

# ADORÁVEL MUNDO DIGITAL: ASPECTOS FUNDAMENTAIS DA RELAÇÃO ENTRE TECNOLOGIA E VALOR<sup>1</sup>

*Rosângela Nair de Carvalho Barbosa*

A conexão entre capital, tecnociência e regulações públicas ganha novo patamar a partir dos anos de 1970, com a ampla disseminação das tecnologias da informação/comunicação (TICs) e da inteligência artificial (IA), nos contextos da economia e da sociabilidade em geral. A própria informação foi potencializada e transfigurada em insumos para os fluxos de capital nos seus diferentes segmentos. Esses meios técnicos tornaram possível o conjunto de flexibilizações na economia, a ampliação do espectro da financeirização e o próprio estágio avançado de mundialização do capitalismo, conhecido como reestruturação produtiva pós-fordismo e neoliberalização (ANTUNES, 2020).

Os processos de trabalho e a circulação de mercadorias foram transformados pelos novos objetos técnicos, em favor da reprodução ampliada de capital e, ao mesmo tempo, do deslocamento das contradições sistêmicas de geração e apropriação de valor (CHESNAIS, 2018). Rapidamente, a referida inovação tecnológica foi replicada no amplo mercado de usuários globais, transformando a medida social de valor. Isso porque provocou a dinamização do conjunto das forças produtivas e a reconfiguração das mediações sociais dos modos de vida.

Chesnais (2018) mostra que, após 2008, esse aparato tecnocientífico ganhou novo impulso, após a crise provocada pelo estouro da bolha financeira das hipotecas imobiliárias norte-americanas, ampliando a demanda pela digitalização da economia, com novos produtos técnicos para o consumo individual e a disseminação de seus artefatos no interior das diferentes cadeias produtivas. A preservação do capital fictício com o socorro financeiro dos Estados nacionais resguardou um volume espartoso de recursos monetários que foram dirigidos a investimentos nos negócios tecnodigitais das *startups* do Vale do Silício (EUA), redundando em novos produtos técnicos e aprofundamento dos meios de ampliação

---

<sup>1</sup>DOI-10.29388/978-65-81417-31-4-0-f.31-53

da produtividade. De modo que um novo estágio da revolução microeletrônica do capitalismo tardio pôde ser aberto, profundamente marcado pela associação entre as TICs e a IA, com análise combinada e complexa de muitos dados instantaneamente, de que são expressões artefatos como *smartphone*, sensores, plataformas, robótica, drones, veículos autônomos e manufatura preditiva (impressão 3D)<sup>2</sup>.

A previsão do empresariado é de que, no Brasil, até 2025, os robôs industriais afetem entre 36 e 60 milhões de empregos, com aumento de produtividade em torno de 75% por posto de trabalho mantido (IEDI, 2020). O próprio Fórum Econômico Mundial e a OCDE têm realizado debates a respeito das consequências da digitalização sobre o trabalho, com previsões alarmantes de desemprego, a partir do que nomearam como *Indústria 4.0* (ANTUNES, 2020).

Por outro lado, a disseminação da digitalização avança sobre o cotidiano e isso pode ser visto nos dados de vulgarização dos equipamentos e dos usos. De acordo com a PNAD 2019/IBGE, a internet chega a oito em cada dez domicílios do país, sendo o celular o equipamento mais usado, principalmente, para a troca de mensagens. A pesquisa de informações, a consulta a sites e o acesso a vídeos (programas, séries e filmes) apresentou também importante crescimento, naquele ano.

A ONU (2019) afirma que a evolução do tráfego global de internet foi bastante alterada em 20 anos, sinalizando a acelerada disseminação da conectividade (*Gigabytes* por segundo), que variou de 100 GB em 2002 para 46.000 GB em 2017, com previsão de chegar a 150.700 GB em 2022.

O alcance dessa interface da economia e dos modos de vida com as TICs é de grande monta e de caráter compulsório em muitas situações. A exigência desse recurso para acesso a serviços públicos e privados transforma o dia a dia e impulsiona a aquisição de equipamentos fixos ou móveis, assim como acesso à tecnologia de transmissão de dados em banda larga.

---

<sup>2</sup> O impulso do capital fictício à digitalização não é recente. Entre os anos de 1994 e 2000 o mundo ficou marcado pelos investimentos na bolha da internet ou bolha ponto com, quando houve alta das ações das empresas TICs em razão da popularização da internet e do alto subsídio do Estado norte-americano que ampliou o segmento. No entanto, a especulação estratosférica não condizia com a produtividade real e ao despencar, em março de 2000, provocou o estouro da bolha, carregando a economia mundial para forte recessão e desemprego (BRENNER, 2002).

A pandemia da Covid-19 que exigiu distanciamento social (2020/2021) acelerou as mudanças de maior digitalização das empresas, do setor público, do entretenimento e do consumo. O *Home Office* e os serviços de educação, saúde, previdência, assistência social e do sistema judiciário, por meio remoto, foram largamente usados nesse período, antecipando práticas que eram embrionárias na maioria das empresas, do segmento dos serviços e, particularmente, do setor público. Sem uma plataforma para interação com o trabalho ou o setor público era impossível lidar com ações elementares da vida, sobretudo, nos primeiros seis meses da pandemia.

O presente texto é resultado de pesquisa teórica e apresenta, nos limites deste espaço, algumas premissas fundamentais para revisão do tema, como complemento a outras publicações (BARBOSA, 2020; BARBOSA; SILVA, 2020). O arco de questões importantes sobre o tema das novas tecnologias é muito amplo, por isso, priorizamos colaborar com o debate focalizando, nesse texto, a dimensão lógica-estrutural que desnaturaliza as inovações tecnológicas no quadro dos fundamentos da dominação abstrata do valor, específica do modo de produção capitalista.

Com esse propósito, organizamos o texto em duas seções, além da introdução e da conclusão. Na primeira seção nuclear, apresentamos uma revisão da questão da tecnologia na dinâmica do capital, nos termos de Marx. Na segunda seção problematizamos alguns elementos que caracterizam a importância das TICs hoje no capitalismo, demonstrando ser uma nova etapa da terceira revolução tecnológica. Ao fim, sintetizamos nossa argumentação acerca das determinações do valor sobre a tecnologia e as contradições disruptivas que embasam essa relação da tecnociência como capital. Vejamos.

## **1-TECNOLOGIA E MÁQUINAS EM MARX**

A máquina, como parte das forças produtivas, é uma mediação por excelência da forma social capitalista de produção, para ampliar a produtividade e afinar o controle sobre o processo de trabalho, respondendo à compulsão imanente de valorização do valor<sup>3</sup>. Para Marx, desde a intro-

---

<sup>3</sup> Não é demais situar que referenciamos aqui a valorização como o objetivo primordial do capital, visando aumentar seu valor através da produção de mais-valor no processo de trabalho, extraindo valor da parte da jornada de trabalho não destinada ao trabalho necessário

dução da maquinaria abriu-se a fase de superação do domínio subjetivo do trabalhador no processo de trabalho, pelo comando objetivo da máquina, eliminando barreiras à racionalização do trabalho. Mais que isso, a indústria alcança o ápice do processo iniciado na manufatura, ao usar máquinas para produzir máquinas e, nessa condição, é que estrutura uma organização objetiva da produção, renovada sistematicamente com novos artefatos e técnicas, para o alcance de mais trabalho excedente. A Grande Indústria é o modo típico da produção de mercadorias, que proporciona a diminuição do tempo de trabalho necessário à produção, situando a maquinaria, como o mais poderoso meio de reduzir tempo de trabalho e multiplicar mais-valor<sup>4</sup>.

