big techs*. Na atual subseção propusemo-nos averiguar alguns pontos teórico-críticos acerca da tecnologia e da técnica. Para o avanço de nossa discussão, pontuaremos algumas questões críticas no manejo tecnológico das *big techs*, tratando de suas contradições e repercussões.

4.2 Datificação e vigilância do social

É sob a dinâmica da ocupação dos vários “momentos” da vida e da totalidade social que operam, também, as *big techs*. As companhias aparecem com centralidade em dimensões variadas quanto à estruturação do capitalismo contemporâneo, estando não somente dentre as maiores empresas do mundo, mas também compondo algumas das bases materiais e imateriais para que seja estabelecida a dinâmica social atual que se volta fortemente aos recursos tecnológicos. Tais bases (sob a forma de plataformas, produtos digitais, smartphones, computadores) *reforçam* a lógica do uso totalizante da tecnologia, na oferta de mercadorias e serviços voltados a diversas esferas da vida e na retroalimentação datificada em que atuam. Através das inovações tecnológicas, estas empresas apresentam produtos que atingem finalidades diferentes à vida pessoal e ao trabalho, estilos de vida diferentes, locais diferentes do globo, ou seja, tentam adequar-se a situações e nichos de mercado a fim de garantir sua valorização através do espraiamento das ferramentas e tecnologias.

A digitalização de áreas da vida pessoal progride: o ambiente digital se expande na difusão de *smartphones*, computadores e tablets, plataformas, redes sociais, equipamentos de reconhecimento facial, aplicativos, uso corporativo de dados pessoais, drones e outros robôs automatizados, dispositivos de IoT no advento das “*smart*

homes”²²⁵, bem como das “*smart cities*”²²⁶ (confira a subseção 4.4). O que se tem é uma confluência da vida material com os ambientes digitais como uma só realidade²²⁷, uma entrada dos dispositivos e plataformas digitais na vida íntima, pessoal, social.

Ainda, uma nova contradição emerge: a da turva cisão que se faz entre a vida dedicada ao trabalho mediado pelo digital e a vida social ligada ao digital. Os terrenos destas esferas ficam encobertos por, muitas vezes, se entrelaçarem e promoverem uma relação dúbia entre tempo de trabalho, tempo de lazer e de ócio. Em um processo de generalização das formas de trabalho associadas às plataformas e dispositivos digitais, observamos uma espécie de “colonização” do tempo livre/tempo ocioso pelo tempo de trabalho. Sob a égide da “autogestão” (Abílio, 2019, 2020) e também do trabalho altamente precarizado, a exploração que circunda o trabalho digital ultrapassa os limites estabelecidos outrora entre a produção e a reprodução do trabalho.

A relação entre novos mercados e a expansão tecnológica está colocada também na vida psíquica, quando consideramos as variadas “soluções” na área da saúde – algumas já brevemente exploradas, como os relógios digitais e *trackers* de saúde, outras como serviços de cuidado digital, oportunidades de atuação via telemedicina e também aplicativos para *smartphones* voltados à saúde física e mental. A área da saúde é cotada como uma das maiores geradoras de dados dentre os setores da economia estadunidense (cf. BSA, 2018), por conta da aplicação de dispositivos de IoT e integração das bases de dados digitais hospitalares e de clínicas (especialmente de provedoras de serviços médicos, como seguradoras e planos de saúde). Com isso, torna-se especialmente visada quanto a sua capacidade geradora de rendimentos: é vista como grande fatia de mercado a ser desenvolvida, com promessa de valorização de cerca de US\$300 bilhões por ano (Manyika, et. al., 2011).

²²⁵ <https://time.com/5634791/smart-homes-future/> (Acesso em 17/06/2021).

²²⁶ <https://hub.beesmart.city/en/solutions/what-is-iot-and-why-is-it-important-for-smart-cities/> (Acesso em 17/06/2021).

²²⁷ Relembrando aqui da estratégia mais recente envolvendo a empresa Facebook (Meta), a criação do chamado “metaverso” pretende oficializar a junção dos ambientes material e digital. Através do uso de visores e sensores de realidade virtual (VR), projeta-se a construção de um mundo virtual dentro de um universo digital. Dentro do contexto do universo da Meta, plataformas sociais como Facebook e Instagram pretendem ser transportadas a nível de interação social via realidade virtual. Empresas como a Meta (Facebook), Walmart, Microsoft e Apple vêm desenvolvendo softwares e hardwares para a construção do chamado metaverso. <https://www.xrtoday.com/virtual-reality/who-is-building-the-metaverse-a-group-of-160-companies-and-you/> e <https://www.cnbc.com/2022/01/16/walmart-is-quietly-preparing-to-enter-the-metaverse.html> (Acesso em 10/02/2022).

Durante a pandemia da COVID-19, o uso de smartphones com GPS e tecnologia Bluetooth foi tido como ferramenta relevante para o chamado “*contact tracing*” (ou rastreamento de contato, em tradução livre). O *contact tracing* é como ficou conhecido o rastreamento dos indivíduos infectados pela doença, feito através de seu histórico de localizações que, por sua vez, é cruzado com o histórico de outros indivíduos para que seja possível detectar possíveis infecções. O objetivo do rastreamento é a redução da transmissão do coronavírus, a coleta de informações é feita para garantir que o período de isolamento (quarentena) é seguido pelo infectado, na tentativa de restringir seu contato com outros indivíduos. Para tanto, é estabelecida uma base de dados que monitora tanto o sujeito infectado quanto indivíduos de seu convívio – segundo a OMS (2021), podem ser coletados dados de identificação (nome, número de telefone, endereço), dados demográficos (idade, gênero, profissão), tipo de exposição (fatores de exposição de risco, frequência de exposição), sintomas e sua localização. O rastreamento também tem como objetivo fazer um acompanhamento em relação a saúde do infectado.

Ainda que tenha tido baixa aderência em relação às autoridades brasileiras, países como a China, Hong Kong, Singapura, Malásia, assim como vários países do continente europeu, desenvolveram apps de saúde para aplicar as estratégias de *contact tracing*²²⁸. Trata-se de novos desenvolvimentos na área da saúde, voltados especialmente ao contexto da pandemia da COVID-19. As *big techs* Apple e Google/Alphabet desenvolveram um sistema de notificação para facilitar a comunicação em casos de infecção, colaborando com o *contact tracing* por diversos governos²²⁹. O sistema, denominado Exposure Notification, integra-se aos apps governamentais e compartilha com as autoridades locais de saúde dados e informações dos infectados, capturados por smartphones com sistema operacional Android ou iOS. O *contact tracing* fica sujeito às leis de restrição de dados e privacidade dos usuários decretadas em cada jurisdição, o que não impede a variedade de dados a ser coletada, porém, exigindo, a princípio, algum tipo de consenso do usuário.

²²⁸ https://ec.europa.eu/info/live-work-travel-eu/coronavirus-response/travel-during-coronavirus-pandemic/mobile-contact-tracing-apps-eu-member-states_en, <https://www.scmp.com/tech/tech-trends/article/3168444/how-does-hong-kongs-leave-home-safe-stack-against-global-contact> e <https://www.nexojornal.com.br/entrevista/2021/09/26/%E2%80%98O-celular-se-tornou-uma-fonte-rica-de-controle-da-pandemia%E2%80%99?posicao-home-esquerda=2> (Acesso em 01/03/2022).

²²⁹ <https://covid19.apple.com/contacttracing> <https://support.google.com/android/answer/10289696?hl=en> (Acesso em 01/03/2022).

Ao tratarmos da área da saúde, temos que os dados são especialmente sensíveis, por dizerem respeito a questões intimamente ligadas à vida e ao bem-estar coletivo e individual. As *big techs* Apple, IBM, Alphabet (Google) vêm destinando parte significativa de seus investimentos em P&D na área de pesquisas biomédicas²³⁰, geralmente atreladas ao uso de Inteligência Artificial (Neves et al., 2021). Trabalhos como o relatório elaborado pelo MediaLab/URFJ (Bruno, et al., 2020) e Neves et al. (2021) evidenciam o irrompimento de aplicativos de saúde mental, com ênfase na oferta de “soluções” que combatam o sofrimento psíquico, auxiliem o sujeito ansioso e reestabeleçam padrões de pensamento negativo²³¹. Fica evidente o apelo ofertado pelos aplicativos, que operam a partir de *inputs* dos usuários, monitorando-os e apresentando soluções às demandas de saúde mental muitas vezes no sentido da resolução individual do conflito exposto. A análise do sujeito perpassa por uma coleta dinâmica de informações e dados sob as quais torna-se possível a operação do *app*, bastante atrelada a uma suposta neutralidade técnica, que aparece no sentido da resolução de questões como ansiedade, insônia, depressão, entre outros. Aqui, também os dados aparecem como recurso a ser retroalimentado na própria cadeia formativa dos dispositivos e *apps*, e, de acordo com Bruno et al. (2021), há um dilema quanto a privacidade e uso dos dados destes usuários, que nem sempre são explicitamente alertados quanto a coleta e utilização dos dados monitorados pelos *apps*.

Tratamos de alguns dos impactos do uso extensivo das tecnologias de dados, focando também em uma crítica mais basilar da relação entre capital, técnica e ciência. Sabendo que se trata de uma temática vasta, trataremos adiante de questões associadas às aplicações dos dados sob a lógica da vigilância, inclusive relativa aos governos. As questões referentes à vigilância, privacidade, identificação e anonimato circunda toda a presente discussão. A temática da vigilância no espaço de trabalho foi tratada anteriormente, quando constatamos as inovações aplicadas neste contexto, mas acreditamos que esteja presente também em áreas diversas. A noção de Zuboff (2018, 2019a, 2019b), de “capitalismo de vigilância” aparece enquanto mediação teórica para o surgimento de um modelo de negócios de empresas de tecnologia, em especial Alphabet/Google e Facebook, cuja atuação está em muito ligada ao marketing digital e à

²³⁰ Neves et al. (2021).

²³¹ Como em Neves et al. (2021), há uma forte referência às técnicas da terapia cognitivo comportamental, com presença de estabelecimento de hábitos diários e reestabelecimento de comportamentos dos usuários.

propaganda focalizada. A análise da vigilância diz respeito especialmente ao valor potencial obtido a partir da coleta de todo tipo de dado do usuário que navega nas plataformas digitais, que passa a retroalimentar suas ferramentas de propaganda.

O controle sobre tais dados transforma-se em vantagens no sentido da indução do consumo e comportamento, promovendo a monetização dos aspectos mais gerais e mais específicos da vida humana. Considerando uma nova forma de atuação de mercado, Zuboff analisa a configuração de uma nova forma de acumulação de capitais, baseada na vigilância contínua dos usuários. A autora trata de um modelo de negócios voltado especialmente ao marketing, refletindo acerca de uma atuação particular destas empresas neste contexto do consumo. Com algumas das informações levantadas no presente trabalho, temos que tal relação não se finda apenas na lógica da vigilância restrita à indução do consumo. Mais do que isso, trata-se de uma relação que ultrapassa tal lógica e se expande para outras áreas e formas de acumulação, conforme estabelecemos em capítulos anteriores (particularmente em nosso capítulo III).

Acrescentamos que esta relação se assenta sobre uma dinâmica de capitalismo globalizado possibilitada pelos próprios avanços tecnológicos e pela reorganização sofrida pelo capitalismo contemporâneo. As *big techs* conduzem seus negócios a partir de inovações técnicas que são base de sua atuação, e promovem formas de acumulação diferenciadas com estratégias privilegiadas no sentido da competição em geral. Observamos, também, que o processo que aqui exposto, de mercantilização continuada, diz respeito a uma tendência totalizante do próprio capitalismo, que busca incessantemente a assimilação de novas formas.

A vigilância, associada à financeirização, à estrutura de propriedade destas empresas e à centralização e concentração de capitais e mercados situa-se em um cenário que é resultado de um processo histórico particular. A subsunção real do trabalho ao capital, somada aos processos de automação produtiva e ao trabalho dito “digital”, nos revela uma série de contradições: há uma oposição basilar aqui implícita. De forma geral, cremos que tal dualidade é a base constituinte das relações de poder econômico que revestem a dinâmica destas empresas de tecnologia.

A inserção de tecnologias nesses processos deve ser lida levando em consideração também a atividade econômica global, estabelecida enquanto divisão internacional do

trabalho (DIT), formando as bases para a produção contemporânea. Com isso, construindo também relações globais desiguais, reforçando a exploração do trabalho em uma dimensão internacional. A dimensão internacional que se coloca é reflexo da configuração da atual DIT, compreendendo as relações internacionais de caráter econômico como fundação geral do capitalismo. O desenvolvimento tecnológico e predomínio das novas técnicas demanda uma configuração geopolítica específica, que permita a sucessiva produção tecnológica como a conhecemos.

Uma outra relação relevante quanto às etapas de elaboração técnica advém de uma união entre as esferas civil e militar, como é o caso do desenvolvimento da Inteligência Artificial, que conta com um esquema de elaboração técnica atrelado ao Departamento de Defesa dos Estados Unidos (cf. Crawford, 2021). A inovação expõe o complexo industrial-militar do país, que abrange, também, o setor privado, com empresas como as *big techs* que aqui estudamos. Assim sendo, as aplicações tecnológicas implicam em uma dualidade: no caso da IA, por exemplo, seu emprego é tido nos setores militar e civil. A aplicação é fruto de uma colaboração entre o público e o privado que promove a dominância da IA enquanto ferramenta de segurança e defesa nacionais, além de ferramenta de aplicação de mercadorias e serviços do dia-a-dia, voltados ao usuário. Ainda que não se trate de uma questão simplória, tais universos estão imbricados através do uso da técnica.

O imbricamento dos âmbitos militar e técnico parece trazer novos elementos às questões que envolvem a tal racionalidade técnica. A tradição belicosa está associada a uma constante de inovações e possibilidades de avanços de guerra – ao aspirar o progresso científico como emprego militar. A indústria militar estadunidense e o desenvolvimento da tecnologia parecem estar associados intimamente, visto as tentativas sucessivas da utilização do chamado “progresso técnico” como estratégia militar. A lógica aqui faz parte do chamado complexo militar-industrial, que constrói a permeabilidade entre os setores e mais, sua interação. Isto não é novidade sabendo que, como vimos, a própria elaboração das redes de conexão que resultaram na rede global de internet advém de desenvolvimentos de P&D militares (ARPANET).

No caso das agências de inteligência estadunidenses, temos outras estratégias como o TREASUREMAP, revelado a partir dos arquivos revelados por Edward Snowden em 2013, consistem na estratégia da NSA de mapeamento total da internet (ou seja, de

todos os dispositivos e conteúdo a ela conectados), em tempo real, possibilitando à agência vigilância constante em relação à rede, usuários, informações, conexões pessoais e localização geográfica (Crawford, 2021). Os arquivos mostram a iniciativa da agência em mapeamento em camadas, o que lhes daria acesso ao estabelecimento de uma rede de vigilância vasta e global²³². Os documentos apontam para outros projetos como o FOXACID, de coleta de dados e violação dos servidores de segurança de máquinas (principalmente PCs) através de um clique em links em sites ou e-mails, que poderia ser utilizado em estratégias de espionagem (Crawford, 2021). Os servidores do FOXACID teriam, aparentemente, as qualidades de qualquer outro disponível publicamente. Poderiam, porém, ter como alvo algum usuário e seu servidor, acometendo-lhes e quebrando sua privacidade digital²³³.