Essa racionalização provoca a subsunção real do trabalho ao capital, com as condições de trabalho dominando o trabalhador – a ferramenta usando a força de trabalho –, o que provoca importantes desdobramentos em termos de produção de valor, de alienação e de exploração do trabalhador<sup>5</sup>. Assim, com o saber do trabalho exteriorizado nas máquinas, observa-se o derretimento dos ofícios e habilitações especializadas, em favor de tarefas de comando simples de máquinas. Isso é possível porque a assimilação reiterada desse tipo de ciência, como fator de produção, desencadeia fluxos de renovadas tecnologias de incorporação da natureza e do trabalho social, em dinâmicas de ampliação de produtividade e diminuição de custos para o capital.

Marx acrescenta ainda a pertinência da problematização das determinações da maquinaria sobre a sorte dos trabalhadores, tendo em vista que aquela provoca a diminuição do emprego de trabalho vivo e, portanto, amplia a população excedentária, potencializando o exército de

---

para a reprodução da força de trabalho (salário); processo concluído quando os produtos do trabalho são comparados socialmente nas trocas no mercado, portanto através de um processo social que implica a ampla socialização do trabalho e uma estrutura que regula o trabalho social.

<sup>4</sup> Abordamos aqui a Grande Indústria como método do estágio avançado da sociedade capitalista e da plena realização de sua imanência, quando a produção de mercadorias é a forma generalizada de socialização, portanto onde o trabalho se destina à valorização do valor, compulsivamente.

<sup>5</sup> “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. 932).

desempregados ou subempregados<sup>6</sup>. A referida dinâmica ainda provoca o rebaixamento do preço da força de trabalho, levando à flutuação dos salários e dos postos de emprego – “[...] inunda todos os ramos industriais mais acessíveis, abarrotando o mercado de trabalho e fazendo o preço da força de trabalho cair abaixo do seu valor.” (MARX, 2008, p. 491). Por conseguinte, a inserção da máquina também provoca o disciplinamento da força de trabalho funcionante no interior do processo produtivo, em razão do espectro da destruição de empregos<sup>7</sup>.

Nesse universo de implicações desdobradas da maquinaria, o modo de produção capitalista expõe a contradição imanente da compulsão pelo valor, orientando sistematicamente a ampliação da grandeza de capital constante (máquinas), concomitantemente à diminuição do trabalho vivo no circuito de produção e realização de valor – “[...] 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.” (MARX, 2011, p. 943).

As inovações tecnológicas aperfeiçoam a presença de trabalho morto no circuito do capital, para dizimar tempo de trabalho a um mínimo e extinguir postos de emprego, reduzindo a necessidade de trabalho vivo, num movimento autofágico surpreendente, no entendimento de

---

<sup>6</sup> Os economistas liberais desenvolveram a chamada “teoria da compensação”, como reflexo da realidade fetichizada, argumentando que a maquinaria, ao ampliar a produtividade torna supérflua parte do contingente de trabalhadores, destrói outros capitais, mas estimula novos negócios com o capital excedente apropriado, de modo que outros empregadores atrairiam novamente os trabalhadores desempregados. Diz Marx, a esse respeito: “Doura-se a realidade com palavras” (MARX, 2008, p. 501). E, complementa: “Os trabalhadores despedidos de um ramo industrial podem, sem dúvida, procurar emprego em qualquer outra ocupação. Se o acham, recompondo-se assim o laço que existia em ter eles os meios de subsistência de que foram dissociados, isto acontece através de novo capital adicional que procura aplicação, e de modo nenhum através do capital que já operava antes e se transformou em máquina. Mesmo nesse caso, suas possibilidades são ínfimas. Atrofiados pela divisão do trabalho, esses pobres diabos valem tão pouco fora de seu âmbito de atividade que só encontram acesso em ramos de trabalho inferiores e, por isso, superlotados e mal pagos.” (MARX, 2008, p. 502).

<sup>7</sup> “A máquina não é apenas o concorrente todo poderoso, sempre pronto a tornar supérfluo o assalariado.” (MARX, 2008, p. 496), ela também é dispositivo de repressão de revoltas e greves dos trabalhadores contra a *autocracia do capital*. O que significa que os sistemas automáticos, ameaçando os postos de trabalhos, são ferramentas disciplinadoras do trabalho capitalista.

Marx, capaz de provocar instabilidade sistêmica na medida em que o próprio capital destrói valor, que é seu fundamento lógico - “[...] condições materiais para fazê-lo voar pelos ares.” (MARX, 2011, p. 943).

A máquina, “[...] se destina a baratear mercadorias e a encurtar a parte da jornada de trabalho que o trabalhador precisa para si mesmo, a fim de aumentar a outra parte da sua jornada de trabalho que ele dá de graça [...]” (MARX, 2008, p.427). Nesse sentido, ela é um fator histórico fundamental de produção de mais-valor, que quebra a associação do trabalhador à ferramenta. A máquina proporciona a dessubjetivação do processo de trabalho e a sua desvinculação da força humana, por meio da transferência do saber do trabalho - “Quando a própria ferramenta é transferida do homem para um mecanismo, surge uma máquina no lugar da mera ferramenta.” (MARX, 2008, p. 430). Mais que isso, a máquina ferramenta absorve várias ferramentas e processos, rompendo assim a barreira orgânica que restringia o trabalhador a uma ferramenta manual por vez.

Com a Grande Indústria o processo de trabalho é revolucionado e o trabalho coletivo da cooperação é transformado em cooperação entre muitas máquinas que realizam o trabalho antes feito por vários trabalhadores especializados. Logo, o princípio fundamental da divisão do trabalho se transforma na combinação de máquinas parciais e as atividades específicas de dado processo de trabalho são subordinadas à unidade técnica da racionalização técnico-científica. O processo de trabalho não é mais unidade de um grupo de trabalhadores especializados que ativam um corpo coletivo, mas, de modo invertido, são os trabalhadores que passam a ser órgãos do trabalho coletivo.

Assim, a face abstrata do trabalho – a dimensão do trabalho indiferenciado - ganha realidade material e viabilidade nos processos de trabalho cooperativos, por necessidade técnica ditada e controlada pelo meio de trabalho: as máquinas. Forma avançada de capital que se defronta com o trabalho sem determinabilidade particular e fixação numa área útil específica<sup>8</sup>. Afinal, a relação capital e trabalho “[...] **é desenvolvida tanto**

---

<sup>8</sup> Vale esclarecer um pouco mais essa face abstrata do trabalho. Trata-se do trabalho abstraído das demais dimensões da vida e racionalizado com o fim de produzir mais em cada jornada de trabalho contratada pelo capital; trabalho abstraído do lado material-concreto e passível de comparação e equivalência com outros trabalhos pelo tempo contido nos produtos, que é evidenciado nas trocas no mercado. Portanto, o trabalho abstrato não é

**mais pura e adequadamente quanto mais o trabalho perde todo o caráter de arte; a sua perícia particular deverá cada vez mais algo abstrato [...], indiferente à sua forma particular.”** (MARX, 2011, p. 365).

Para isso, as inovações tecnológicas são estratégicas e a ciência aplicada à produção de mercadorias em massa – ela própria, trabalho objetivado - dará atenção permanente aos métodos e aos equipamentos para extração, em escala, de agentes da natureza (vento, água, vapor, eletricidade, minerais) e de trabalho social (valor). Ou seja, elaboração de técnicas e de artefatos tecnológicos de transformação de insumos em mercadorias, com menor custo e maior taxa de mais-valor. Para viabilizar isso, emerge uma modalidade específica de ciência que se transforma em fator de produção, ou seja, em meio de produzir riqueza; um meio de viabilizar compulsivamente a valorização do valor, portanto “[...] momento do próprio capital [...]” (MARX, 2011, p. 368). Tecnologia para encurtar tempo e distâncias, elevar produtividade, aumentar a extração de recursos naturais e viabilizar o controle científico do processo de trabalho<sup>9</sup>, portanto, tecnologia “[...] como a substância de valores, já são eles próprios trabalho objetivado, produtos [...]” (MARX, 2011, p. 368).

Nesse sentido, a máquina provoca um divisor de águas na produção capitalista perante a originária manufatura, transformando o saber laboral numa força autônoma ao trabalhador, retraindo suas habilidades intelectuais. Daí em diante o desenvolvimento do sistema apontará para o progressivo aperfeiçoamento da técnica de maior autonomia do

---

uma propriedade física, mas uma propriedade social decorrente das equalizações entre mercadorias através das trocas. Essa redução à quantidade reificada de tempo pretérito representada nas mercadorias é que possibilita o intercâmbio generalizado. O trabalho humano coagulado como coisa que gera a riqueza social e se projeta como poder social sobre a totalidade, afrontando a própria humanidade e dominando a realidade concreta como lei cega. Essa unidade de tempo homogêneo que forma a substância do valor tem por referência um tempo social médio e a magnitude desse valor é determinada pela média de tempo de trabalho socialmente consagrado para a produção em dada época. Uma grandeza que se altera com a aceleração da produtividade por meio de inovações técnicas e que, contraditoriamente, diminui o tempo e, conseqüentemente, o valor representado nas mercadorias

<sup>9</sup> O controle do trabalho parcelar é dividido entre os protocolos incorporados na máquina e, nos termos de Marx, o chicote do feitor de escravos que na escala hierárquica das fábricas equivale à ação do supervisor (e gerente), que externaliza a própria cisão entre concepção e execução do trabalho; a hierarquia entre os que pensam e os que executam o trabalho (BRAVERMAN, 1977).

capital perante a condição humana e a natureza, visando reproduzir o imperativo do valor<sup>10</sup>.

Os impactos da mecanização e automação dos meios produtivos são avassaladores sobre a força de trabalho, diz Marx. A maquinaria aumenta o material humano explorável, ao desqualificar a força de trabalho e nivelar as habilidades requeridas (para comando de máquinas), incluindo indivíduos ainda não absorvidos plenamente no mercado de trabalho capitalista. Por outro lado, confisca mais tempo de vida do trabalhador ao estender sem medida a jornada de trabalho, para superutilizar o maquinário e extrair mais trabalho por fração de tempo. Ou seja, um modo de ampliar a desmedida do capital sobre os próprios limites orgânicos vitais dos trabalhadores<sup>11</sup>.

Porém, essa desqualificação leva à desvalorização da força de trabalho com o rebaixamento salarial. Isso porque a reprodução da força de trabalho depende de consumo mais enxuto, e, também, porque a maquinaria proporciona a redução dos custos da cesta de reprodução social do trabalhador na medida em que economiza tempo de trabalho no processo produtivo desses itens e, nesse sentido, o mais-valor relativo barateia o trabalho -dispensando menos tempo no trabalho necessário para a própria reprodução da força de trabalho - e ampliando o sobretrabalho gratuito para o capital, no contexto da jornada de trabalho. Marx evidencia, nesse quadro técnico e social, o encarecimento da vida do trabalhador pela redução da remuneração e pela incorporação de forças suplementares

---

<sup>10</sup> Essa transformação da ciência em capital fixo provoca e é provocada pela concorrência de capitais na busca por diferenciais de valor entre os capitais individuais. As grandes corporações monopolistas, por exemplo, vão se valer de rendas tecnológicas, ou seja, superlucros monopolistas decorrentes dos avanços técnicos, favorecidos pela própria centralização de capitais, nos termos da lei geral da acumulação capitalista.

<sup>11</sup> Sublinhamos que Marx entende a maquinaria como estruturante do método de aumento intensivo e extensivo da jornada de trabalho e a inovação tecnológica bem-sucedida como a possibilidade de monopólio do capital particular por mais-valor extraordinário, na medida em que as descobertas científicas e tecnológicas, incorporadas no ciclo, produzam mais-valor acima do tempo médio de trabalho socialmente necessário, o que lhe garante vantagens competitivas para se apropriar do mais-valor social. Como as inovações tendem a viabilizar a maior intensidade e extensividade do tempo de trabalho, provocam mudanças nas relações de trabalho, seja pela ampliação do controle do trabalho, das horas extras oficiais e dissimuladas ou pela contratação de fábricas externas representadas pelos trabalhos domiciliares e, hoje, pelos variados trabalhos externos conectados às empresas (ANTUNES, 2020; HUWS, 2017).



da família no mercado de trabalho. Portanto, revelando-se também como conversão do tempo social da família proletária em tempo para o valor, reduzindo o tempo de vida para a sociabilidade dos afetos, dos cuidados, da formação cultural e da fruição.

Com efeito, as fábricas automáticas viabilizam a cooperação de camadas diferentes de trabalhadores, que, com destreza sistemática, tomam conta de um sistema de máquinas produtivas em funcionamento contínuo, visando valorizar o valor antecipado. Uma composição automática de inúmeros órgãos, uns mecânicos e outros orgânicos, a operar de maneira ininterrupta, para que se produzam assim mercadorias com economia de tempo de trabalho, que é a substância do valor.

O sistema maquínico pode, então, ampliar o volume de automatismos e continuar progressivamente ampliando sua técnica, pressionando o trabalhador a intensificar sua ação dentro da jornada de trabalho e, quando possível, prolongando-a por meios lícitos ou dissimulados. Para Mandel (1982, p. 175), esse é um caminho sem volta no capitalismo e a aceleração da inovação é parte de uma dinâmica crescente de instrumentalização capilarizada da ciência na produção, ampliando renovadamente o domínio do trabalho objetivado sobre o trabalho vivo. E foi o que se confirmou com as TICs e a IA constituindo, as mesmas, exemplo direto dessa compreensão do autor.

Com a ciência incorporada como força produtiva - associadamente ao avanço da socialização material do capital – tem-se a miséria do trabalho vivo, porque progressivamente apropriado pelo trabalho objetivo, que lhe governa. A história do capitalismo dá sequência importante a essa lógica categorial, sendo a disseminação das novas tecnologias um salto qualitativo relevante nessa direção.