No caso do uso militar, o desenvolvimento e avanços da Inteligência Artificial representam uma inovação de impacto como nenhuma antes. Temos o relatório da Comissão de Segurança Nacional em Inteligência Artificial dos Estados Unidos (*The National Security Commission on Artificial Intelligence*, ou NSCAI), que aponta o avanço da IA como matéria urgente de segurança nacional, com destaque excepcional em questões de estratégia (NSCAI, 2021)²³⁴. As tecnologias de IA são tidas como a nova fronteira em questões de conflitos internacionais, consideradas ferramentas estratégicas em termos de volume de dados retidos e utilizados, potencialidades quanto a formação e preparo militares, atuação da inteligência militar, automatização de máquinas militares, entre outras. O documento também identifica ameaças quanto ao uso da IA, como no caso de ataques cibernéticos, coleta e controle generalizados de dados sensíveis, uso de *deepfakes*, disparo de armas autônomas, inclusive a utilização de *microtargeting*.

²³² <https://www.spiegel.de/international/world/snowden-documents-indicate-nsa-has-breached-deutsche-telekom-a-991503.html> (Acesso em 01/03/2022).

²³³ <https://www.theguardian.com/world/2013/oct/04/tor-attacks-nsa-users-online-anonymity> e <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2013/10/how-the-nsa-thinks-about-secrecy-and-risk/280258/> (Acesso em 01/03/2022).

²³⁴ NSCAI (2021). A Comissão foi formada por quinze membros, doze nomeados por membros do Congresso estadunidense, dois pelo Secretário de Defesa e um pela Secretária de Comércio. Trata-se de um grupo estabelecido a fim de trazer à luz das questões de segurança nacional o avanço da IA, e o papel dos Estados Unidos nesta dinâmica. A Comissão é composta por pesquisadores de universidades dos Estados Unidos e figuras como o Secretário de Defesa Robert Work, o ex-CEO e figura bastante atrelada aos trabalhos da Alphabet (Google) Eric Schmidt, além de representantes de outras corporações como a Oracle (Safra Catz), Amazon Web Services (Andy Jassy), Google (Dr. Andrew Moore) e Microsoft (Dr. Eric Horvitz).

Ainda, em Crawford (2021), observa-se esta relação entre militar-civil (e, claro, público-privado) ao que diz respeito das inovações do campo da IA: projetos de *machine learning* e uso contínuo da Inteligência Artificial vêm sendo elaborados pelo setor de defesa dos Estados Unidos, por vezes com contratos atrelados a empresas de tecnologia. Mostra-se a utilização da técnica para vigilância de “potenciais suspeitos”, com uma vasta base de dados de civis, na aplicação da IA com ferramentas de visão computacional e análise de dados. Outras finalidades são vistas no relatório da NSCAI (2021): modelos preditivos para auxílio em tomada de decisões, dispositivos “inteligentes” de controle e disparo remotos e outros sistemas autônomos de IA estão cotados como os métodos mais relevantes do universo da indústria militar estadunidense.

O Departamento de Defesa estadunidense anunciou, em 2017, o Algorithmic Warfare Cross-Functional Team (Equipe Multifuncional de Guerra Algorítmica, em tradução livre), denominado Projeto Maven (DOD, 2017). Tem como objetivo “integrar a Inteligência Artificial e o *machine learning* de forma mais eficiente em operações a fim de manter suas vantagens em relação a adversários e competidores crescentemente capacitados” e “acelerar a integração de *big data* e *machine learning* do DOD (...) [transformando – G.B.] o volume enorme de dados disponíveis em ações de inteligência” (DOD, 2017, p. 1, tradução nossa). O projeto visa utilizar estratégias algorítmicas de IA, automação, *big data* e visão computacional para missões que empregam o uso de drones e imagens aéreas. Foram firmados contratos do Projeto Maven com *big techs* como a Google, Microsoft e Amazon (Amazon Web Services)²³⁵. Em 2018, a empresa Google decidiu não renovar seu contrato com o programa após uma série de protestos iniciados por seus trabalhadores, principalmente da área de desenvolvimento de IA²³⁶ – ainda que startups do grupo da *big tech* estejam engajadas em outros contratos com o DOD²³⁷.

Trouxemos alguns exemplos pontuais da relação porosa estabelecida entre os setores militar e civil, público e privado no que tangem as estratégias de desenvolvimento técnico associado ao contexto bélico. A indústria bélica é um campo decisivo de

²³⁵ <https://www.forbes.com/sites/thomasbrewster/2021/09/08/project-maven-amazon-and-microsoft-get-50-million-in-pentagon-drone-surveillance-contracts-after-google/?sh=b1965206f1ec> (Acesso em 01/03/2022).

²³⁶ <https://www.nytimes.com/2018/04/04/technology/google-letter-ceo-pentagon-project.html> (Acesso em 01/03/2022).

²³⁷ <https://www.forbes.com/sites/thomasbrewster/2021/09/08/project-maven-startups-backed-by-google-peter-thiel-eric-schmidt-and-james-murdoch-build-ai-and-facial-recognition-surveillance-for-the-defense-department/?sh=87f11bf6ef26> (Acesso em 01/03/2022).

desenvolvimento e aplicação das tecnologias aqui estudadas, reconhecemos, entretanto, não ter sido possível aqui sistematizá-la extensivamente. As contradições que se apresentaram outrora, referentes ao processo de elaboração e uso das tecnologias, estão também aqui presentes. As questões geopolíticas, de segurança e vigilância parecem se agrupar aqui, e refletem a complexidade do desenvolvimento tecnológico em geral, em uma escalada que observamos como sendo vertiginosa. Também a relação fetichista no que tange o uso técnico apresenta-se neste contexto, e enfatizamos a execução de atividades atreladas ao militarismo que escapam as possibilidades de controle e cognição humanos²³⁸. A abordagem militar acerca da técnica reforça a sua reificação, conduzindo processos que têm a tecnologia como “racionalidade”, embasados em vastas redes de comunicação e bases de dados.

Nossa análise prévia do uso da tecnologia atrelada à vigilância é relevante também aqui, visto que as circunstâncias da geração corrente de inovações são lidas como um “novo mundo inteligente” (Meyer, 2018), muitas vezes escamoteando suas implicações sociais e políticas. A dita objetividade técnica e a leitura racional executada através dos modelos matemáticos e dos dados em geral denunciam, a nosso ver, uma espécie de totalitarismo, que engloba um estado constante de vigilância – esta que abraça sucessivamente mais domínios da vida e da sociedade. Observamos também que tal tentativa de incorporação totalitária se associa ao processo de valorização capitalista: tais iniciativas se unem e funcionam em sintonia, na formulação de novas vias de acumulação e continuidade do processo vigilante, simultaneamente. As possibilidades de incremento dessa dinâmica são das mais variadas, e as oportunidades desse imbricamento apontam para um futuro de potencialidades totalitárias maquínicas.

Feita tal associação, julgamos relevante a análise dos processos jurídicos e questões do campo material que circundam a atividade das *big techs*. Nossa próxima subseção tratará, portanto, das tentativas de regulação operadas até o momento em relação às empresas dos grupos GAMFA e BAT – iniciadas, conseqüentemente, pelos governos tanto dos Estados Unidos, quanto da China. Enfatizamos também outros processos

²³⁸ “O melhor operador humano não pode se defender contra múltiplas máquinas fazendo milhares de manobras por segundo, movendo-se potencialmente a velocidades hipersônicas e orquestradas por IA entre domínios. Os humanos não podem estar em todos os lugares ao mesmo tempo, mas o *software* pode.” (NSCAI, 2021, p. 24, tradução nossa).

regulatórios, estes de cunho mais voltado a proteção dos dados, executados pelos governos europeus.

4.3 Processos regulatórios – leis antitruste e proteção de dados

Compreendendo questões como a centralização do mercado tecnológico, a potencialização do poder das *big techs* e a atenção sobre a dinâmica de coleta de dados pessoais dos usuários, vemos emergir uma série de processos jurídicos regulatórios em diversas regiões do globo. Nossa análise considera alguns dos processos jurídicos sob as quais as *big techs* vêm sendo direta ou indiretamente referidas.

Tratando-se das empresas estadunidenses do grupo GAMFA, temos especialmente questões de concentração de mercado sendo discutidas via processos jurídicos antitruste. Por exemplo, vejamos o processo publicado em dezembro de 2020, a partir de investigações estabelecidas pelo FTC: a comissão registra queixa acerca da manutenção de monopólio de rede social; trata-se de uma denúncia antitruste que adverte as aquisições da empresa Facebook (Meta), na tentativa de desmembramento da mesma²³⁹. A acusação considera conduta anticompetitiva e estratégica as aquisições da rede social Instagram e do app de mensagens WhatsApp, além de outras condutas anticompetitivas referentes a terceiros, desenvolvedores de softwares associados à empresa. Com os ganhos da empresa em relação a sua valorização de mercado, a compra dita estratégica do app WhatsApp foi feita através de uma soma de US\$4 bilhões em dinheiro e o equivalente a US\$12 bilhões em ações do Facebook²⁴⁰. Trata-se de um exemplo emblemático que denota a importância econômica e a dimensão especulativa das ações, aqui entendidas em um contexto de tornarem-se meio de pagamento²⁴¹.

Assim sendo, as ações e a capitalização de mercado destas empresas tomam relevância notável, em um quadro de determinações que se assenta em grande medida em valores acionários. É reforçado o papel dos ativos financeiros nas trocas, visto que podem

²³⁹ <https://www.ftc.gov/news-events/press-releases/2020/12/ftc-sues-facebook-illegal-monopolization> (Acesso em 22.09.2021); e <https://www.cnnbrasil.com.br/business/governo-dos-eua-registra-nova-queixa-contra-facebook-por-monopolio-de-poder/> (Acesso em 25-09-2021).

²⁴⁰ O negócio chega no valor de US\$19 bilhões com o adicional de US\$3 bilhões em unidades de ações restritas (RSUs) aos fundadores e funcionários do Whatsapp. https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1326801/000132680114000010/form8k_2192014.htm (Acesso em 22/09/2021).

²⁴¹ Tal argumento encontra-se presente em Norfield (2016). A referência utilizada pelo autor reforça um cenário de grandeza e independência financeira do Facebook e seus pares: parece haver uma tendência das empresas do Vale do Silício em empregarem a compra e venda de suas próprias ações ao invés de recorrerem a grandes bancos de investimento em suas transações de compras e aquisições.

ser comprados e vendidos prontamente – “moedas de troca”, ativos centrais neste cenário de compras e aquisições. Não obstante, a própria natureza dos termos relativos aos investimentos em ações denota uma severa concentração e centralização de capitais, as quais generalizam-se quando analisamos o grupo das *big techs*.

As companhias que compõem o grupo “GAMFA” vêm sendo alvo de investigações relativas à segurança e privacidade de dados de seus usuários e também a determinações de mercado, relativas à competição. Conforme observamos, o caso atrelado à FTC propõe o desmembramento de uma dessas empresas (movimento antitruste), tendo também operado no sentido de proteção dos dados pessoais através da exigência de maior transparência ao uso destes. Através de um estudo referente às transações do grupo GAMFA, publicado em setembro de 2021, a comissão (FTC) revelou um conjunto de cerca de 600 aquisições não relatadas entre os anos de 2010 e 2019²⁴². Os dados expõem a atuação de abrangência de mercado das negociações envolvendo as *big techs* e o padrão massivo de ampliação de seu escopo de propriedade – aqui, de forma inclusive a contornar a legislação existente nos Estados Unidos em relação aos critérios de declaração de compra e aquisições²⁴³. A maior parte destas aquisições foram feitas no ramo tecnológico, com ênfase nas categorias de conectividade móvel, *softwares* e serviços de internet e *e-commerce*.

Acerca da legislação antitruste estadunidense, em outubro de 2020 a empresa Alphabet/Google foi processada pelo Departamento de Justiça dos Estados Unidos (*Department of Justice* ou DoJ) e procuradores gerais de onze estados do país²⁴⁴. A acusação diz respeito à manutenção de monopólio em relação aos mercados de serviços de busca, anúncios em pesquisas e publicidade em textos e buscas, considerados os pilares da empresa. Ao apresentar sua denúncia, o DoJ aponta o domínio da empresa sobre os mercados supracitados e as práticas anticompetitivas em direção aos monopólios estabelecidos – por exemplo, no que diz respeito às configurações opacas de busca pré-existentes em seus dispositivos ou a acordos de exclusividades firmados impedindo que

²⁴² <https://www.ftc.gov/reports/non-hsr-reported-acquisitions-select-technology-platforms-2010-2019-ftc-study> (Acesso em 25/09/2021).

²⁴³ <https://www.washingtonpost.com/technology/2021/09/20/secret-tech-acquisitions-ftc/> (Acesso em 25/09/2021).

²⁴⁴ <https://www.justice.gov/opa/pr/justice-department-sues-monopolist-google-violating-antitrust-laws> (Acesso em 25/09/2021).

outros mecanismos de buscas fossem pré-instalados, fortalecendo o “ecossistema” dos dispositivos e apps da Google.

Conjuntamente, as empresas do grupo GAMFA vêm sendo investigadas pelo subcomitê judiciário antitruste da Câmara de deputados estadunidense²⁴⁵. O relatório de outubro de 2020 é resultado de escrutínio do comitê e elenca as formas em que as empresas feriram a lógica de competitividade de seu mercado, alegando comportamento anticompetitivo e destacando seu caráter monopolizante (Estados Unidos, 2020). As audiências incluíram também a participação de figuras relevantes atreladas a estas empresas: foram ouvidos Jeff Bezos (fundador e atual CEO da Amazon), Tim Cook (atual CEO da Apple), Mark Zuckerberg (um dos fundadores e atual CEO da Facebook) e Sundar Pichai (atual CEO da Alphabet/Google). O poder de mercado destas companhias é questionado e o grupo do subcomitê recomenda que sejam reforçadas legislações referentes a fusões, aquisições e monopolização, na tentativa de promover a “livre competição” neste mercado. Trata-se de um conjunto de recomendações que servem de material para atuação do Congresso estadunidense, podendo ou não resultar em um conjunto de restrições legislativas no futuro.