A ênfase de Marx, n' *O Capital*, foi a de mostrar a lógica da forma social capitalista e nessa exposição reservou atenção à aplicação da ciência como parte da dinâmica essencial do valor, que se desdobra no tempo, respondendo novas e reiteradas máquinas, como um desenvolvimento contínuo de reprodução ampliada de capital. De modo que o “[...] aperfeiçoamento contínuo da maquinaria e o desenvolvimento do sistema automático [...]” (MARX, 2008, p. 492) são condicionalidades imanentes da reprodução do capitalismo e sob sua lógica se destinam direta e indiretamente a produzir valor ou administrá-lo. Nesse quadro teórico é que compreendemos

as novas tecnologias, na ordem social capitalista, em termos de inovações e de desterros humanos.

## 2- O AUTOMATISMO DIGITAL

A visão operativa da máquina é a de um equipamento com um fim previsto, por meio de um programa algoritmo simples ou complexo para atingir determinado resultado, consistindo numa sequência conjugada de ações e etapas invariáveis, repetidas continuamente de acordo com a programática algorítmica, com efeitos planejáveis e eficazes de produtividade. Em Marx (2008), vemos que esse comando programado se estruturou a partir da máquina-motriz, da elaboração de mecanismos de transmissão dessa força para os estágios elaborativos da produção e, posteriormente, através da máquina-ferramenta que teve incorporada em si as operações antes realizadas pelos trabalhadores com as ferramentas simples.

Os estudiosos divergem sobre a periodização da trajetória dos ciclos do desenvolvimento histórico do capitalismo, mas concordam que estágios importantes de mudança foram acompanhados de inovações tecnológicas<sup>12</sup>. Podemos estabelecer que após a *Revolução Industrial*, o primeiro momento disruptivo foi a chamada era da máquina a vapor e das ferrovias, a partir de 1848, inicialmente, na Inglaterra (Primeira Revolução Tecnológica). O segundo momento foi marcado pela eletricidade, pelo

---

<sup>12</sup> Mandel (1982) discutindo as formulações de Kondratiev, Trotsky e Schumpeter tratou da dinâmica cíclica da acumulação capitalista, com movimentos ascendentes e descendentes no âmbito de ondas longas positivas da economia e outras ondas depressivas, em razão das oscilações periódicas decorrentes das discrepâncias entre produção e realização do valor. Salientou, evidentemente, que as inovações tecnológicas figuram como fator motivador da elevação da taxa de lucros. Rechaçando vertentes monocausais sobre alavancas desse tipo, Mandel diz que outros fatores também são relevantes: queda do custo das matérias-primas, expansão do mercado mundial, novas áreas para investimento de capital, aumento ou declínio da taxa de mais-valor, guerras e insurreições. Esses fatores articulados, ou alguns deles, respondem às necessidades internas da acumulação e auto-expansão do capital. As invenções tecnológicas participam, mas não determinam isoladamente ciclos venturosos para o capital. No final do século XIX, a exportação de capitais para as colônias, diminuindo os custos das matérias-primas e dos alimentos, junto com a inovação da eletricidade e da combustão, conduziram à elevação dos lucros para os imperialistas, tendo como apoio a queda dos custos do capital fixo e a aceleração do ciclo do capital. O período pós-Segunda Guerra Mundial, referido pelos inventos da terceira revolução tecnológica - abre nova onda ascendente, apoiada na aparelhagem eletrônica e da energia nuclear, junto com a produção em massa do fordismo, o expansionismo geográfico do capital, a regulação da demanda pelo Estado e a dinâmica política da guerra fria, entre outros fatores.

motor a combustão e pela engenharia pesada (infraestrutura produtiva e urbana), em 1890, inicialmente nos EUA e depois na Europa (Segunda Revolução Tecnológica). O terceiro momento de inovação foi marcado pela maquinaria de aparelhagem eletrônica e de energia atômica, em 1940 (Terceira Revolução Tecnológica)<sup>13</sup>.

Mandel (1982) considera que no Pós-Segunda Guerra Mundial a microeletrônica já tem expressão como nova tecnologia para ampliar a escala produtiva de massas, em meio ao estrondoso expansionismo do capital entre 1945 e 1970. Para ele, inclusive, o aprofundamento das tecnologias da informação e comunicação seria um desdobramento daquele processo, estimulado pela crise estrutural do capital, a partir dos anos de 1970, como agenda contratendencial à queda da taxa média de lucro. Não sem razão o marco dessa virada tecnológica é o anúncio do lançamento do microprocessador Intel, em 1971, nos EUA, e que será o meio e a ponte de transformações importantes na economia e na vida social, como mencionado.

Mas, antes da popularização da microeletrônica, a chamada ciência do trabalho taylorista/fordista viabilizou a apropriação do saber laboral e sua monopolização pelo capital. As técnicas de organização do trabalho e as máquinas coagularam esses conhecimentos, esvaziando a força de trabalho de sentido no processo produtivo. A maquinaria do século XIX e o taylorismo/fordismo expressam uma forma avançada de trabalho abstrato e têm seu pleno funcionamento de modo progressivo e diferenciado por diferentes ramos.

Nessa direção, vemos que o sistema automático da maquinaria desespecífica mais as habilidades da força de trabalho e a microeletrônica induz uma nova fase de realização desse fim último da abstração do tra-

---

<sup>13</sup> É preciso dizer que esses desdobramentos das inovações tecnológicas não passaram incólume na história social da natureza, sobretudo, por conta do impacto das tecnologias sobre o meio ambiente. O consumo de carvão e petróleo, por exemplo, alimentou a economia capitalista e interferiu gravemente na temperatura a ponto de elevar o aquecimento do planeta, o que foi constatado *a posteriori*, no final do século XX, e sem receber resposta consequente de reversão desse quadro que coloca em risco a vida, a biodiversidade e as próprias condições de acumulação de capital. De modo que, paradoxalmente, a formação social capitalista é predadora da biodiversidade e da vida humana do planeta, e, as respostas que são acionadas contra as ruínas que provoca são oportunidades de valorização como é o caso dos créditos de carbono que não desfazem as criações destrutivas do capital (SAITO, 2021).

balho, como adiantou Marx; por meio de uma nova base técnica – além de outros condicionantes sociais como a desregulamentação do trabalho e o amplo contingente de desempregados (BARBOSA, 2020). Nesse sentido, com as TICs avança historicamente a lógica conceitual abordada por Marx quanto a superação do trabalho dotado de perícia especializada<sup>14</sup>.

Consideramos pertinente essa reflexão e, por isso, as TICs não são abordadas aqui como deflagrando uma nova revolução tecnológica, mas, como desdobramento daquela terceira, ainda que apresente inovações particulares importantes, de largo alcance.

No contexto do capitalismo tardio, após a Segunda Guerra Mundial, vemos que as máquinas computacionais abrem um estágio inovativo original, na medida em que combinam variados programas de informações e cálculos, transformando dados informacionais em novos dados que comandam operações múltiplas de sequências programadas, num ambiente algorítmico mais complexo. Em conjunto, são máquinas e técnicas sofisticadas de algoritmos, presentes em unidades específicas de computadores e no interior de máquinas-ferramentas; ampliando e complexificando a capacidade delas. Posteriormente, foram desenvolvidas máquinas também com recursos para operações autônomas como máquinas-robôs. A generalização das tecnologias computacionais, em especial a partir dos anos de 1990, provocam uma mudança importante nas forças produtivas, e no circuito ampliado do capital, atingindo também as diferentes dimensões da vida.

Os desdobramentos dessa mutação tecnológica é a ampliação da automação dos processos produtivos, de distribuição e de circulação de mercadorias, assim como a ampla capacidade de levantar, guardar, ma-

---

<sup>14</sup> Marx (2011, p. 82) diz nos Grundrisse: “A indiferença em relação ao trabalho determinado corresponde a uma forma de sociedade em que os indivíduos passam com facilidade de um trabalho a outro, e em que o tipo determinado do trabalho é para eles contingente e, por conseguinte, indiferente. Nesse caso, o trabalho deveio, não somente enquanto categoria, mas na efetividade, meio para a criação da riqueza em geral e, como determinação, deixou de estar ligado aos indivíduos em uma particularidade. Um tal estado de coisas encontra-se no mais alto grau de desenvolvimento na mais moderna forma de existência da sociedade burguesa – os Estados Unidos. Logo, só nos Estados Unidos a abstração da categoria “trabalho”, “trabalho em geral”, trabalho (puro e simples), o ponto de partida da Economia moderna, devém verdadeira na prática. Por conseguinte, a abstração mais simples, que a Economia moderna coloca no primeiro plano e que exprime uma relação muito antiga e válida para todas as formas de sociedade, tal abstração só aparece verdadeira na prática como categoria da sociedade mais moderna.”.

nipular e transmitir informações em variadas distâncias, viabilizando o estreitamento espaço-tempo. As tecnologias computacionais e a conexão em rede de informações alteram a comunicação no ciclo do capital, viabilizando mudanças no modo de trabalhar e no emprego de trabalho vivo<sup>15</sup>.

Com efeito, os processos objetivos da lógica da Grande Indústria são aprofundados na produção informatizada, governando o trabalho, em ambiente de flexibilização, com a colaboração instrumental da subjetividade do trabalhador – reprimida na rotina taylorizada do antigo estágio das máquinas fordistas. Isso se faz sob comando computacional e visando responder a um programa externo. Afinal, a ciência realizada como força produtiva “[...] 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. 930).

Essas máquinas computadorizadas podem ser reprogramadas para produzir novos produtos e rever processos de modo rápido, sem a estrutura ampla de capital fixo das máquinas massivas anteriores, do ciclo fordista, que requeriam descarte de equipamentos, o que implicava destruir capitais ou reduzir o retorno do investimento. Com a comunicação em rede, de modo instantâneo, é possível que o consumidor especifique características do produto que quer comprar, que as mercadorias custo-

---

<sup>15</sup>Santos (2003) traz outros elementos ao mencionar que as TICs possibilitaram que o capital passasse da realidade à manipulação da dimensão virtual, como apropriação do futuro, ao tomar o mundo como banco de dados, garimpando informações e recombinao-as em novas configurações, por meio de algoritmos de inteligência artificial. A digitalização da produção, circulação e consumo, articulada ao banco de dados da vida e suas recombinações foi possível pela compreensão do código genético e pela biotecnologia. Passou a importar o pacote de informações que o ser humano e a natureza reservam, sendo que para isso foi determinante a regulação da propriedade intelectual para resguardar a inovação, decorrente do manejo de informações genéticas e digitais. A referência foi o regime de patentes industriais (máquinas e equipamentos) e, assim, abriu-se um novo modo de lidar com a vida, estabelecendo a possibilidade e as condições de apropriação, manipulação e domínio sobre seus elementos, portanto rompendo-se a barreira de consagração idílica da vida (animal, vegetal e humana), antes resguardada. Em 1930 e depois na década de 1980 instrumentos jurídicos autorizaram a manipulação da vida, de modo que a concepção instrumental e industrial alcançou a vida, com os objetos da tecnociência desses bancos de dados sendo patenteados. Esses dispositivos jurídicos à privatização das informações genéticas têm amparo no regime de propriedade intelectual dos acordos GATT-Trips, da OMC, e abrem uma “janela de oportunidades” ao capital, apoiado no regime de propriedade privada, na medida em que amplia o espectro de mercadorização das instâncias da vida, colocando em ruínas as antigas salvaguardas sociais. Em sua visão, as existências humana e do meio ambiente entram em vertigem, porque reduzidas à matéria-prima para o capital.

mizadas sejam absorvidas com eficiência na produção em escala e que sejam produzidas por meio da demanda - *just in time*. A produção flexível, em escala de menor alcance, em muitos ramos, possibilita o ajuste mais rápido das demandas de mercado e exige relações de trabalho flexíveis, na sombra de alto desemprego e de redução da renda salarial<sup>16</sup>.

Como mencionado antes, após 2008 o capital fictício destinou forte investimento para empresas da área digital, deflagrando novo estágio da revolução microeletrônica, profundamente marcado pela associação entre as TICs e a IA, com análise combinada e complexa de muitos dados instantaneamente, de que são expressões artefatos como *smartphone*, aplicativos, robótica e rede mundial de transmissão de dados<sup>17</sup>. O resultado disso pode ser visto entre 2015 e 2020 com o alargamento do uso da IA e ampliação do *index* de informações para a formulação de juízo especializado sobre temas objetivos da vida, em tempo real (GROHMANN, 2020, 2021). O que tornou possível o uso de equipamentos desse porte para escolha, na palma da mão, entre outros, do melhor transporte para deslocamento urbano, da dieta adequada ao perfil pessoal, da lista de livros mais atrativa e da reestruturação da organização e da gestão empre-

---

<sup>16</sup> A vida no capitalismo é nesse sentido uma “[...] sequência de períodos de atividade moderada, entre prosperidade, superprodução, crise e estagnação.” (MARX, 2008, p. 515), moldada pela incerteza e pela instabilidade dos ciclos econômicos e dos ajustes históricos para deslocar suas contradições iminentes, o que inclui, contraditoriamente, o expurgo de trabalho vivo, fonte de valor. O expansionismo geográfico é uma dessas medidas de deslocamento, pois os saltos de excedentes provocados por essa lógica produtiva - voltada para os imperativos da troca de mercadorias - exigem a ampliação da busca de novos mercados e de fatores produtivos barateados, como a força de trabalho e as matérias-primas. Mas, ao mesmo tempo, a mundialização precipita maiores instabilidades em razão da mobilidade do capital na geografia global, demonstrando a imanência da areia movediça do cosmopolitismo da mercadoria. Por isso, são saídas-deslocamentos ou contratendências que, no atual estágio do capitalismo, provocam novos barbarismos humanos como a ampliação da população excedentária.