Estas, entre outras *big techs*, sofrerão regulações em sua atuação em território europeu a partir das jurisdições formuladas pela Comissão Europeia especialmente ao final de 2020 – com o *Digital Services Act* (DSA) e o *Digital Markets Act* (DMA)²⁴⁶. A atividade legislativa acerca das *big techs* defende a existência de dominância econômica destas empresas no que diz respeito ao panorama de baixa competitividade neste mercado, que é hoje bastante concentrado e centralizado. Além disso, a regulação observa o uso das ferramentas digitais para condicionamento de comportamentos e opiniões, além da aplicação de dados pessoais sensíveis em finalidades múltiplas por estas empresas. De forma geral, as formulações do DSA e DMA pretendem sanar a prática anticompetitiva e o vácuo regulatório em relação às estratégias de operação destas empresas para com seus negócios, clientes e usuários. A tentativa de responsabilizar as empresas por práticas danosas visa a manutenção de um espaço digital mais transparente e seguro aos usuários, criando, portanto, uma estrutura legislativa que controle iniciativas diversas das *big techs*.

²⁴⁵ <https://www.nytimes.com/interactive/2020/10/06/technology/house-antitrust-report-big-tech.html> (acesso em 14/06/2021).

²⁴⁶ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies> (Acesso em 14/06/2021).

Em consonância ao DSA e DMA, temos o RGPD/UE (Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados da União Europeia), um pacote de medidas relativo à proteção de dados vigente a partir de 2018. A legislação é tida como progressão da Diretiva 95/46/CE de 1995. O Regulamento busca reforçar a privacidade dos usuários europeus e tem implicações às *big techs* e a outras empresas que lidam com dados pessoais. Alguns dos fatores levados em consideração pelo RGPD são o consentimento do usuário em relação a captura de seus dados (também no caso dos *cookies*, conforme enfatizamos em nossa subseção 2.3.1), o direito dos usuários de serem informados quanto à captura e utilização de dados sensíveis e o incremento da criptografia em relação aos dados pessoais²⁴⁷. A tentativa de amplificação da transparência do exercício destas companhias é foco principal do Regulamento.

Também em vista as repercussões do RGPD em território europeu, temos em vigência a partir de agosto de 2018 a criação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais brasileira (LGPD), lei nº 13.709/2018²⁴⁸. Também tem como princípios regulatórios a proteção de privacidade dos usuários em território brasileiro, na busca por transparência e segurança jurídica em relação às empresas que lidam com dados pessoais. A lei identifica conceitos como o de dados pessoais: “informação relacionada a pessoa natural identificada ou identificável” (BRASIL, 2018); dados pessoais sensíveis: “origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico” (BRASIL, 2018); dados pessoais anonimizados e bancos de dados. A LGPD garante que os usuários tenham acesso a seus dados, que consentam o uso destes e que possam também revogar seu acesso pelas empresas. De forma geral, trata-se de um conjunto legislativo que visa o direito fundamental a privacidade do usuário brasileiro, incidindo sobre empresas no geral e também sobre a operação das *big techs*.

As tensões legislativas que aqui observamos dizem respeito a elucidações dos órgãos oficiais em relação à atuação também das empresas de tecnologia, denunciando um padrão de comportamento em relação a seus usuários e seus dados, às aquisições e à competitividade de mercado em geral. As práticas alvejadas pelos processos jurídicos

²⁴⁷ <https://gdpr-info.eu/> (Acesso em 14/02/2022).

²⁴⁸ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm (Acesso em 14/02/2022).

incluem exemplos os quais auxiliam na construção de um panorama que pretende incitar discussões de cunho legal e da opinião pública em relação à tomada de decisões e atuação destas empresas, tendo como dimensão das *big techs* nos mercados nacionais e internacionais.

Em relação ao grupo “BAT” mais especificamente, o governo chinês vem efetuando medidas regulatórias domésticas relativas às *big techs*: as políticas de regulação estão voltadas especialmente no controle da formação de mercados centralizados, aplicando o conjunto de leis antimonopólio e tornando tais empresas sujeitas a penalidades sobre suas práticas consideradas monopolísticas. Este primeiro agrupamento de medidas envolve o órgão chinês de regulação de mercado, a Administração Estatal de Regulação do Mercado (SAMR, na sigla em inglês). Em seguida, certas deliberações envolvendo segurança de dados e leis de *cyber* segurança também vêm sendo adotadas, regidas pela Administração do Ciberespaço da China (CAC, na sigla em inglês).

Em referência às medidas antimonopólio, a SAMR elaborou novas edições regulatórias sobre a “Lei Antimonopólio” vigente em novembro de 2020²⁴⁹, as quais envolvem as empresas de tecnologia e plataformas digitais²⁵⁰. A partir de então, conjuntamente à suspensão do IPO da gigante Ant Group²⁵¹, as medidas antitruste voltadas a estas empresas tomaram forma. A exemplo, a SAMR aplicou, em abril de 2021, uma multa no valor de US\$2,78 bilhões sobre a empresa Alibaba, líder do *e-commerce* chinês por abuso de posição dominante de mercado. A denúncia foi feita de acordo com

²⁴⁹ http://www.samr.gov.cn/hd/zjdc/202001/t20200102_310120.html (Acesso em 27/09/2021).

²⁵⁰ <https://www.nytimes.com/2021/04/09/technology/china-alibaba-monopoly-fine.html> (Acesso em 27/09/2021).

²⁵¹ A Ant Group (conhecida também como Ant Finance), é a empresa responsável pelo app e serviço de pagamentos digitais Alipay – trata-se da *fintech* subsidiária afiliada ao grupo Alibaba, que detém participação de cerca de 33%. A partir de medidas regulatórias domésticas do governo chinês, a empresa teve seu processo de IPO na bolsa de Xangai suspenso em novembro de 2020 – considerado o maior da história até então (US\$34,4 bilhões). A justificativa sobre a suspensão deu-se a partir de irregularidades observadas quanto a transparência. Como resultado, a Ant Group passa por reformas que envolvem sua transformação em *holding* financeira, estabelecendo uma divisão entre a Alipay e seus outros serviços, como os de crédito, além de reduzir o tamanho e operações da Yu’e Bao (seu fundo de mercado financeiro, um dos maiores do mundo). A fragmentação aparece quanto ao domínio dos dados dos usuários da Alipay, considerados grande diferencial à Ant Group (somam dados de cerca de um bilhão de pessoas), uma tentativa de atuar sobre o acesso e utilização deste conjunto de dados sensíveis. Trata-se da atuação do governo chinês no sentido da regulação sobre as *big techs* – no contexto em que tratamos um dos primeiros acentos regulatórios desta natureza. <https://g1.globo.com/economia/noticia/2020/11/04/acoes-do-alibaba-despencam-apos-suspensao-de-ipo-do-ant-group.ghtml>, <https://www.cnbc.com/2021/04/13/alibaba-shares-jump-after-china-orders-ant-group-to-revamp-business-.html> e <https://www.reuters.com/business/china-ant-group-become-financial-holding-company-central-bank-2021-04-12/> <https://qz.com/1791778/ant-financials-yue-bao-is-no-longer-the-worlds-biggest-money-market-fund/> (Acesso em 27/09/2021).

investigações que apontaram a práticas como a exclusão da concorrência no varejo em suas plataformas online – a empresa oferece plataformas não apenas no varejo, mas também nos ramos de supermercados, mídia e redes sociais.

Assim, também no mês de abril de 2021, outras 34 empresas de tecnologia e operações envolvendo plataformas digitais foram chamadas pelos reguladores a fim de retificar suas práticas de mercado. Os apontamentos foram feitos com base nas investigações da Administração, resultando em uma série de aplicações de multas²⁵². Dentre alguns dos processos ocasionados pelo reforço das táticas antitruste, chamamos atenção às multas sobre o acordo envolvendo as empresas Alibaba e Tencent, alegando a falta de relatos em negócios passados, em um valor de cerca de US\$76 mil²⁵³ e também sobre apps de educação privada (que têm ligações com as empresas Alibaba e Tencent) sob denúncia de prática enganosa contra o consumidor, em um valor de cerca de US\$389 mil²⁵⁴.

De forma geral, as iniciativas do governo chinês parecem convergir na tentativa de verificação das formações de mercado do país, especialmente a configuração monopolística que se forma em seu mercado tecnológico. A reestruturação desejada alinha-se às premissas de fortalecimento industrial em áreas específicas, conforme anunciadas no plano “China Manufacturing 2025”²⁵⁵. O plano oferece um redirecionamento de investimentos a setores estratégicos da indústria chinesa, a fim de desenvolver setores que contribuam para o posicionamento competitivo da China no mercado internacional. Os setores considerados estratégicos são voltados ao desenvolvimento tecnológico associado à manufatura, engenharia, agricultura, saúde e equipamentos em geral – ou seja, tecnologia da informação de ponta atrelada ao controle de máquinas e à robotização, desenvolvimento de novos materiais, biofarmacêuticos, entre outros. Iniciativas atreladas à “Indústria 4.0”, tecnologia pesada e biotecnologia seriam priorizadas em detrimento de setores tecnológicos associados a plataformas e varejo digitais.

²⁵² <https://supchina.com/2021/08/02/chinas-big-tech-crackdown-a-guide/> (Acesso em 27/09/2021).

²⁵³ <https://g1.globo.com/economia/tecnologia/noticia/2020/12/14/china-aplica-multa-a-negocios-envolvendo-alibaba-e-tencent-por-praticas-de-monopolio.ghtml> (Acesso em 27/09/2021).

²⁵⁴ <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-05-10/beijing-slaps-fines-on-tutoring-apps-backed-by-tencent-alibaba> (Acesso em 27/09/2021).

²⁵⁵ <https://www.europeanchamber.com.cn/en/china-manufacturing-2025> (Acesso em 05/11/2021).

Além das questões mercadológicas, outras medidas referentes ao controle de dados e privacidade dos usuários das plataformas digitais são alvo de atuação da CAC, com foco especial nas plataformas digitais, apps, serviços de nuvem e outros produtos que envolvam conexão digital²⁵⁶. As deliberações englobam a tentativa de manutenção dos dados privados dos usuários sob propriedade chinesa, dirigidos aos fluxos de dados internacionais em relação a plataformas chinesas e estrangeiras e a troca de dados dos usuários que geram tais acessos. As decisões em relação à privacidade e leis de *cyber* segurança chinesas estariam de acordo com alguns dos pressupostos presentes no *Digital Market Act and Digital Services Act*, proposta do Parlamento Europeu em relação à regulação sobre dados pessoais e a atuação das *big techs* em território europeu.

Tendo exposto algumas reverberações legislativas e jurídicas com foco nas *big techs*, acreditamos pertinente um breve parecer acerca do papel da regulação neste contexto, sem entrar nos meandros técnicos da questão. Julgamos relevante e interessante a elaboração de projetos legislativos e processos regulatórios no que tange a realidade concreta destas empresas, especialmente quando exploram o poder social que detêm as *big techs*. Acreditamos que este processo, quando elaborado junto à opinião pública, pode trazer benefícios quanto a mediação da atuação destas e restrição quanto a atividades predatórias que vêm concebendo. Por outro lado, compreendemos que o processo regulatório em si reflete os mecanismos destas empresas os quais já se conhece – ou seja, regula-se sobre o corrente, o descoberto, o público.

Levando como mero exemplo o processo regulatório financeiro dentre as décadas passadas, temos que são os “buracos” e “brechas” que trazem novas oportunidades de espraiamento da atividade das empresas e instituições. Ainda que as tentativas de regulação existam e devam ser sucessivamente atualizadas reforçadas, a garantia desta estrutura pelos Estados replica mais uma forma de sanar as perdas dentro do contexto de crises anteriores do propriamente livrar-se de questões novas e futuras. Trata-se da natureza da legislação propriamente dita, não uma crítica direta ao aparato supracitado. Pensamos que a busca por saídas das legislações pode impactar negativamente o futuro das atividades das *big techs*, principalmente visto que estas guiam seus modelos de

²⁵⁶ <https://digichina.stanford.edu/news/chinas-draft-privacy-law-adds-platform-self-governance-solidifies-cacs-role> (Acesso em 27/09/2021).

negócio pela busca incessante por capitalização, busca por lucros e crescimento econômico privado.

Compreendendo que a natureza destas empresas tem relação direta ao crescer incessante do capital e do modo de produção em que estão inseridas, reforçamos que a estratégia de regulação estabelecida regula até onde já se sabe, não prevenindo necessariamente futuras crises ou choque de interesses. A repercussão que se tem de aparatos como o RGPD e a LGPD é de impacto direto a estas empresas. Ao mesmo tempo, consideramos previsível que se deem a reorganização prática e reformulação jurídica das *big techs* para que possam esquivar-se destas e ampliar seu poder social. Uma mudança real no campo da atuação destas passaria, ao nosso ver, por questões para além da regulação propriamente dita, em que fosse possível confrontar a lógica básica da propriedade, do impacto social, político e econômico destas.

Ao mesmo tempo, há de se ter em mente a íntima relação deste conjunto de empresas com seus próprios Estados, visto que esta complexifica as relações de regulação. Tratando-se das empresas estadunidenses, apresentamos (seção 4.2) brevemente algumas destas conexões, e fica evidente um imbricamento fundamental entre (neste caso) as *big techs* e o complexo industrial-militar dos Estados Unidos²⁵⁷. A relação envolve uma estrutura robusta de P&D nos campos do desenvolvimento técnico de ponta²⁵⁸. Consideramos que estas conexões podem representar entraves aos processos regulatórios, considerando o processo formativo técnico moldado pelos aparatos estatais disponíveis.

Também apontamos que, tendo em vista nossa descrição dos processos regulatórios e legislações sobre ambos grupos GAMFA e BAT, cuidamos para que não sejam equiparados integralmente. Isso porque, visto a própria relação que têm com os respectivos Estados, as formações jurídicas advêm de ocasiões distintas. Os mecanismos

²⁵⁷ Em termos da relação entre a IA e o Estado, o relatório NSCAI (2021) apresenta em detalhes as operações empreendidas entre o DoD e as empresas. Além disso, o próprio contexto histórico formativo de grande parte (senão todas) as tecnologias apresentadas passam por contexto similar. Neste sentido também temos elementos como os apresentados por Crawford (2021), como projetos da NSA (United States National Security Agency), TREASUREMAP e FOXACID, imprescindíveis para a formação de estratégias de *big data* aplicadas pelas próprias *big techs*.

²⁵⁸ Cf. a obra de Mazzucato (2011), que trata da importância, ao contrário da sugestão usual, do investimento estatal em tecnologias e infraestrutura ligado ao setor privado. A autora observa o relevante papel do chamado “Estado empreendedor” na configuração econômica especialmente dos países centrais, tendo sido essencial para a nova onda de inovações tecnológicas e criação de tecnologia de ponta, ao garantir meios que o fazem despontar como ator central neste processo.

regulatórios articulados pelo governo chinês consistem, principalmente, de artifícios de coordenar e fortalecer os negócios e P&D em ramos estratégicos ao crescimento econômico do país. Ainda haja um consenso quanto ao tamanho e poder de suas *big techs* – tal qual as instituições regulatórias europeias e estadunidenses –, reconhecemos que se trata também de uma tentativa de reposicionamento dos investimentos na área de tecnologias.

Finalmente, tendo feito o recorte jurídico das questões que envolvem as *big techs*, passamos à análise do impacto das mais recentes tecnologias e da atuação das empresas em relação ao espaço urbano. Nossa ênfase será feita através da lógica das recém-estabelecidas *smart cities*, sabendo das diversas formas de operação das empresas em conjunto às prefeituras e governos. Tendo analisado, em momentos anteriores, elementos centrais para a próxima seção, vamos partir de certos pressupostos e ter como centralidade o aspecto do predomínio técnico nas cidades.

4.4 O espaço urbano como espaço da (re)produção capitalista

A partir das diversas discussões acerca da digitalização e do impacto técnico na vida e sociedade, acreditamos ser relevante um aprofundamento da discussão acerca da temporalidade e espacialidade. A questão urbana se destaca quando consideramos os aparatos tecnológicos e os processos de digitalização e datificação. Por exemplo, as tecnologias de vigilância e gestão urbana que se encontram no espectro das IoT são aplicadas também no contexto da cidade, sob o pretexto da segurança e da eficiência administrativa. Conforme veremos, o controle do território por sistemas de interconexão é feito através da captura e processamento de dados, com uso da *big data*. Aqui ficam aparentes tanto a questão da valorização, quanto a da vigilância sobre os espaços. Prosseguindo em nossas discussões acerca do poder social, visualizamos que a tecnologia aparece com potência neste contexto urbano.

As tecnologias utilizadas em *smart cities* são aplicadas em domínios diversos – como dentro da gestão e governança das cidades (política), da economia local, da mobilidade e lazer urbanos e da vida em geral. As tecnologias de IoT (por exemplo, na produção e no contexto privado) extrapolam este contexto e aqui participam da vida e espaço públicos. A infraestrutura digital – moldada pela lógica da interconexão, internacionalização e datificação – manifesta-se através de aparatos funcionais

produzidos pelas empresas de tecnologia em consonância com atores como os governos. Assim, funde-se com o digital ao panorama urbano, o espaço comum a todos²⁵⁹.

Cidades como Singapura, Dubai, Oslo, Nova Iorque, Londres, Amsterdam, Copenhague, Barcelona e Hong Kong são consideradas, hoje, expoentes internacionais em termos de *smart cities*, sendo também metrópoles de países com relevância na atividade econômica global²⁶⁰. A gestão urbana preconizada por estes modelos diz respeito ao estabelecimento de espaços “inteligentes”, datificados e interconectados fortemente por redes de alta velocidade de conexão digital.

Sabemos que grandes empresas de tecnologia se envolvem com a integração de seus produtos no contexto urbano – estas empresas contam com pesquisa e desenvolvimento em inovação técnica aplicados também neste ramo. Ampliam, assim, a produção em escala global em que operam com a oferta de dispositivos urbanos de análise e gerenciamento de dados e informações através de *softwares* e *hardwares*. Listadas, observamos as quinze maiores companhias atreladas ao mercado de *smart cities*: General Electric, Intel, AT&T, Microsoft, Amazon (AWS - Amazon Web Services, Inc.), Honeywell, IBM, Google, Cisco, Dell, Ericsson, Qualcomm, Huawei, Verizon e Schneider Electric²⁶¹. A saber, doze das quinze empresas mais expoentes na oferta de produtos e serviços de *smart cities* têm origem estadunidense, reforçando a relevância deste país no estabelecimento e dispersão do modelo de negócios das *smart cities* internacionalmente.

Tomada pela lógica da datificação e organização tecnológica, a cidade inteligente aparece também como locus da produção e reprodução capitalista – neste contexto atrelada aos dispositivos e às promessas de otimização, segurança, conveniência e eficiência trazidas pela técnica. Em última instância, temos a “smartificação” das cidades como forma do controle generalizado da dinâmica urbana, o que marca o controle do que

²⁵⁹ O ambiente enquanto um “comum” pressupõe a vivência em comunidade, uma forma específica de vida social que se relaciona ao usufruto do espaço urbano enquanto recurso coletivo. A anexação da técnica em contextos como este modificam a relação de comunidade, traçam novos cercamentos para além da mobilidade universal. Pensando em termos do estranhamento acerca da modernização do espaço máquinas, Illich (2022) reflete: “Os cercamentos, uma vez aceitos, redefinem a comunidade. Os cercamentos minam a autonomia local da comunidade. (...) Assim como os âmbitos espaciais do comum são vulneráveis e podem ser destruídos pela motorização do tráfego, os âmbitos discursivos do comum são vulneráveis e podem facilmente ser invadidos pelos meios modernos de comunicação.”.

²⁶⁰ <https://www.asme.org/topics-resources/content/top-10-growing-smart-cities> (Acesso em 19/05/2021).

²⁶¹ <https://www.smartcitiesworld.net/news/news/top-smart-companies-named-in-new-index-2683> (Acesso em 19/05/2021).

se passa nesta dinâmica: a gerência do trabalho se faz, portanto, presente, bem como os estímulos ao consumo e à mercantilização do espaço através do imperativo da vigilância.

O espaço urbano torna-se espaço datificado, criando possibilidades também quanto ao gerenciamento de fluxos de informações e capital, circulação em geral e estabelecimento de redes de CGVs, por exemplo. Aqui, parece-nos haver uma íntima relação entre o desenvolvimento das *smart cities* e as capacidades de gerenciamento e oportunidades de valorização capitalista. Através da transformação da cidade em espaço digital, projeta-se então uma “nova forma de sociabilização” e de relação com o espaço urbano, promovendo a interação por intermédio das ferramentas digitais (a exemplo, entre seus habitantes e como forma de engajamento político), com conexão em larga escala – as chamadas “cidades do futuro” encarnam, portanto, o discurso da utopia tecnológica.

Acerca de tal discussão, Jimenez (2020) apresenta tais discursos da utopia tecnológica associados fortemente à dita ideologia presente tanto no processo de formação do Vale do Silício, como na organização de empresas que se delineia hoje (chamada “*Silicon Doctrine*”, ou doutrina do Silício). Associados às leituras de cunho libertário, os CEOs de grandes empresas de tecnologias e startups reconhecem nas ferramentas e formas tecnológicas um caminho para liberdade, democracia e igualdade – visão essa discutivelmente retórica, que fortalece a narrativa tanto da liberdade dos mercados, regulação e agência do Vale do Silício, como o espraiamento da técnica como pioneira de um processo civilizatório.

As bases materiais para esse projeto são especialmente as tecnologias de ponta (conforme os elementos apresentados no presente trabalho), que promovem a extração e coleta de dados e informações acerca dos usuários/consumidores – no caso das *smart cities*, também dos habitantes em geral. A possibilidade de monetização destes dados revela outra face deste argumento utópico: o impulso de datificação em diversas esferas relaciona-se também à mercantilização destes aspectos da vida (social, do trabalho, político, urbano). A oferta de dispositivos de conexão em rede, automatizados e que operam através de dados revela também o processo contínuo de produção de novas tecnologias, novas atualizações de *software* e *hardware* para oferta de produtos com novas funções para este “mundo automatizado”.

Mais do que isso, a estratégia de smartificação do todo sob a retórica das utopias digitais refere-se à formação de um aparato tecnocrático, bem servido de uma estrutura tecnológica centralizada de forma privada. Com o acesso digital e captura de dados constantes, molda-se a percepção de mundo como imediatamente “racional”, referindo-se, também, a uma forma de controle social, político e econômico com bases na tecnocracia essencialmente. Como reflexo da produção de um conjunto de técnicas e tecnologias de conexão global, temos a epítome do processo civilizatório tecnocrático, tentativa de expansão sucessiva para além dos limites historicamente apontados. Sistemas que são tidos como “inteligentes”, grandes máquinas processadoras, não passam, em última instância, de mecanismos de transformação do mundo em representação binária.

O processamento em massa das chamadas “interações digitais” transforma a experiência humana em um conjunto de sinais e números aplicados em modelos matemáticos, que se valem deste insumo para as técnicas de “previsibilidade” e “maximização” de fenômenos sociais. Conforme expande a lógica ideológica de neutralidade e racionalidade científicas da técnica, é suprimido o conjunto vasto de contradições que operam internamente a si. Mais do que isso, é suprimida a própria representação política e social, apontada como contrária aos esforços matematizantes de busca pela eficiência e pelo progresso. Trata-se do sufocamento da experiência, do real, permitindo a preservação exclusiva dos elementos que se adequam a uma narrativa manifestamente binária. As formas predominantes aqui colocadas promovem a representação da informação de forma instrumental, achatada, sustentando sua capacidade de dominação²⁶². Aqui, as utopias digitais devem ser encaradas como estratégias formativas de uma realidade de distopia tecnológica, que perpetua e amplia a dominação técnica e, também, os desígnios da acumulação capitalista.

²⁶² Em referência indireta, citamos o trabalho de Walter Benjamin (1987), que promove reflexões no sentido do confronto entre a forma de comunicação narrativa referente à tradição humana em sociedade e a informação como figura generalizada, empobrecida no contexto do espraiamento das formas comunicacionais. A ideia por detrás do uso disseminado das tecnologias parece correr lado a lado à expressão de um contexto instrumental e atomizado da comunicação, o que se consolida neste contexto contemporâneo consumo da experiência humana (social, econômica ou política) que é atravessada, quase que necessariamente, pela técnica. De forma semelhante, fica exposta uma leitura similar no trabalho cinematográfico de Adam Curtis, que narra em seus documentários a sociedade contemporânea através da ótica do empobrecimento da experiência, da desconstrução do complexo em nossa sociedade – isto através, principalmente, da economia, cultura e política atravessadas pela tecnologia (Cf. ALL, 2011 e HYPERNORMALISATION, 2016).

Sob o espectro das *smart cities* observamos uma retórica compartilhada, associada ao “(...) desenvolvimento econômico, a redução da pegada ambiental e a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, valendo-se das tecnologias disponíveis, em particular das digitais.” (SOUIZET, 2017, p. 10). As tecnologias de integração promoveriam a otimização da comunicação, organização, segurança urbanas e possibilitariam a centralização democrática nas cidades, especialmente através das ferramentas de *big data*. O dito “solucionismo tecnológico” (Morozov, 2013) aparece ao tratar-se de estratégias pautadas na técnica na solução de problemas de toda sorte, com peso nas formulações técnicas desenvolvidas por aparatos técnicos e seus gestores. Os diagnósticos acerca dos “problemas” que buscam solucionar baseiam-se em uma leitura específica de mundo, um recorte ideológico, sabendo que a natureza das ditas “soluções” tecnológicas apresentadas é, por vezes, de uma outra natureza. Aparece novamente a lógica tecnocrática: em uma dinâmica de forte inovação tecnológica, há um sentido fortemente solucionista na (re)produção de ferramentas voltadas ao social e ao político, aqui focando nas cidades.

Neste sentido, os cidadãos tornam-se produtores ativos de dados e informações, capturados na dinâmica comum da cidade através da apropriação dos espaços comuns da cidade pelas tecnologias *smart*. De forma centralizadora, a captura e processamento de dados se faz fortemente com uso de tecnologias de vigilância, inclusive limitando as tentativas dos cidadãos de se desvencilharem desta disposição, retirando também a possibilidade de se retirarem desta dinâmica e reivindicarem, por exemplo, o direito à não-identificação ou anonimato. A cidade torna-se, assim, lócus de produção de dados e informações que serão utilizados para administrar a vida urbana e reimaginar as relações sociais neste espaço. A coleta massiva de dados urbanos associada às tecnologias de *big data* aponta para compreensão e gestão das dimensões urbanas muito mais refinada do que dados coletados através de censos ou pesquisas pontuais desenvolvidas pelos governos locais, por exemplo. Estes dados podem ser processados e utilizados pelas prefeituras das cidades e agências locais e também por empresas privadas, havendo impasses em relação a sua segurança, controle e abertura pública.

Um exemplo local é o Centro de Operações do Rio (COR)²⁶³ na cidade do Rio de Janeiro – em uma parceria entre a prefeitura e a empresa IBM –, que teve como

²⁶³ <http://cor.rio/institucional/> (Acesso em 25/05/2021).

perspectiva a preparação da cidade para receber os mega eventos, a Copa do Mundo Fifa em 2014 e os Jogos Olímpicos em 2016. O COR utiliza sensores, câmeras (800 câmeras da prefeitura e 700 gerenciadas por concessionárias de serviços públicos) e *softwares* integrados para monitoramento urbano: são processadas imagens das câmeras, dados de sensores climatológicos e dados do trânsito através da conexão com os apps Waze e Moovit. O COR conta com seu próprio app, acessível aos moradores da cidade para que possam acompanhar questões de clima e mobilidade da cidade.

Figura 8 - Centro de Operações do Rio de Janeiro (COR)



Fonte: COR²⁶⁴.

Em Bruno (2018), vemos que a construção do COR mostra-se associada a uma estratégia de *sobrevisão* da cidade, caráter de controle sobre as dimensões urbanas através de imagens de satélites, câmeras nas ruas e mapas em diferentes escalas associadas ao processamento de grandes quantidades de dados e informações sobre a cidade possibilitando antever processos urbanos a tempo de intervir. Nesse sentido, impera o uso algorítmico para filtragem e interpretação destes dados e informações, através dos princípios de detectar padrões de irregularidades como padrões de comportamento, detecção de rostos e objetos considerados suspeitos. A operação dos sistemas de

²⁶⁴ Disponível em <http://cor.rio/institucional/> (Acesso em 01/03/2022).

segurança e controle urbano do COR vale-se de um arranjo técnico feito através destes elementos “inteligentes”, combinação entre *softwares* e *hardwares*, analisando processos internos e particulares da cidade do Rio de Janeiro. Através desta robusta arquitetura digital, integra-se a atuação de outros órgãos públicos, como a Secretaria de Segurança Pública, acionando sistemas de policiamento público.

Além disso, o processo de desenvolvimento das *smart cities* está atrelado à infraestrutura técnica que se guia especialmente através da Inteligência Artificial. Aqui, os sistemas de informação tomam decisões e operam de forma automatizada a fim de ajustar os vários aspectos da cidade. O projeto chinês de estabelecer um metabolismo tecnológico de “crédito social” nos próximos anos está associada a tal fenômeno e aponta também para as estratégias de coleta incessante de dados dos cidadãos. Para Zuboff (2019a), trata-se de um instrumento de poder que visa não necessariamente finalidades mercadológicas, mas sociais. Em termos de vigilância e controle social, o sistema de crédito social chinês mobiliza fontes diferentes de dados e informações e unifica-os através de parâmetros sociais, gerando um *score*, uma pontuação. As formas de dados agrupadas variam desde dados biométricos, localização, histórico de compras e outros históricos fornecidos, inclusive, pelas próprias *big techs* chinesas²⁶⁵.

Tratando-se de projetos de vigilância, outro exemplo emblemático é o da rede de câmeras e smartphones arquitetada por Israel no espaço ocupado da Cisjordânia²⁶⁶. Com o uso de aparatos de reconhecimento facial e processamento de dados, as forças militares israelenses são capazes de compor uma base de dados e imagens identificando a população palestina. Ao traçar perfis raciais e permitir vigilância em massa, o projeto conhecido por Blue Wolf é mais uma experiência de elaboração tecnológica robusta. A lógica do uso técnico como vantagem militar aponta para um cenário de distopia técnica e totalitarismo voltado aos modelos de vigilância tecnocrática.