<sup>17</sup> É relevante saber que o financiamento da parafernália tecnológica ganha estímulos diferenciados no capitalismo ao longo do tempo: na primeira grande onda – mecanização da indústria têxtil – contou com recursos individuais dos empresários; na segunda, da estrutura da sociedade de ações; na terceira, vinculou-se à associação das grandes empresas com as atividades bancárias (capital financeiro); posteriormente, das multinacionais e seus investimentos direto no estrangeiro junto com os Estados; e, agora, esse desdobramento das TICs recebe forte investimento da financeirização das grandes corporações. Além disso, a agenda neoliberal mundial de privatização das telecomunicações, entre os anos de 1980 e 1990, também auxiliou a criação dessas condições infraestruturais fundamentais para o referido expansionismo digital.

sariais. Data desse período a disseminação de grandes corporações no ramo da mobilidade urbana, como a Uber, e, do ramo de entrega *delivery* como o iFood, que se baseiam no negócio por demanda, *just in time*.

Um aspecto importante desse processo é que ele revela forte centralização de capitais, pois as empresas líderes são grandes corporações tecnológicas, mundializadas, voltadas para a aceleração do giro do circuito do capital, transformando informação de navegação na internet em material para publicidade customizada. A Google, por exemplo, cataloga, armazena e analisa dados para veicular publicidade de mercadorias, monetizando as informações, para o que constitui um volumoso *Big Data* e “[...] todos os cliques [...] são adquiridos, tornados abstratos, agregados, analisados, embalados, vendidos, analisados mais e mais e vendidos novamente.” (ZUBOFF, 2018, p. 32). Qualquer pesquisa trivial no site ou uso de equipamentos de reunião remota ou arquivamento na nuvem de salvamento de dados geram novos dados e combinações de informações para alimentar a IA. De modo que o capital controla o acesso e o trânsito no campo cibernético, direcionando a moldagem de interesses.

Ao mesmo tempo, essa centralização de capitais no ramo digital é vetor do desenvolvimento desigual mundial, pois atua na concorrência internacional de capitais, para o que as unidades de pesquisa e desenvolvimento empresariais ou governamentais colaboram enormemente. O capital que for incapaz de acompanhar esta dinâmica tende a ter limitações para inovar sua planta, reduzindo a produção e apropriação de excedentes, portanto, atrofiando ou derruindo de vez as oportunidades de lucro. A dinâmica da concentração e centralização de capitais, em ambiente de forte concorrência são marcas importantes do ramo das TICs e IA, que materializam a tendência lógica da acumulação de capitais, explicada por Marx (2008, 2011), como parte do expansionismo automático do valor.

Paradoxalmente, o forte crescimento desse segmento - com novos produtos, com meios digitais reestruturadores das empresas e mediadores da reprodução social dos indivíduos - estimula tendências de superacumulação, em razão da rentabilidade dessas inovações no mercado (computadores, equipamentos de comunicação, semicondutores, e outros), dos subsídios de crédito, das desonerações fiscais e de outros dispositivos de estímulo do poder público à área, ou ainda dos investimentos do capital

financeiro, visando retorno de curto prazo<sup>18</sup>. Ou seja, o segmento digital conta com subsídios diretos e indiretos que mobilizam a ampliação de valores de uso desses negócios; no entanto, ao mesmo tempo, antecipam entraves decorrentes de superacumulação e barreiras para o prolongamento de dinâmicas de mais-valor extraordinário provocadas pelas referidas inovações. E, esse descompasso imanente de superacumulação impulsiona a busca por maior exploração de trabalho vivo e depredação dos recursos da natureza necessários a essas tecnologias (minérios), em geral, localizados em territórios periféricos do mundo (HUWS, 2017).

Contraditoriamente, a razão do capital individual segue na direção da maior incorporação de tecnologias intensivas em capital, visando estimular maior produtividade no seu negócio, no entanto, esse movimento tende a resultar em superacumulação de capital fixo, o que significa excesso em contexto de redução de valor, como o ciclo descendente aberto a partir dos anos de 1970 (MANDEL, 1982), que vem precipitando episódios de crises, no âmbito da crise estrutural maior (ANTUNES, 2018, 2020).

Na base da indústria de equipamentos e acessórios das TICs, assim como em variados locais de trabalho que contam com essa mediação digital, estão trabalhos precarizados e, em alguns casos, relações de trabalho encobertas. Em Barbosa (2020) essas inovações técnicas são apreciadas como plataformização do trabalho e seus efeitos úteis envolvem racionalização instrumental do trabalho, precarização (baixa renda, jornada de trabalho alargada, extenuação física e mental) e gestão controlada instantaneamente (CARELLI, 2020). Por outro lado, existem também trabalhos subordinados a empresas que são tratados fetichizadamente como variante autônoma de prestação de serviços, em mecanismos *just in time*. Como se sabe, as plataformas colocam em interação, em tempo real, diferentes agentes voltados para serviços de lazer, transporte, comércio e trabalhos variados. Para ser um negócio capitalista viável depende de sociabilidade amplamente informatizada, infraestrutura potente para

---

<sup>18</sup> Como tratou Marx (2008) a superacumulação é inerente à dinâmica desta sociedade baseada no valor e, no bojo de seu desenvolvimento histórico, períodos desse tipo afrontam à economia. Isso decorre do fato de existir volumes exacerbados de capital, em dadas ocasiões, que não são reinvestidos, por conta da perspectiva de taxa de lucro declinante. Os fatores dessa equação contraditória envolvem a relação entre o montante de capital disponível e o alcance da taxa média social de lucros.



transporte de dados e custo relevante se comparado a outros meios<sup>19</sup>.

No Brasil, o exemplo mais emblemático desse tipo de trabalho precarizado mediado por plataformas é operado pela empresa Uber, principalmente, com os motoristas de veículos acionados por demanda. Seguidamente, temos os variados trabalhos de entregas do comércio, também, mediados por plataformas e que, de modo assemelhado, operam por demanda, com renda variável e jornadas de trabalho extenuantes (ABÍLIO, 2020; FONTES, 2017; CARELLI, 2020; HUWS, 2020). Outra incidência importante dessas plataformas-empresas pode ser vista nas áreas de limpeza doméstica, serviços para animais, *market place*, cuidados pessoais, jornalismo, serviços de tradução e correção de textos, serviços de saúde, trabalhadores de restaurantes e eventos (OIT, 2020).

Outros trabalhos mediados pelas plataformas estão representados no desenvolvimento de *software*, no trabalho de montagem de *hardware* e similares nas fábricas, no trabalho de *telemarketing* ou *call centers*, e, nos trabalhos convencionais transformados com a interface de dados e comunicação remota.

Ainda que marcadamente heterogêneo em suas funções econômicas e sociais, esses elencos de força de trabalho comungam a experiência da racionalização instrumental do trabalho, do controle em tempo real e do uso alargado e dissimulado do tempo de vida como tempo de trabalho (FESTI, 2020).

Huws (2017, 2020) apresenta uma interpretação importante sobre as cadeias produtivas em que se inserem as TICs, demonstrando que núcleos produtivos de alto desenvolvimento tecnológico - com adoção de pouco trabalho vivo -, funcionam conectados com outros segmentos de trabalho, que implicam trabalho massivo taylorizado, extrativismo preda-

---

<sup>19</sup> “[...] as plataformas mais conhecidas, mundialmente, são as empresas Google e Facebook que mobilizam difusão de mídia por meio de seus serviços de informação e redes sociais; o AirBnB que articula proprietários de casas com turistas para hospedagem; a Uber que conecta motoristas de carros com passageiros, *Market places* como Amazon, Alibaba, eBay, que conectam varejistas e compradores; além, do PlayStation e Xbox que conectam plataformas de *games online*, como Zynga e Blizzard a jogadores. Além dessas corporações globalizadas, de alcance local, no Brasil e na América Latina temos o Mercado Livre e Magalu, no ramo da intermediação de mercadorias, e, o Rappi e o iFood como delivery.” (BARBOSA, 2020, p. 85).

tório de matérias-primas e trabalho sem forma emprego (precarizado)<sup>20</sup>.

Nesse sentido, podemos refletir sobre uma cooperação alargada do processo produtivo e do circuito completo do capital, com formas diferenciadas de uso de trabalho vivo, como elos híbridos de uma totalidade. O mecanismo técnico ocupando o lugar da força de trabalho ou o comando do trabalho, realizado na fábrica externa, distante dos gestores<sup>21</sup>. O mecanismo viabilizando o controle do processo de produção e circulação de capital, com o fim de diminuir os custos das operações e salvaguardar ampla mobilidade ao capital.

Ao mesmo tempo, essa inovação técnica que viabiliza o hibridismo do processo produtivo em cadeia, tratada por Huws (2017), conta com condicionalidades sociais fundamentais, como a ampla superpopulação relativa disponível e a flexibilização da regulação trabalhista que legaliza a maior conversão do tempo social de vida às exigências do capital. Com efeito, o uso das TICs se expressa como um novo estágio de ajuste do capital para lidar com a reestruturação do trabalho capitalista e a racionalização dos serviços de reprodução social, tendo como condicionalidades o regressivo quadro social, marcado pelo desemprego e pelas contrarreformas trabalhistas a partir, no Brasil, do ano de 2017 (BARBOSA; SILVA, 2020; CARELLI, 2020).

Uma forma mais desenvolvida das contradições do capitalismo, provocando novas feições para as categorias lógicas da realidade, exatamente porque não é mera reprodução histórica da ênfase tecnológica do valor, mas um tempo em que as inovações provocam um salto qualitativo

---

<sup>20</sup> Essa caracterização nos leva a entender que a liberação de tempo provocado pelas inovações técnicas se transforma em mais trabalho excedente ou desemprego. Ainda que fruto da capacidade humana de conhecimento e teleologia, as novas tecnologias são capital, por isso não realizam as potencialidades humanas. Em verdade, as tecnologias têm seu valor de uso determinado pelas relações capital-trabalho, ou seja, decorrem e voltam-se à extração de mais-valor e, portanto, são dotadas de propriedade social e isso significa que não são redutíveis à técnica neutra ou às ciências naturais e tecnológicas, linearmente.

<sup>21</sup> Marx (2008) chamou de fábrica externa o trabalho domiciliar executado articuladamente com a fábrica-empresa, por meio de fios aparentemente invisíveis. Seguindo esse pensamento é que consideramos as novas tecnologias como mediadoras fundamentais do aprofundamento dessa articulação das diferentes formas de trabalho. Isso significa que a própria inovação tecnológica abarca recomposições porque torna possível que formas pretéritas possam ser reincorporadas, sob o domínio do valor, como é o caso do trabalho domiciliar ou trabalho remoto mediados pela tecnologia digital, portanto convertidos pela maquinaria digital em eficiência capitalista.

na medida em que expressam a possibilidade de produção material com forte contenção de trabalho vivo, em especial nas instâncias de ponta do sistema produtivo. Em outra ponta, grande contingente de desempregados disponível *full time* para o trabalho por demanda das plataformas-empresas.

Simultaneamente, essa época é a expressão mais sofisticada da abstração do trabalho, pois com as TICs e a IA atinge-se formas materiais mais verdadeiras do capital, dada a universalização do capitalismo e a maior possibilidade de ampliar o controle do trabalho vivo. O nível de abstração do trabalho se distancia bastante da mera condição inicial de separação entre o produtor e os meios de produção. A relação de produção entre capital e trabalho se expressa com maior pureza quanto mais o trabalho perde particularidade e se esvazia de sentido - aprofundando a alienação na medida em que a força de trabalho se torna mais sujeita ao estranhamento dos anseios humanos-, transformando-se mais adequadamente em espelho do capital. Esse era o projeto da Grande Indústria sobre o valor de uso da força de trabalho, plenamente realizável nessa quadra histórica, quando se tornou mais abrangente e universalizado o capital sobre o espaço mundial, reforçando seu domínio na mediação das relações sociais.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Nos estudos da crítica da economia política, as TICs e IA possibilitam um novo estágio de produção e circulação do valor – com especificidades históricas importantes, mas, no nosso entendimento, elas aparecem como parte da Grande Indústria, dinamizando o automatismo da reprodução ampliada de capital. Ainda que o mundo digital seja uma realidade incontestável do capitalismo hodierno é com a crítica marxiana que podemos entender os limites humanos das inovações. Essas novas tecnologias não têm valor em si mesmas, mas somente no contexto das relações sociais capitalistas, porque os novos produtos e os novos processos de inovação são mercadorias, e, por isso, aparecem invertidos como relações entre coisas, encobrendo as relações sociais de fundo.

O valor de uso da tecnologia se dirige a dinâmicas cibernéticas de potencialização da produtividade e somente acriticamente a potencialidade técnica pode ser entendida como geradora de valor em si e o seu preço

corresponder a “valor de mercado”, isoladamente, num suposto mundo cognitivo à parte. Recuperamos no texto o trabalho no âmbito das relações de produção capitalistas, como o gerador de valor, e, as tecnologias como trabalho morto para extração de trabalho vivo, direta e indiretamente. Em consequência, tratamos aqui da tecnologia como mediação no processo produtivo e de distribuição para uso da força de trabalho e para o avanço na dinâmica sobre a vida cotidiana, entendendo a Grande Indústria como um método de reprodução ampliada do capital e não como um mero ciclo histórico.

Ao mesmo tempo, isso não significou desconsiderar o salto qualitativo operado a partir das TICs e da IA. A mutação tecno-social, aberta nos anos de 1970 e aprofundada a partir de 1990, sofreu aceleração e as dimensões sensíveis da vida passaram a ser tomadas como informações, codificações e recombinações para outros usos, inclusive, do capital. Até mesmo informações genéticas, de tradições culturais e de comportamentos são, hoje, recolhidos por esses artefatos técnicos para fins de negócios privados, numa nova etapa de expropriação social (FONTES, 2017; BARBOSA, 2020). Por outro lado, tornaram possível o maior descentramento do humano da lógica social, com o avanço da coisificação, seja como domínio do trabalho morto sobre os processos econômicos, seja da máquina digital como mediação do cotidiano, incluindo o manejo e apropriação da virtualidade da realidade, com a manipulação da memória e do futuro das vidas humanas e ambientais.