A “smartificação” das cidades relaciona-se com a tentativa de criação de um metabolismo tecnológico, capaz de absorver informações, “aprender” e, assim, operar. A racionalização de aspectos da vida social toma uma proporção ainda maior, atuando através da *big data* e expandindo a capacidade de vigilância e gerenciamento urbano: as

²⁶⁵ <https://www.wired.co.uk/article/chinese-government-social-credit-score-privacy-invasion> e <https://www.wired.com/story/age-of-social-credit/> (Acesso em 28/02/2022).

²⁶⁶ https://www.washingtonpost.com/world/middle-east/israel-palestinians-surveillance-facial-recognition/2021/11/05/3787bf42-26b2-11ec-8739-5cb6aba30a30_story.html (Acesso em 28/02/2022).

plataformas que emergem coordenam e monitoram a vida e dinâmica da cidade. Os empreendimentos sucessivos de criação de “soluções” para questões de caráter político e social na forma de técnica evidenciam fortemente esta relação de racionalização. Através da mensuração dos aspectos gerais da cidade e o monitoramento constante do espaço urbano, promove-se a criação de técnicas as mais diversas como recurso de solução de questões complexas, que atravessam camadas das esferas social, política e econômica. Acreditamos que, neste sentido, explora-se especialmente a dimensão *mercadológica* da oferta de dispositivos e programas reducionistas que conjecturam a otimização de impasses reais sociais, muitas vezes multifacetados e profundos, distantes da potência e agência destas ferramentas.

Ainda, como noção mais generalista dos fenômenos que aqui estudamos, torna-se frequente a tentativa de adaptação de tecnologias de *big data* como resposta para todo tipo de questão e problema, em uma espécie de panaceia tecnológica – também aqui a lógica do “solucionismo tecnológico”. Sem filiarmo-nos a uma leitura tecnofóbica deste fenômeno, observamos que, aqui, a utilização de apps, sensores e outras ferramentas a fim de promover a cidadania esbarram em grande medida na tentativa de construção de uma infraestrutura guiada por dados, que se vale de modelos autorreferenciados e que racionalizam processos de uma outra natureza.

Para além do individualismo prenunciado por estes modelos, na distorção de princípios da discussão e mobilização políticas, observamos que as tecnologias replicam estruturas de poder e controle em um sentido tecnocrático, com pouco ou nenhum espaço para questões de cunho crítico tratando-se de economia, política, sociedade, cidadania ou ecologia. Ainda, o encontro das esferas pública e privada aparecem não sem contradições: discussões acerca do aval democrático e de cidadania nas *smart cities* – em oposição ao domínio das empresas de tecnologia neste mesmo espaço – aparecem e remontam aos ideais de transparência e domínio público dos dados, requerendo a primazia dos direitos dos cidadãos destas cidades (Bihr, 2020). Para além das questões de regulamentação, o cerne da questão dirige-se a uma crítica radical do modelo de produção e reprodução capitalista que se estabelece no lócus urbano, que estabelece sua lógica básica nos termos da lógica de valorização.

A integração tecnológica das cidades incorre, também, no aprofundamento da conexão internacional das cadeias globais de valor, em geral frutos do processo histórico

de digitalização e integração internacional. Através dos processos sucessivos de automação de aspectos econômicos das cidades, verifica-se a desintermediação destas cadeias, permitindo que serviços e processos produtivos sejam agregados no funcionamento geral das CGVs. Ou seja, tendo o urbano como *forma* de expansão capitalista, temos nas estratégias de gerenciamento operadas nas cidades, integradas espacialmente e centralizadas através das tecnologias de IoT, o seguimento e aprofundamento do próprio processo de acumulação e concentração capitalistas.

A representação do urbano como espaço da atividade produtiva, da especulação capitalista e, em última instância, da geração de valor aponta para o urbano como espaço, locus e também forma da produção, das estratégias de poder e espraiamento da acumulação capitalista (Arantes, 2009). Com as mudanças técnicas apresentadas através das cidades inteligentes, é reforçada a tese do dinamismo e plasticidade das formas de acumulação, imprescindíveis para desenvolvimento e manutenção deste modo de produção. A criação de infraestruturas de conexão local e internacional relacionam-se, também, à circulação do capital e promovem a dinamização dos processos produtivos, sendo elas mesmas modelos de negócios para as grandes empresas de tecnologia em associação com prefeituras e governos locais.

Observamos também um ambiente da cidade severamente monitorado, em que atividades da vida urbana são apreendidas através de ferramentas e acompanhadas em tempo real. Para além das tecnologias de CIoT, a extração de dados dentro do contexto da vida privada concentra-se, especialmente, no uso de dispositivos como *smartphones* e seus apps, enquanto da vida pública espraia-se na dinâmica de funcionamento das cidades inteligentes. De forma geral, compreendemos a relevância da captura de dados e sua utilização no contexto da cidade reforçando diversos âmbitos da acumulação capitalista. Trata-se de uma relação estreitamente ligada às empresas de tecnologia, que possibilitam a construção de uma realidade tecnológica que se converte em potencial conexão produtiva e estruturação de CGVs, além de um aparato de múltiplas formas de vigilância.

Como em Meyer (2018), a smartificação das cidades aparece como modelo racional de desenvolvimento voltado ao crescimento e inovação, atravessando diretamente as problemáticas sociais e políticas enfrentadas pelas cidades. A dupla vigilância-segurança, fatores que aqui andam lado-a-lado, aparecem não sem uma série de controvérsias. Algumas, já apontadas anteriormente, revelam o grande teor racional e

automatizado das tomadas de decisão envolvendo os cidadãos. Outras estão presentes quando consideradas a manutenção da lei e “ordem”:

Em última análise, o objectivo de uma cidade inteligente está acima de tudo na "prevenção situacional do crime". Graças à tecnologia inteligente, o crime e o comportamento desviante devem agora ser finalmente abolidos, pelo que é claro que nada precisa de ser mudado nas condições sociais que possam estar por detrás deles. (...) A "smartificação" da infra-estrutura, a Internet das Coisas e a digitalização da política devem ser vistas em termos do seu papel no capitalismo de crise. (MEYER, 2018, p. 32).

Somos recordados da lógica de racionalização dos processos que ocorrem na cidade e da retirada da substância social e política de fatores que são, fundamentalmente, de tais esferas. Ainda que a eficácia em relação a tais estratégias possa ser discutida, a smartificação das cidades relaciona-se a uma tentativa de reestruturação de leitura social que não visualiza seus limites. Com a citação acima, temos que os modelos e dispositivos das cidades inteligentes amparam um capitalismo de crise, tendo um papel relevante na mediação privada dos conflitos de natureza pública. Ao aproximar as estratégias mediadoras do social e as ferramentas de smartificação e datificação, as cidades inteligentes permitem a preservação e regulação destes espaços de forma mecanicista.

Portanto, as cidades inteligentes buscam, em escala menor, a lógica da utopia tecnológica, esbarrando em conflitos do cumprimento da lei, vigilância, permanência dos aparatos sociais de violência e opressão. As instituições públicas, conectadas com as proeminentes empresas de tecnologia, configuram um tipo de conciliação que visa a promoção de um ambiente de inovação e eficiência. Entretanto, é impossível não esbarrar em questões de cunho social, conforme aqui apresentamos. A integração dos dispositivos neste contexto parte desde IoT pessoais aos IoTs de *smart home*, aos públicos das *smart cities*. A lógica da “integração total” é nada mais que o fortalecimento de uma infraestrutura de conexão quase que completa, sendo levada a escala urbana, no sentido de uma distopia tecnocrática. O cenário da inovação, composto pelos fluxos incessantes em tempo real, conecta indivíduos ao insistir na lógica da coleta de informações e dados e na privatização do espaço comum, público, urbano. As possibilidades de expansão do modelo de negócios das empresas que participam destes projetos são inúmeras, bem como a capacidade de vigilância por parte destas e das prefeituras.

Os modelos de cidades inteligentes refletem, deste modo, toda a série de contradições e discussões levantadas outrora no presente trabalho e encapsulam a lógica de extração e busca pela expansão contínua sob a qual opera este modo de produção. Tais

questões, aqui, têm ainda maior pertinência, pensando na dimensão da cidade, espaço físico vasto e capaz de alocar uma série de possibilidades de sucessiva expansão deste modelo de operação. O uso das redes espalhadas por toda a extensão da cidade representa uma coleta de dados em grande escala. Além disso, podendo as necessidades atreladas à vida nas cidades serem transformadas em “soluções” através das ferramentas tecnológicas, expande-se o escopo criativo e inovativo das empresas. Se pensamos na lógica tanto da retroalimentação de dados, quanto das economias de escala e escopo, o surgimento e avanço das *smart cities* representa um negócio relevante às *big techs*. Em conclusão, os modelos de cidades inteligentes parecem, para nós, refletir o encadeamento de *softwares* e *hardwares* formulados por empresas privadas, tendo por finalidade a instalação de um panorama tecnológico integral.

Em nosso último capítulo visamos agrupar alguns dos possíveis desdobramentos da união intensa que visualizamos entre o capitalismo contemporâneo e a situação atual do uso técnico. Sem que se findem as questões, buscamos elencar alguns pontos e contradições aí contidos. Partindo de um caráter mais teórico, tratamos de alguns contrapontos e fizemos algumas contribuições quanto à crítica da tecnologia. Com isso, foi possível elaborar sínteses acerca do uso da tecnologia para finalidades sobretudo ligadas à vigilância. A vida social e sua relação íntima com a técnica, como visualizamos hoje, foi tópico então discorrido. Provocamos alguma reflexão acerca de processos jurídico-legais envolvendo direta ou indiretamente as *big techs*, na prática, afetando todo o chamado “ecossistema” digital. A regulação está em voga nas discussões acerca da privacidade do uso de dados e também das medidas antitruste, por isso, tentamos enumerar algumas das mais relevantes no contexto atual, servindo à narrativa do poder social que aqui procuramos construir. Por fim, na seção presente, desenvolvemos as possibilidades de expansão e consolidação das cidades inteligentes, visualizadas por nós como epítome da ideia por trás da “Internet de tudo”, e da conexão em tempo real, de forma abrangente e total. Partiremos agora para nossa conclusão e considerações finais.

Conclusão

Nosso trabalho buscou evidenciar os potenciais associados ao desenvolvimento tecnológico e às empresas de tecnologia (especialmente às *big techs*) dentro do contexto econômico de reprodução incessante do capital. Dividimos a dissertação em sessões mais analíticas e técnicas e outras mais teóricas e explicativas acerca da dinâmica da acumulação capitalista e do “papel” nela desempenhado pela técnica. Em um primeiro momento, partimos da análise de algumas das tecnologias mais proeminentes na contemporaneidade – especialmente a *big data*, a Inteligência Artificial e as TICS –, procurando identificar como se constituíram e de que forma são utilizadas. As inovações tecnológicas apresentam, para nós, um leque de ferramentas imprescindível à dinâmica econômica que se apresenta.

Durante nossa investigação da atual revolução tecno científica, pudemos observar o avanço das possibilidades e usos da técnica: a aceleração dos fluxos de comunicação, especialmente através da solidificação da rede de internet, representou uma verdadeira revolução no que tange a capacidade de transmissão de informações globalmente falando. Com isso, possibilitou-se o espraiamento da rede de comunicações e transporte, e o desenvolvimento de sistemas de logística e de gerenciamento que catapultaram a transnacionalização produtiva e intensificaram os fluxos globais de capital, aprofundando a chamada supressão espaço-temporal – especialmente com a dinamização proporcionada pelo aparato da internet e das Tecnologias de Informação e Comunicação, as TICs. A comunicação instantânea propiciada pelos mais recentes avanços técnicos não é igual qualquer outra já elaborada outrora, representando uma novidade no que tange os fluxos comunicacionais e, assim sendo, ao modo de produção capitalista.

O estudo desse processo de proliferação das técnicas e inovações no período do final do século XX e início do século XXI foi objeto de nosso primeiro capítulo, com ênfase na *big data* e nos sistemas de Inteligência Artificial. Também tratamos do avanço da microeletrônica e da robótica, relevantes para o processo de automação produtiva que vemos se desenrolar. O advento dos dispositivos de internet das coisas – ou *internet of things* (IoT) – manifesta mais um processo de alteração da infraestrutura técnica produtiva global, com impactos na indústria produtiva, no espaço de trabalho, nos produtos *smart* voltados ao consumo individual, no mundo financeiro, entre outras funcionalidades. A onda das inovações como as IOTs, as plataformas digitais e os inúmeros usos da *big data*

representam um nível de interação técnica ainda mais profundo, por tratarem de uma conexão, em essência, datificada. É construído um sistema de coleta e intenso processamento de dados, que se retroalimenta, e que abarca os vários aspectos da vida social, política e econômica.

Observamos assim uma relação entre tecnologia e economia bastante íntima e extensa, de modo que as inovações estudadas se encontram presentes nas mais distintas etapas dos ciclos do capital. No segundo capítulo, buscamos analisar algumas das empresas mais influentes e relevantes neste panorama, as *big techs*, sabendo que se trata de um recorte específico, e que tal análise não corresponde a um diagnóstico completo de sua formação, composição e atuação. Apoiamo-nos especialmente em dados e informações capturados a partir de um rol de *reports*, notícias e artigos em jornais e documentos públicos. As empresas analisadas são gigantes do ramo tecnológico em termos de capitalização de mercado, vendas e lucros anuais. Nossa coleta de dados e informações acerca destas companhias fez-se a fim de buscar ali nexos aglutinadores de suas atividades, trazendo também possíveis dessemelhanças. O que salta à vista é o poder mercadológico e social que detêm: trata-se de um conjunto de empresas que monopolizam seu mercado e impactam direta ou indiretamente questões econômicas, políticas e sociais em âmbito global. Apontamos, também, as determinações expansivas destas e a sucessiva onda de inovações de *softwares*, *hardwares* e outros produtos tecnológicos que oferecem, em áreas distintas da vida. Se consideramos a economia contemporânea altamente digitalizada e datificada, essas empresas se localizam em seu cerne.

A lógica por trás de suas atuações reside na produção e oferta de inovações tecnológicas, responsáveis também pela formação do dito aparato técnico das operações econômicas e mercadorias digitais, infraestrutura de comunicação e mais. Além disso, revelou-se que uma fatia considerável dos rendimentos destas empresas advém do uso de dados coletados – com isso, fica estabelecido um modelo de negócios fortemente datificado.

O efeito de rede confere às *big techs* a perspectiva de expansão e consolidação de seus negócios: permite aos usuários de seus programas e dispositivos que sejam ofertados benefícios ou fidelizações, mantendo-os conectados e explorando outros produtos e serviços das mesmas empresas. A coleta e processamento ininterruptos dos dados produzidos e capturados dos usuários faz com que seja possível enrobustecer seus

“ecossistemas” digitais e criar novos produtos e serviços digitais. É o que chamamos de “DNA das *big techs*”, traço notável de sua atuação mercadológica com a qual dá-se a possibilidade de retroalimentação constante de dados e informações, aprimorando suas atividades.

Percebemos também, neste contexto, o potente movimento de plataformização das *big techs* e de monetização dos acessos de suas plataformas. Empresas como a Alphabet (Google) e a Meta (Facebook) têm a maior parte de seus lucros advindo das propagandas em suas plataformas digitais. O que chamamos de “propaganda direcionada” é o epítome da economia digitalizada e datificada: através da formação de perfis dos usuários via coleta e processamento de seus dados (pessoais, de acesso, etc.), torna-se possível focalizar conteúdos pagos sugeridos pelo algoritmo da plataforma.

Também observamos a expansão da atuação das *big techs* dentro do âmbito financeiro. Os produtos financeiros que essas empresas desenvolvem e mobilizam variam: nossa análise identificou serviços de oferta de crédito, empréstimos, seguros e títulos de fundos do mercado monetário, além de plataformas e serviços de pagamentos e carteiras digitais. Tal constatação é coerente com o contexto de capitalismo financeirizado, e aqui as tecnologias e as finanças andam lado a lado, e o avanço das *big techs* neste setor parece fortalecer tal relação.

Através de um estudo de cunho mais teórico, esboçamos alguns vínculos possíveis entre a aplicação da tecnologia e técnica contemporâneas e a crítica da Economia Política, tendo como foco o estudo de *O Capital*, de Karl Marx. Nossa análise buscou abarcar as esferas da produção, da circulação e das finanças e da apropriação por via da renda. O debate teórico trazido por nós pareceu necessário visto que boa parte dos trabalhos de cunho crítico acerca da tecnologia apresentam pouca ou nenhuma consideração mais precisa das categorias marxianas, à luz dos fenômenos contemporâneos. Compreendemos que as tecnologias ora em vista resultam do processo de subsunção da ciência ao capital, e são por ele condicionadas, em meio ao processo mais abrangente de subsunção do trabalho ao capital.

No âmbito do processo de produção, salientou-se os impactos das novas tecnologias no que tange ao processo de valorização e ao processo de trabalho, o que incluiu reflexões sobre a tendência à eliminação sucessiva de força de trabalho neste

âmbito. Aqui, ficam em evidência as formas como a aplicação técnica auxilia no incremento da extração da mais-valia por meio do reforço da subsunção real do trabalho ao capital, em particular em decorrência dos avanços da automação produtiva. Também a exacerbação do controle e dominação sobre o trabalho aparece como repercussão direta do incremento técnico. Há sequelas profundas do modo e condições de trabalho deixadas por tal processo de tecnificação, contradições vigentes na relação contraditória entre trabalho vivo e trabalho morto materializado na máquina.

Nossa análise também tratou de questões relativas à esfera da circulação de capitais. Entre outras, buscou-se compreender a forma como a inovação em relação aos fluxos informacionais internacionais, com a criação de dispositivos móveis, IOTs, plataformas digitais, opera nesta esfera. Por meio do emprego das TICS, da *big data*, e das IIOTs, entre outras, dá-se o desenvolvimento logístico e operacional que possibilitam a aceleração da rotação de capital, a redução de estoques, bem como do tempo de circulação, dos custos de circulação, etc., além de ensejar a antecipação da demanda, a partir da qual se ativa a produção, o que também favorece a realização das mercadorias.

Consideramos ainda as formas de apropriação de riqueza, ou seja, o modo como essas novas tecnologias impactam as formas autonomizadas do valor (capital portador de juros e capital fictício) e as formas de renda. Também no âmbito do sistema de crédito incrementa-se a automação, por meio da *big data*, TICs e Inteligência Artificial, e emergem plataformas financeiras digitais e outros produtos e serviços digitais. Neste sentido, observamos a proliferação de estratégias de integração dos mercados, assentadas na técnica ao reduzir o tempo de comunicação. Com isso, viabiliza-se a intensificação dos fluxos de capital em suas formas autonomizadas, em muito respaldadas pelas inovações financeiras que correm *pari passu* às inovações tecnológicas. Confere-se também robustez aos mecanismos de arbitragem e operações financeiras automatizadas, além de terem relevância em todo o contexto acionário e do ganho de capital por vias financeiras – por consequência, também da centralização de capital. A integração também entre usuários/clientes e os ambientes virtuais de pagamento e crédito cria um contexto facilitador do endividamento, para além da especulação.

Quanto às formas de renda, nossa leitura partiu das questões envolvendo a propriedade principalmente sobre patentes e licenças de uso associadas aos ditos novos cercamentos do conhecimento, percebido massivamente no contexto do mercado digital

e datificado. Aqui, as chamadas mercadorias-conhecimento e o domínio privado e monopolístico sobre as tecnologias e sobre suas licenças e patentes convertem-se em formas de apropriação de riqueza social por meio de mecanismos similares às modalidades de renda conceituadas por Marx – absoluta, diferencial, e renda pura de monopólio.

Por fim, no quarto capítulo, sugerimos alguns apontamentos teóricos acerca da das tecnologias e das técnicas como expressão de poder, sob a lógica das ferramentas que compõem a dinâmica capitalista. Também retornamos à concepção da subsunção da ciência pelo capital na incessante formação do aparato digital-datificado hoje. Trata-se de um processo de datificação e racionalização do todo refletido na retirada sucessiva da dimensão social e política formativa destas ferramentas. Com caráter altamente fetichizante, a dinâmica técnica contemporânea esboça um futuro em que impera a chamada “verdade tecnológica”, apartada das condições materiais e reais de sua constituição. A formação de um “novo mundo inteligente”, que abarca ferramentas de toda sorte, aparece não sem vicissitudes. Ao percorrermos acerca das possibilidades abertas para o incremento da vigilância por via das IoTs, *big data* e IA, verificamos que a retirada dos elementos políticos e sociais replicam outras contradições. Dentro da lógica do “capitalismo de dados”, com o alastramento de um capitalismo de crise e de cunho neoliberal, os processos de vigilância datificada ficam ainda mais evidentes.

A lógica da tecnologia como totalidade e da expansão do “mundo inteligente” é exacerbada com a formação das cidades inteligentes. Aqui, a lógica da digitalização e datificação é levada à escala urbana: conecta-se cidadãos, órgãos públicos, empresas como as *big techs* e dispositivos tecnológicos variados. O espaço da cidade é sucessivamente tomado pela aplicação de ferramentas – muitas possibilitando a extração e processamento constante de dados e informações acerca da cidade e de seus cidadãos. A formação das cidades inteligentes é conduzida pela ideia de “integração total”, ou da datificação e smartificação de tudo, e temos como importante contradição a eclosão de um modelo de distopia tecnocrática, contrariamente às leituras que proclamam uma utopia tecnológica.

Em contrapartida, levantamos algumas medidas regulatórias sendo tomadas em relação aos governos e instituições por todo o mundo. Estas abarcam, especialmente, duas tendências: uma voltada à destituição dos mercados concentrados de tecnologia (que

envolvem mais diretamente as *big techs* e seu poder econômico), outra voltada às questões de privacidade e segurança dos dados dos usuários dentro do contexto de digitalização em que estamos inseridos. Ao enumerar parte das estratégias de regulação das empresas e da condução de seu modelo de negócios, apontamos para os seus limites em conter o seu caráter predatório. Se consideramos as diretrizes legais, podemos observar que pretendem legislar com base na atuação prévia, ou seja, sem que se sanem as questões por completo ou questões que possam a vir se desenvolver futuramente.

Por outro lado, consideramos que as contradições referentes ao uso das tecnologias neste contexto e a atuação das *big techs* fazem parte de uma outra natureza. Natureza esta que acreditamos estar voltada às estruturas de propriedade privada, à busca incessante por valorização e à exploração sucessiva e direta do trabalho. As contradições que se apresentam advêm principalmente de questões associadas ao modo de produção em que estão inseridas estas empresas – nossas investigações acerca destas e nossos esforços teóricos reforçam o curso logrado pela acumulação capitalista. Ainda que tenhamos esforços das autoridades e instituições legislativas na condução dos casos das *big techs*, reiteramos a problemática nos parece resultar de processos de estirpe sistêmica. O poder social que detêm é ainda constantemente atualizado e engrandecido, vide as possibilidades de sucessivos novos investimentos e “ocupação” de novos setores e ramos, conforme analisamos. Como resposta a um capitalismo financeirizado e fundamentalmente de crises, a tecnologia emerge como providência única e maior, atrelada à vida, à sociedade, à política e à economia de modo principalmente acrítico.

Somos capazes de reconhecer limites em nosso estudo, pontas soltas que desejamos “amarrar” em momentos futuros, em outras etapas de nossa trajetória de pesquisa. A este respeito, gostaríamos de aprofundarmo-nos em questões de cunho político envolvendo o uso da IA e a *big data* – elencando questões de vigilância, avanços jurídicos, debates éticos e contradições sistêmicas referentes a si. Também desejamos discorrer de forma mais abrangente acerca das diversas leituras teóricas acerca da dita economia digital, construindo um mosaico das contribuições correntes e fazendo contrapontos necessários. Questões geopolíticas não tratadas aqui também compõem o rol de pontos de elaboração futura. Possíveis associações, aprofundamentos e atualizações das problemáticas aqui levantadas levando em conta o contexto da pandemia de COVID-19 também nos interessam fortemente. Por fim, interessa-nos a relação complexa entre as

tecnologias e o Estado. Neste trabalho, algumas dessas indagações aparecem de maneira pontual, porém desejamos estabelecê-las com maior fôlego oportunamente.

Através de nosso trabalho, procuramos elencar descrições por vezes mais técnicas, por outras mais teóricas acerca das circunstâncias de produção e reprodução capitalista, tendo como ênfase a interação com a técnica e com algumas das mais recentes tecnologias disponíveis. Não acreditamos que se trate de uma análise estática e imutável, tendo em vista que os “atores” de nossa investigação estão em constante transformação. Trata-se, pelo contrário, de um objeto bastante complexo e multifacetado, e aqui optamos por correr o risco da tentativa de uma análise por vezes abrangente demais. Trata-se, entretanto, de argumentos e objetos que transpõem nosso imaginário e saltam à vista quando considerados em um contexto maior. Nosso trabalho buscou avaliar este cenário por meio de possíveis contribuições da crítica da economia política e estabelecendo nexos acerca de algumas das interações entre ciência, tecnologia e capitalismo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABILIO, Ludmila Costhek. Uberização: Do empreendedorismo para o autogerenciamento subordinado. **Psicoperspectivas**, v. 18, n. 3, p. 41-51, 2019.

ABÍLIO, Ludmila Costhek. Uberização: A era do trabalhador just-in-time? **Estudos Avancados**, v. 34, n. 98, p. 111-126, 2020.

ALIBABA. **Relatório anual da empresa, 2020**. 2021. Disponível em: <https://www.alibabagroup.com/en/ir/reports>. Acesso em: 06 dez. 2021.

ALL Watched Over by Machines of Loving Grace. Direção de Adam Curtis. Reino Unido, BBC. 2011. Son., color.

ALPHABET. **Relatório anual da empresa, 2020**. 2021. Disponível em: <https://abc.xyz/investor/>. Acesso em: 6 dez. 2021.

AMAZON. **Relatório anual da empresa, 2020**. 2021. Disponível em: <https://ir.aboutamazon.com/annual-reports-proxies-and-shareholder-letters/default.aspx>. Acesso em: 6 dez. 2021.

ANTUNES, R. **Uberização, trabalho digital e indústria 4.0**. São Paulo: Editora Boitempo, 2020.

APPLE. **Relatório anual da empresa, 2020**. 2021. Disponível em: <https://investor.apple.com/investor-relations/default.aspx>. Acesso em: 06 dez. 2021.

ARANTES, P. F. Em busca do urbano. **Novos Estudos**, n. 83, p. 103-127, 2009.

BAIDU. **Relatório anual da empresa, 2020**. 2021. Disponível em: <https://ir.baidu.com/financial-reports>. Acesso em: 6 dez. 2021.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. (BIS). **BIS Annual Economic Report 2019**. Basileia: Werner Druck & Medien Ag, 2019. 79 p. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2019e.htm>. Acesso em: 1 fev. 2020.

BENJAMIN, Walter. **Magia e técnica, arte e política: ensaios sobre literatura e história da cultura**. 3. ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1987. Obras escolhidas, volume 1.

BIHR, P. **Smart Cities : A Key to a Progressive Europe**. Foundation for European Progressive Studies, 2020.

BRUNHOFF, Suzanne de. **A moeda em Marx**. Rio de Janeiro: Paz e terra, 1978.

BRUNO, F. Visões maquínicas da cidade maravilhosa: do Centro de Operações do Rio à Vila Autódromo. In: **Tecnopolíticas da vigilância: perspectivas da margem**. Editora Boitempo, 2018. p. 239-275.

BRUNO, Fernanda et al. **“Tudo por conta própria”: autonomia individual e mediação técnica em aplicativos de autocuidado psicológico**. 2021. Disponível em <https://medialabufrrj.net/publicacoes/2020/relatorio-tudo-por-conta-propria-aplicativos-de-autocuidado-psicologico-e-emocional/> (Acesso em 06/12/2021).

BSA - THE SOFTWARE ALLIANCE. **What's the Big Deal With Data?** Washington: Bsa Worldwide Headquarters, 2020. Disponível em: https://data.bsa.org/wp-content/uploads/2015/12/bsadatastudy_en.pdf. Acesso em: 6 dez. 2021.

CAMBRIDGE DICTIONARY. **NUDGE**. Disponível em: <https://dictionary.cambridge.org/pt/dicionario/ingles/nudge/>. Acesso em: 06 dez. 2021.

CHANDLER, D.; FUCHS, C. *Digital Objects, Digital Subjects: Interdisciplinary Perspectives on Capitalism, Labour and Politics in the Age of Big Data*. Londres: University of Westminster Press, 2019.

CHESNAIS, François (1996). **A Mundialização do Capital**. São Paulo: Xamã.

CHESNAIS, François (1998). “Mundialização Financeira e Vulnerabilidade Sistêmica”. In: CHESNAIS, François (org.) **A Mundialização Financeira**. São Paulo: Xamã.

CHESNAIS, François (2003). “A ‘Nova Economia’: uma conjuntura própria à potência econômica estadunidense”. In: CHESNAIS, François et. al. **Uma Nova Fase do Capitalismo?** São Paulo: Xamã, 2003.

CHESNAIS, François (2008). “El fin de un ciclo: alcance y rumbo de la crisis financiera.” **Filosofía, política y economía en el Laberinto**, n. 26, p. 69-86, 2008.

CITRON, D. K.; PASQUALE, F. The scored society: Due process for automated predictions. **Washington Law Review**, v. 89, n. 1, p. 1–33, 2014.