Além do desemprego e do subemprego, as tecnologias levam à intensificação e extensão da jornada de trabalho nas variadas atividades laborais. Permitem a ampliação das cadeias de produção e circulação, tornando mais heterogêneos os trabalhos presentes nos elos dessas instâncias econômicas externalizadas. Além disso, o circuito do capital em cadeia ampliou a espacialização da economia, transcendendo as fronteiras regionais e nacionais e, com isso, expandindo a concorrência entre os trabalhadores e a disputa dos capitais por fatores de produção mais baratos como os insumos. No entanto, é importante sublinhar o efeito do monitoramento eletrônico da força de trabalho e da gestão instantânea de elos das cadeias produtivas territorializados em diferentes pontos geográficos, porque isso viabilizou a maior desvalorização da força de trabalho com a racionalização instrumental do trabalho, nos diferentes contextos, mesmo naqueles não produtores de valor (como por exemplo,

os serviços públicos). Assim, as tecnologias ao viabilizarem essas cadeias, em cooperação alargada de trabalho coletivo com diferentes relações de trabalho, possibilitaram a constituição de uma força de trabalho nuclear que permanece em unidades físicas, complementada por uma variada constelação de trabalhos precários (temporário, intermitente, domiciliar) como fábricas externas (MARX, 2008).

A esse respeito, temos etnografias importantes de precarização do trabalho em diversos estudos, incluindo as primeiras organizações e lutas por regulação do uso da força de trabalho nesses negócios. O melhor exemplo disso são os trabalhos em plataformas de transporte e *delivery* que ocupam dramaticamente a paisagem urbana das principais cidades e que são documentadas em variadas pesquisas (ABILIO, 2019; ANTUNES, 2020), sublinhando o escamoteamento dos vínculos empregatícios; as predatórias condições de trabalho; a inexistência de qualquer segurança no exercício da atividade; a aviltante exigência de que o trabalhador seja responsável pelos meios de trabalho; a baixa remuneração como alavanca para deslocamento de maior tempo de vida para a rubrica do tempo de trabalho.

Ainda assim outras indagações merecem aprofundamento, de modo a problematizarmos os sentidos das TICs e da IA na formação social do valor e não somente a sua regulação, mesmo que esta tenha importância tática na realidade concreta, do aqui e agora. A fronteira do capital sobre a vida parece deslocada com a mercadorização das informações digitalizadas sobre o dia a dia, porque sugere um tempo de maior rispidez para o humano. E, fundamentalmente, a relevância de pensarmos a complexidade que envolve a eliminação de trabalho vivo, na medida em que precipita crises na socialização material da produção, porque confronta a própria lei do valor. Essas são variantes importantes de análise porque, possivelmente, são fatores desencadeadores de maior barbarismo social, com o capital buscando conter os seus próprios limites para valorização. Nessa direção, que a crítica contundente à tecnologia e ao valor exige maior atenção de modo a ampliar o pensamento sobre a superação das abstrações reais fetichistas e, nesse sentido, o próprio valor como mediação social, portanto, o capitalismo. Nessa direção, a teoria marxiana é um ponto de partida e um ponto de retorno importantes para provocarmos o debate da desnaturalização da tecnologia.

## REFERÊNCIAS

ABILIO, L. C. Uberização: do empreendedorismo para o autogerenciamento subordinado. **Psicoperspectivas**, v. 18, n. 3, 2019.

ABILIO, L. C. Uberização: a era do trabalhador just-in-time? **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 34, n. 98, p. 111-126, abr. 2020.

BARBOSA, R. N. C. Trabalho e mediação digital: captura de tempo e erosão de direitos. *In: MAURIEL, A. P. O. et al. (org). Crise, neo-liberalismo e desestruturação de direitos*. Uberlândia: Navegando Publicações, 2020.

BARBOSA, R. N. C.; SILVA, M. M. Reforma trabalhista e tempo de trabalho: recomposição dos instrumentos legais do trabalho assalariado no Brasil. *In: MELO, A. I. C. et al. (orgs). Trabalho, reprodução social e Serviço Social: desafios e utopias*. Uberlândia: Navegando Publicações, 2020.

ANTUNES, R. **O privilégio da servidão**. São Paulo: Boitempo, 2018.

ANTUNES, R. (org). **Uberização, trabalho digital e indústria 4.0**. São Paulo: Boitempo, 2020.

BRAVERMAN, H. Trabalho e capital monopolista. Rio de Janeiro: Guanabara, 1977.

BRENNER, R. **O boom e a bolha**. Rio de Janeiro: Record, 2022.

CARELLI, R. L. *et al* (org). **Futuro do trabalho: os efeitos da revolução digital na sociedade**. Brasília: ESMPU, 2020.

CHESNAIS, F. As dimensões financeiras do impasse do capitalismo: uma reflexão teórica do atual estágio do capitalismo financeiro a partir das ferramentas conceituais do marxismo. **Revista Movimento**, ano 3, número 7-8, Seção Teoria, mar. 2018, p. 145-194. Disponível em: <https://movimentorevista.com.br/2018/03/as-dimensoes-financeiras-do-impasse-do-capitalismo-mundializacao-do-capital-chesnais/>. Acesso em: 20 de junho de 2021.

FESTI, R. Contribuições críticas da Sociologia do Trabalho sobre automação. *In: ANTUNES, R. (org). Uberização, trabalho digital e indústria 4.0*. São Paulo: Boitempo, 2020. P.149-158.

FONTES, V. Capitalismo em tempos de uberização: do emprego ao

- trabalho. **Marx e Marxismo**, Niterói, v. 5, n. 8, jan./jun., 2017.
- GROHMANN, R. Plataformização do trabalho: entre a dataficação, a financeirização e a racionalidade neoliberal. **Revista Epitec**, Aracaju, v. 22, n. 1, jan./abr., 2020.
- GROHMANN, R. (org.) **Os laboratórios do trabalho digital**: entrevistas. São Paulo: Boitempo, 2021.
- HUWS, U. **A formação do cibertariado**: trabalho virtual em um mundo real. Campinas: Unicamp, 2017.
- HUWS, U. **Reinventing the Welfare State**: digital platafforms and public polices. Londres: Pluto Press, 2020.
- IBGE. **Uso de internet, televisão e celular no Brasil**. PNAD Contínua 2019. Brasília: IBGE, 2020.
- IEDI. Digitalização e as cadeias globais de valor. **Carta IEDI**, edição número 989, São Paulo, 09/04/2020. P. 1-17. Disponível em: [iedi.org.br/cartas/carta\\_iedi\\_n\\_989.html](http://iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_989.html). Acesso em: 05 de maio de 2021.
- MANDEL, E. **Capitalismo tardio**. São Paulo: Abril, 1982.
- MARX, K. **O Capital**: crítica da economia política. Livro I. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2008.
- MARX, K. **Grundrisse**. São Paulo/Rio de Janeiro: Boitempo/UFRJ, 2011.
- ONU. **Digital economy report 2019**. New York: UNCTAD, 2019.
- OIT. **As plataformas digitais e o futuro do trabalho**. Genebra: BIT, 2020.
- SAITO, K. **O ecossocialismo de Karl Marx**. São Paulo: Boitempo, 2021.
- SANTOS, L. G. **Politizar as novas tecnologias**. São Paulo: Editora 34, 2003.
- ZUBOFF, S. Big Other: capitalismo de vigilância e perspectivas para uma civilização de informação. In: BRUNO, F. **Tecnopolíticas da vigilância**. São Paulo: Boitempo, 2018. P. 17-68.