CRAWFORD, K.; JOLER, V. **Anatomy of an AI System**. Disponível em: <https://anatomyof.ai/>. Acesso em: 12 mar. 2021.

CRAWFORD, Kate. **The Atlas of AI**. Yale University Press, 2021.

DARDOT, Pierre; LAVAL, Christian. **A nova razão do mundo**. Boitempo Editorial, 2016.

DE STEFANO, V. The rise of the “just-in-time workforce”: On-demand work, crowdwork and labour protection in the “gig-economy”. **Conditions of Work and Employment Series**, v. 71, n. 71, p. 43, 2016.

DOD. Departamento de Defesa dos Estados Unidos. **Establishment of an Algorithmic Warfare Cross- Functional Team (Project Maven)**. 2017. Memorando. Disponível em: <https://dodcio.defense.gov/Portals/0/Documents/Project%20Maven%20DSD%20Memo%2020170425.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2022.

DUMÉNIL, G. e LÉVY, D. Superação da Crise, Ameaças de Crises e Novo Capitalismo. In: CHESNAIS, F. et. al. **Uma Nova Fase do Capitalismo?** São Paulo: Xamã, 2003.

DUMÉNIL, G. e LÉVY, D. A crise do neoliberalismo. São Paulo: Boitempo, 2014.

DUMÉNIL, G. e LÉVY, D. A finança capitalista: relações de produção e relações de classe. In: BRUNHOFF, Suzanne de et. al. **A Finança Capitalista.** São Paulo: Alameda, 2010.

DURAND, Cédric. **Fictitious capital: How finance is appropriating our future.** Verso Books, 2017.

ESMA (European Securities and Markets Authority). **DISCUSSION PAPER ON AUTOMATION IN FINANCIAL ADVICE.** 2015. Disponível em: <https://www.esma.europa.eu/document/discussion-paper-automation-in-financial-advice>. Acesso em: 19 set. 2020.

ESTADOS UNIDOS. COMITÊ JUDICIÁRIO DA CÂMARA. . **Digital Markets Investigation:** antitrust investigation of the rise and use of market power online and the adequacy of existing antitrust laws and current enforcement levels. Antitrust Investigation of the Rise and Use of Market Power Online and the Adequacy of Existing Antitrust Laws and Current Enforcement Levels. 2020. Disponível em: <https://judiciary.house.gov/issues/issue/?IssueID=14921>. Acesso em: 6 dez. 2021.

FACEBOOK. **Relatório anual da empresa (Formulário 10-K), 2020.** 2021. Disponível em: <https://investor.fb.com/financials/?section=secfilings>. Acesso em: 6 dez. 2021.

FERNANDEZ, R. et al. **Engineering digital monopolies: the Financialization of Big Tech.** Centre for Research on Multinational Corporations (SOMO), 2020.

FINANCIAL STABILITY BOARD. BigTech in finance : Market developments and potential financial stability implications. **Financial Stability Board**, n. December, p. 1–34, 2019.

FORBES. **GLOBAL 2000:** how the world's biggest public companies endured the pandemic. How The World's Biggest Public Companies Endured The Pandemic. 2021. Disponível em: <https://www.forbes.com/lists/global2000/#350994865ac0>. Acesso em: 6 dez. 2021.

FUCHS, C.; MOSCO, V. **Marx in the Age of Digital Capitalism.** Leida: Brill, 2015.

GILCHRIST, Alasdair. **Industry 4.0: the industrial internet of things.** Apress, 2016.

GOWAN, Peter. **A Roleta Global.** Rio de Janeiro: Editora Record, 2003.

GRAMSCI, A. "Americanismo e Fordismo". In: **Cadernos do Cárcere.** Vol. 4. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2001, p.241-282.

- GRAY, M. L.; SURI, S. **Ghost Work: How to Stop Silicon Valley from Building a New Global Underclass**. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2019.
- HABERMAS, Jürgen. **Técnica e ciência como "ideologia"**. São Paulo: Editora Unesp, 2014.
- HARVEY, David. **Condição pós-moderna**. Edições Loyola, 1992.
- HASSANI, H. et al. **Fusing Big Data, Blockchain, and Cryptocurrency: Their Individual and Combined Importance in the Digital Economy**. Palgrave Macmillan, 2019.
- HEINRICH, Michael. A edição de Engels do Livro 3 de O capital e o manuscrito original de Marx. **Crítica Marxista**, n. 43, p. 29-43, 2016.
- HYPERNORMALISATION. Direção de Adam Curtis. Reino Unido: Bbc, 2016. Son., color.
- HU, X.; SASTRY, N. Characterising third party cookie usage in the EU after GDPR. **WebSci 2019 - Proceedings of the 11th ACM Conference on Web Science**, v. 83, n. 4, p. 137–141, 2019.
- HWANG, T. **Computational Power and the Social Impact of Artificial Intelligence**. arXiv, p. 1–44, 2018.
- ILLICH, Ivan. **O Silêncio é um Comum**. Disponível em: <https://www.n-1edicoes.org/textos/136>. Acesso em: 28 abr. 2022.
- INSTITUTE OF INTERNATIONAL FINANCE. **A new kind of conglomerate: Big Tech in China**. Washington: Institute Of International Finance Press, 2018. Disponível em: https://www.iif.com/Portals/0/Files/chinese_digital_nov_1.pdf. Acesso em: 17 jun. 2021.
- INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION (ILO). **World Employment and Social Outlook 2021: the role of digital labour platforms in transforming the world of work**. Geneva: International Labour Office, 2021. Disponível em: https://www.ilo.org/global/research/global-reports/weso/2021/WCMS_771749/lang--en/index.htm. Acesso em: 6 dez. 2021.
- JIMENEZ, A. The Silicon Doctrine. **TripleC**, v. 18, n. 1, p. 322–336, 2020.
- KALIL, Renan Bernardi. **Capitalismo de plataforma e Direito do Trabalho: crowdwork e trabalho sob demanda por meio de aplicativos**. 2019. Tese (Doutorado em Direito do Trabalho) - Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. Acesso em: 2021-06-18.
- KITCHIN, R. **Getting Smarter About Smart Cities: Improving Data Privacy and Data Security**. p. 82, 2016.

KRISTOL, D. M. HTTP Cookies: Standards, Privacy, and Politics. **ACM Transactions on Internet Technology**, v. 1, n. 2, p. 151–198, 2001.

LAPAVITSAS, C. Theorising Financialisation. **Work, Employment & Society**, vol. 25, n. 4, p. 611-626, dezembro, 2011.

LAPAVITSAS, C. (Ed.). **Financialization in crisis**. Haymarket Books, 2013.

LAPAVITSAS, C. Financialisation, or the Search for Profits in the Sphere of Circulation. **Research of Money and Finance, Department of Economics**, SOAS, London, 2009a.

LAPAVITSAS, C. Financialised capitalism: Crisis and financial expropriation. *Historical Materialism*, v. 17, n. 2, p. 114-148, 2009b.

MANYIKA, J. et al. **Big data: The next frontier for innovation, competition and productivity**. McKinsey Global Institute, June, 2011.

MANYIKA, J. et al. **Open Data: Unlocking Innovation and Performance with Liquid Information**. McKinsey Global Institute, October, 2013.

MANYIKA, James et al. **The Internet of Things: Mapping the value beyond the hype**. McKinsey Global Institute, 2015.

MARCUSE, Herbert. **O homem unidimensional: estudos da ideologia da sociedade industrial avançada** (R. Oliveira, DC Antunes, & RC Silva, trads.). São Paulo, SP: Edipro. (Trabalho original publicado em 1964), 2015.

MARX, Karl. **O Capital livro I, capítulo VI (inédito)**. São Paulo: Ciências Humanas, 1978.

MARX, Karl. **Grundrisse: manuscritos econômicos de 1857-1858: esboço da crítica da economia política**. São Paulo: Boitempo, 2011.

MARX, Karl. Maquinaria e trabalho vivo (os efeitos da mecanização sobre o trabalhador). **Crítica Marxista**, São Paulo, Brasiliense, v.1, n.1, 1994, p. 103-110.

MARX, Karl. **O Capital**. São Paulo, Nova Cultural. Livro 3, v.3, 1986.

MARX, Karl. **O Capital: livro I, O Processo de produção do capital**. – 2ª ed. São Paulo: Boitempo, 2017a.

MARX, Karl. **O Capital: Livro II: Crítica da economia política. Livro 2: o processo de circulação do capital**. – 1ª ed. São Paulo: Boitempo, 2014.

MARX, Karl. **O Capital: Livro III: Crítica da economia política. Livro 3: o processo global da produção capitalista**. – 1ª ed. São Paulo: Boitempo, 2017b.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **A ideologia alemã: crítica da mais recente filosofia alemã em seus representantes Feuerbach, B. Bauer e Stirner, e do socialismo alemão em seus diferentes profetas**. Boitempo editorial, 2007.

MAYER-SCHÖNBERGER, V.; CUKIER, K. **Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think**. Nova York: Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company, 2013.

MAZZUCATO, Mariana. **The Entrepreneurial State**. Londres: Demos, 2011. Disponível em: <https://demos.co.uk/project/the-entrepreneurial-state/>. Acesso em: 04 nov. 2020.

META (Facebook Business). **Direcionamento de anúncios**: faça com que os anúncios cheguem às pessoas que vão adorar a sua empresa. Disponível em: <https://www.facebook.com/business/ads/ad-targeting/>. Acesso em: 17 mar. 2022.

MEYER, T. Big Data e o novo mundo inteligente como estádio supremo do positivismo. **EXIT!**, v. 15, 2018. Disponível em: http://www.obeco-online.org/thomas_meyer4.htm. Acesso em 06 dez. 2021.

MICROSOFT. **Relatório anual da empresa, 2020**. 2021. Disponível em: <https://www.microsoft.com/en-us/Investor/annual-reports.aspx>. Acesso em: 6 dez. 2021.

MOORE, Phoebe V.; UPCHURCH, Martin; WHITTAKER, Xanthe. Humans and machines at work: monitoring, surveillance and automation in contemporary capitalism. In: **Humans and Machines at Work**. Palgrave Macmillan, Cham, 2018.

MOROZOV, Evgeny. **Big Tech: a ascensão dos dados e a morte da política**. Ubu Editora, 2018.

MOROZOV, Evgeny. **To Save Everything, Click Here**: the folly of technological solutionism. Filadélfia: Public Affairs, 2013.

NAKAMOTO, S. Bitcoin: **A Peer-to-Peer Electronic Cash System**. 2008. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. Acesso em 06 dez. 2021.

NAKATANI, P.; MELLO, G. M. DE C. Criptomoedas: do fetichismo do ouro ao hayekgold. **Revista Crítica Marxista**, v. 47, p. 9–25, 2018.

NATIONAL SECURITY COMMISSION ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE (NSCAI). **Final Report**. Arlington: National Security Commission On Artificial Intelligence, 2021. Disponível em: <https://www.nsc.ai.gov/2021-final-report/>. Acesso em: 6 dez. 2021.

NAUGHTON, Barry. **The Rise of China's Industrial Policy: 1978 to 2020**. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Economía, 2021.

NEVES, Antonio *et al.* A psiquiatria sob o neoliberalismo: da clínica dos transtornos ao aprimoramento de si. In: SAFATLE, Vladimir; SILVA JÚNIOR, Nelson da; DUNKER,

Christian (org.). **Neoliberalismo como gestão do sofrimento psíquico**. Belo Horizonte: Autêntica, 2021. p. 125-175.

NORFIELD, Tony. **The city: London and the global power of finance**. Verso Books, 2016.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Contact tracing in the context of COVID-19**. Genebra. OMS, 2021. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/contact-tracing-in-the-context-of-covid-19>. Acesso em 01/03/2022.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Disruptive innovations and their effect on competition**. Paris: Oecd Publishing, 2015. Disponível em: <https://www.oecd.org/daf/competition/disruptive-innovations-and-competition.htm>. Acesso em: 28 jul. 2021.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Measuring the Digital Transformation: a roadmap for the future**. Paris: OECD Publishing, 2019a. Disponível em: <https://www.oecd.org/publications/measuring-the-digital-transformation-9789264311992-en.htm>. Acesso em: 06 dez. 2021.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **The future of work. OECD Employment Outlook 2019**. Paris: OECD Publishing, 2019b.

PARANÁ, Edemilson. **A Finança Digitalizada. Capitalismo financeiro e revolução informacional**. Florianópolis: Editora Insular, 2016.

PARANÁ, Edemilson. Bitcoin: a utopia tecnocrática do dinheiro apolítico. [s.l.] Autonomia Literária, 2020.

PAULANI, Leda Maria. Acumulação e rentismo : resgatando a teoria da renda de Marx para pensar o capitalismo contemporâneo. v. 36, n. 144, p. 514–535, 2016.

SABADINI, Mauricio de Souza. Especulação financeira e capitalismo contemporâneo: uma proposição teórica a partir de Marx. **Economia e Sociedade**, v. 22, n. 3, p. 583-608, 2013.

SADOWSKI, J. The Internet of Landlords: Digital Platforms and New Mechanisms of Rentier Capitalism. **Antipode**, p. 1–19, 2020a.

SADOWSKI, J. **Too Smart: How Digital Capitalism Is Extracting Data, Controlling Our Lives, and Taking Over the World**. Cambridge: MIT Press, 2020b.

SADOWSKI, J. When data is capital: Datafication, accumulation, and extraction. **Big Data and Society**, p. 1–12, 2019.

SCHOLZ, T. (ED.). **Digital Labor: The Internet as Playground and Factory**. Nova York: Routledge, 2013.

SCHWAB, Klaus. **The fourth industrial revolution**. Currency, 2016.

SHRUM, Wesley et al. (Ed.). **Past, present and future of research in the information society**. Springer Science & Business Media, 2007.

SOUPIZET, J.-F. **Cidades Inteligentes: desafios para as sociedades democráticas**. p. 70, 2017.

SRNICEK, N. **Platform Capitalism**. Cambridge: Polity Press, 2017.

STONE, Brad. **The everything store: Jeff Bezos and the age of Amazon**. Random House, 2013.

TEIXEIRA, Rodrigo Alves; ROTTA, Tomas Nielsen. Modern Rent-Bearing Capital: New Enclosures, Knowledge-Rent and the Financialization of Monopoly Rights. In: **UMass-New School Graduate Workshop**. 2008.

TEIXEIRA, Rodrigo Alves; ROTTA, Tomas Nielsen. Valueless knowledge-commodities and financialization: productive and financial dimensions of capital autonomization. **Review of Radical Political Economics**, v. 44, n. 4, p. 448-467, 2012.

TEIXEIRA, Rodrigo; ROTTA, Tomás. The commodification of knowledge and information. In: VIDAL, Matt; SMITH, Tony; ROTTA, Tomás; PREW, Paul (ed.). **The Oxford Handbook of KARL MARX**. Nova York: Oxford University Press, 2019. p. 379-399.

TENCENT. **Relatório anual da empresa, 2020**. 2021. Disponível em: <https://www.tencent.com/en-us/investors/financial-reports.html>. Acesso em: 6 dez. 2021.

TRT – 5. REVISTA ELETRÔNICA DO TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA BAHIA / TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO (5ª REGIÃO). Salvador: Tribunal Regional do Trabalho da 5ª Região, v. 10, n. 13, maio 2021. Disponível em: https://escolajudicial.trt5.jus.br/sites/default/files/escolajudicial/revista_13_edicao.pdf. Acesso em: 6 dez. 2021.

TUBARO, P.; CASILLI, A. A.; COVILLE, M. The trainer, the verifier, the imitator: Three ways in which human platform workers support artificial intelligence. **Big Data and Society**, v. 7, n. 1, 2020.

TURNER, D.; SCHROECK, M.; SHOCKLEY, R. Analytics : The real-world use of big data in financial services. **IBM Institute for Business Value**, p. 16, 2013.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE (USPTO). **Inventing AI: tracing the diffusion of artificial intelligence with u.s. patents**. Alexandria: United States

Patent And Trademark Office (Uspto), 2020. Disponível em: <https://www.uspto.gov/sites/default/files/documents/OCE-DH-AI.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2021.

VAN DIJCK, J. Confiamos nos dados? As implicações da datificação para o monitoramento social. **Matrizes**, v. 11, p. 39–59, 2017.

VAN DIJCK, J. Datafication, dataism and dataveillance: Big data between scientific paradigm and ideology. **Surveillance and Society**, v. 12, n. 2, p. 197–208, 2014.

World Intellectual Property Organization (WIPO). **WIPO Technology Trends 2019: artificial intelligence**. Artificial Intelligence. 2019. Disponível em: <https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4386>. Acesso em: 20 fev. 2022.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **WIPO Technology Trends 2019: artificial intelligence**. Gênova: Wipo, 2019. Disponível em: <https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4386>. Acesso em: 6 dez. 2021.

YU, S.; GUO, S. Big data concepts, theories, and applications. **Big Data Concepts, Theories, and Applications**, p. 1–437, 2016.

ZUBOFF, Shoshana. Big other: capitalismo de vigilância e perspectivas para uma civilização de informação. In: BRUNO, Fernanda; CARDOSO, Bruno; KANASHIRO, Marta; GUILHON, Luciana; MELGAÇO, Lucas (org.). **Tecnopolíticas da vigilância: Perspectivas da margem**. São Paulo: Boitempo, 2018. Cap. 1. p. 17-68.

ZUBOFF, Shoshana. **The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power**. Profile Books, 2019a.

ZUBOFF, Shoshana. **Um capitalismo de vigilância**. 2019b. Disponível em: <https://diplomatie.org.br/um-capitalismo-de-vigilancia/>. Acesso em: 01 fev. 2020.

GLOSSÁRIO

<i>Algorithmic Trading (AT)</i>	Negociação algorítmica, técnica de aplicação financeira de instruções pré-programadas via uso de algoritmos para investimentos de curtíssimo prazo.
Algoritmo	Conjunto de passos definidos a fim de realizar uma tarefa, ou linhas de códigos construídas através de regras de linguagens de programação que são organizadas a fim de que se resolva um problema.
<i>Automatability</i>	“Automatabilidade”, refere-se à capacidade de ser automatizado.
<i>AutoML</i>	<i>Automated Machine Learning</i> , aprendizado de máquina automatizado, técnica dentro do laque da Inteligência Artificial.
<i>Big data</i>	Processamento e análise de grandes quantidades de dados, executados através do uso de <i>softwares</i> de algoritmos refinados que buscam padrões ou informações relevantes para sua aplicação posterior
<i>Big techs</i>	Empresas de tecnologia que dominam tal mercado, gigantes do ramo tecnológico.
<i>Blockchain</i>	Técnica associada à criptografia e, logo, às criptomoedas. Refere-se ao registro digital transacional, descentralizado e distribuído entre as partes, formadas por “blocos” que formam tal rede digital.
Bluetooth	Tecnologia de comunicação sem fio de curta distância.
Carteira digital	Ou <i>digital wallet</i> , ou <i>e-wallet</i> , serviço digital ofertado possibilitando transações, pagamentos e outros serviços financeiros por via de um <i>software</i> ou app.
<i>Cloud manufacturing</i>	Manufatura em nuvem, técnica que associa processos produtivos ao uso de recursos em nuvem e IoT, expandindo o gerenciamento e controle produtivo, muitas vezes valendo-se também da automatização de processos fabris.
<i>Contact tracing</i>	Ou rastreamento de contato, é o rastreamento dos indivíduos infectados pelo coronavírus, feito através de apps com seu histórico de localizações que, por sua vez, é cruzado com o histórico de outros indivíduos para que seja possível detectar possíveis infecções. Também é utilizado para acompanhamento do infectado.
<i>Cookie</i>	Arquivos de texto com pequenos pedaços de dados, contendo informações que são transportadas entre os navegadores utilizados pelos usuários e um servidor. Permite o armazenamento de dados

diversos como informações de login, preferências de busca, rastreamento do usuário.

Copyright	Direito autoral, tipo de propriedade intelectual que garante ao proprietário direito exclusivo de reprodução de um determinado elemento.
Crowdsourcing	Formato organizacional constituído por um grupo diverso de pessoas que executam uma certa tarefa, aqui enfatizamos sua aplicação no mundo do trabalho.
Dado	Ou <i>data</i> , são elementos que constituem as bases formativas das informações. Podem conter valores e atributos quantitativos ou qualitativos. São essenciais para a computação, desenvolvimento informacional e digital.
Data analytics	Análise de dados, compõe a ciência de dados e concerne ao exame de dados brutos a fim de processá-los e organizá-los em padrões.
Deep learning	Ou aprendizado profundo, técnica dentro do campo do <i>machine learning</i> , que opera na programação de máquinas capazes de aprendizado através de redes neurais (<i>neural networks</i>). Sua aplicação envolve reconhecimento de fala, PLN e visão computacional (como na figura 2).
Digital banking	Ou <i>online banking</i> ou <i>internet banking</i> , é a digitalização bancária. Pode abarcar a automação de serviços bancários, integração a dispositivos móveis e digitais. Envolve o uso de dados e Inteligência Artificial.
Fazendas de mineração	Ou <i>mining farms</i> , são conjuntos de processadores mineradores potentes agrupados em galpões ou depósitos a fim de minerar criptomoedas de forma massiva. Por conta do alto gasto energético, geralmente são instaladas em locais com eletricidade a preços mais baixos.
Fintech	Startups que combinam o uso de tecnologias destinadas aos setores financeiro e bancário, o nome é originário da união entre estes componentes: “ <i>financial technology</i> ”.
Freelance	Em geral, regimes de trabalho temporário e sem vínculos formais entre o demandante e o executor do serviço.
High Frequency Trading (HFT)	Negociações de alta frequência, sofisticados mecanismos de automação financeira abarcados no conjunto de negociação algorítmica. Possibilita a negociação em alta velocidade de grandes volumes de ordens financeiras através de um grande volume de dados.
Human in the loop	Modelo técnico associado à Inteligência Artificial que utiliza a interação humana para seu funcionamento. Tem como finalidade

o aperfeiçoamento de tecnologias, visto que a interação auxilia a treinamento e transferência de habilidades à IA.

<i>Input</i>	Ou insumo, ou entrada. Dado ou interação recebida por um computador ou sistema.
Inteligência Artificial (IA)	Campo de estudos que promove, principalmente, a habilidade de reconhecimento de padrões por máquinas – habilidade esta que habitualmente trata-se também por Inteligência Artificial, o termo servindo tanto para denominar a produção da técnica quanto a técnica em si.
<i>Internet of things</i>	Ou internet das coisas, ou internet de tudo. Gama de equipamentos que se interliga através de conexão <i>online</i> , unindo o mundo material, físico à dimensão digital através da transferência de dados em rede entre o conjunto de dispositivos interconectados.
Latência	Tempo entre início e fim, origem e destino de uma solicitação digital: o espaço de tempo entre iniciar o processo digital através do envio de um sinal/informação no computador de origem e findá-lo, com a chegada deste sinal no local de destino.
<i>Log data</i>	Registro de dados, arquivo que centraliza entradas e métricas de dados.
<i>Machine learning</i>	Ou aprendizado de máquina, está relacionado à Inteligência Artificial, constituindo um aperfeiçoamento das técnicas de reconhecimento de padrões, elaborado através da análise de dados através de algoritmos que tornam máquinas capazes de “aprender”. Refere-se ao condicionamento maquínico, ou seja, elabora-se a capacidade de padronagem e classificação de máquinas.
Manufatura aditiva	Ramo popularmente conhecido como “impressão 3D”, tecnologias que permitem a criação de objetos 3D a partir de modelos digitais impressos.
Metaverso	Estratégia dirigida especialmente por empresas de tecnologia na criação de um universo digital, abarcando o uso de tecnologias materiais. Junção dos ambientes material e digital através do uso de visores e sensores de realidade virtual (VR), visando a construção de um mundo virtual dentro de um universo digital e material.
<i>Microtargeting</i>	Técnica publicitária encontrada na atividade das <i>big techs</i> que utiliza dados pessoais e demográficos, estabelecendo perfis identificadores de usuários e, assim, direcionando conteúdos pagos, como propagandas. Conhecida também por <i>targeted ad</i> , ou propaganda direcionada, propaganda personalizada, propaganda focalizada.

Microtrabalho/ microtarefa	Trabalho executado em plataformas de microtarefas – geralmente atreladas ao desenvolvimento de sistemas baseados em Inteligência Artificial com o treinamento destes por trabalhadores. Comumente, contratados de forma flexível, via <i>crowdsourcing</i> , sem vínculos empregatícios formais e com baixa remuneração.
<i>Near Field Communication (NFC)</i>	Comunicação por campo próximo. Permite a conectividade sem fio entre dispositivos, com aplicações nos campos financeiro e bancário, viabiliza os pagamentos em tempo real – ficou conhecida como pagamento por aproximação.
<i>Non-Fungible Token (NFT)</i>	Ou token não-fungível, ativo digital associado à tecnologia de <i>blockchain</i> . Trata-se da mercantilização da propriedade digital sobre arte digital e outros conteúdos de mídia.
<i>Neobank</i>	Bancos que operam de forma exclusivamente digital – sua plataforma concentra todo tipo de operação bancária ofertada a seus clientes.
<i>Neural network</i>	Ou rede neural, ou rede neural artificial, série de algoritmos utilizados no reconhecimento de padrões pela IA. É uma estrutura de programação que pretende assemelhar-se à forma como o cérebro humano funciona, inspirada na organização neuronal.
<i>Nudging</i>	Prática associada à objetos, mercadorias, contextos sociais em que há um elemento de intencionalidade, sugerindo alguma forma específica de interação. Em nossa abordagem, relativa ao comportamento digital, trata-se do manejo sutil das intenções dos usuários com a rede, inferido através de sugestões de interação produzidas pelas plataformas.
<i>Open data</i>	Ou “ <i>public datasets</i> ”, ou dados abertos, ou conjuntos de dados públicos. Refere-se ao conjunto de dados disponibilizados publicamente.
Plataforma digital	Modelos de negócios que combinam tecnologias diversas, conectando consumidores, produtores e trabalhadores. Mostram-se relevantes na atual organização econômica, bem como para o reforço das formas de exploração.
<i>QR code</i>	Origina de “ <i>quick response code</i> ”, ou código de resposta rápida. Tecnologia de gráfico que funciona como um “código de barras”, podendo armazenar dados diversos e ser lido por câmeras.
Rede <i>peer to peer</i>	Ou P2P, ou rede ponto-a-ponto ou rede par-a-par. Arquitetura/sistema de conexão e compartilhamento de dados, informações e arquivos entre usuários, sem que exista um ponto central (descentralizado).

<i>SEC Filing</i>	Relatório/registro de empresas destinado à <i>U.S. Securities and Exchange Commission</i> , ou SEC, Comissão de Valores Mobiliários dos Estados Unidos. É distribuído entre seus investidores do mercado financeiro, contendo informações como rendimentos, balanço anual e expectativas para o próximo período.
<i>Securities</i>	Ativo financeiro passível de troca, valores mobiliários do mercado financeiro.
<i>Smart city</i>	Ou cidade inteligente, modelo de urbanização e construção de cidades que utiliza tecnologia de ponta, como ferramentas de automação e Inteligência Artificial.
<i>Smart home</i>	Ou casa inteligente, ambiente que envolve ferramentas de automação (dispositivos e <i>softwares</i>) para uso residencial, podendo ser controlados a distância e por vias de apps associados à Inteligência Artificial.
<i>Smart speaker</i>	Ou alto-falante inteligente/digital, dispositivo de voz e som (a depender do modelo, também de vídeo – com tela e câmeras embutidas) com tecnologia de IA, acionado a partir de comandos de voz que integram apps e outros dispositivos de <i>smart home</i> .
<i>Smart watch</i>	Ou relógio inteligente/digital, dispositivo de pulso que condensa ferramentas digitais dos <i>smartphones</i> , podendo ser utilizados para fins de saúde e bem-estar. Geralmente integram mensagens e notificações dos apps do <i>smartphone</i> , servindo como uma extensão do celular em forma de relógio. Podem também verificar frequência cardíaca, número de passos, regularidade de exercícios físicos, qualidade de sono, abarcando funções diversas com a coleta de métricas do usuário.
<i>Spoofing</i>	Prática de fraude nos mercados financeiros, tentativa de manipulação dos preços de ativos a partir da execução de ordens múltiplas de compra, seguidas de cancelamentos em massa.
<i>Stablecoin</i>	Moedas digitais com algum tipo de lastreamento a fim de apresentarem maior estabilidade financeira, geralmente associadas a emissores privados.
Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)	Conjunto de tecnologias que introduziu mudanças ao campo da informação, relacionando a informática e microeletrônica à comunicação em curto prazo e à conexão globalizada.
<i>Tracking</i>	Ou rastreamento, aqui associado às IoTs que permitem gerar relatórios de rastreamento que envolvam coleta de localização, horário e outros dados.

<i>Trading robots</i>	Ou robôs investidores, <i>softwares</i> de IA automatizados, geralmente atrelados a operações de arbitragem, conferindo ganhos financeiros que derivam da diferença mínima de tempo em relação aos competidores.
Unicórnio	Denominação às startups que têm avaliação de mercado na faixa de US\$1 bilhão antes de abrirem capital nas bolsas de valores.
<i>Virtual reality (VR)</i>	Ou realidade virtual, ambiente digital simulado que projeta cenários e objetos em 3D a partir do uso de dispositivos de VR, como óculos e sensores.
<i>Wearable</i>	Ou tecnologia “vestível”, dispositivos na forma de acessórios acoplados ao corpo humano, como relógios, óculos e outros dispositivos <i>smart</i> . Está contido dentro do universo das IoTs.
<i>Whistleblower</i>	Sujeito que revela informações sigilosas ou privadas acerca de uma organização, companhia ou instituição, a fim de relatar e trazer à público algum tipo de questão imoral ou ilegal.