

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
DEPARTAMENTO DE SERVIÇO SOCIAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SERVIÇO SOCIAL  
MESTRADO ACADÊMICO EM SERVIÇO SOCIAL**

**WILLAMS GOMES DE SOUZA**

**TRABALHO, VALOR E TECNOLOGIA NA INDÚSTRIA 4.0:** como as revoluções industriais aprofundam a produção de mais-valor relativo.

João Pessoa - PB  
2024

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
DEPARTAMENTO DE SERVIÇO SOCIAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SERVIÇO SOCIAL  
MESTRADO ACADÊMICO EM SERVIÇO SOCIAL**

**WILLAMS GOMES DE SOUZA**

**TRABALHO, VALOR E TECNOLOGIA NA INDÚSTRIA 4.0:** como as revoluções industriais aprofundam a extração de mais-valor relativo.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Serviço Social da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre, na linha de pesquisa Serviço Social, Trabalho e Política Social, sob orientação do prof. Dr. Wécio P. Araújo.

João Pessoa - PB  
2024

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

S729t Souza, Willams Gomes de.

Trabalho, valor e tecnologia na indústria 4.0 : como as revoluções industriais aprofundam a produção de mais-valor relativo. / Willams Gomes de Souza. - João Pessoa, 2024.

91 f.

Orientação: Wécio Pinheiro Araújo.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCHLA.

1. Economia marxista - Teoria do valor. 2. Indústria 4.0 - Trabalho vivo. 3. Indústria 4.0 - Trabalho morto. 4. Indústria 4.0 - Produção de mais-valor. I. Araújo, Wécio Pinheiro. II. Título.

UFPB/BC

CDU 330.852(043)

WILLAMS GOMES DE SOUZA

**TRABALHO, VALOR E TECNOLOGIA NA INDÚSTRIA 4.0:** como as revoluções industriais aprofundam a produção de mais-valor relativo.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Serviço Social, da Universidade Federal da Paraíba, como requisito obrigatório para obtenção de título de Mestre em Serviço Social.

Apresentado em: 30/04/2024

Horário: 19:00h

Aprovado em: 30/04/2024

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Wécio Pinheiro Araújo  
Universidade Federal da Paraíba  
Orientador

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Claudia Maria Costa Gomes  
Universidade Federal da Paraíba  
Membro interno ao Programa

---

Prof. Dr. Jaldes Reis de Meneses  
Universidade Federal da Paraíba  
Membro interno ao Programa

---

Prof. Dr. Jamerson Murillo Anunciação de Souza  
Universidade Federal da Paraíba  
Membro externo ao Programa

## AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento é inato ao ser humano, que deve buscar com os recursos que estão ao seu alcance meios de superar a si mesmo. Por vezes, somos tomados pelo medo que é potencializado pela insegurança de ser quem somos. Quando decidi aceitar o convite do professor Wécio Araújo, feito via e-mail a alunos egressos e vinculados à UFPB, para pertencer a um grupo de estudos, senti renascer um desejo quase enterrado de ascender no campo acadêmico a nível de mestrado. Ao decidir encarar esse desafio, fui contemplado com a oportunidade da qual tanto desejei. Após evoluções no referido grupo, vi meu (nosso) projeto de pesquisa ser aprovado na primeira etapa da seleção, reforcei minha empolgação após um ano de pandemia que assolou tantas vidas, interrompendo tantos sonhos. Ao ser entrevistado após um agitado plantão de 24h, em uma cidade a 140 km de minha residência, precisei buscar fôlego para responder à sabatina com lucidez; talvez inspirado naqueles que vi perdendo o ar no hospital, lutei para que meu sonho não fosse interrompido. Após as demais etapas e enfim com o nome da lista final dos aprovados, vivi um misto de emoções e me juntei a uma turma de sonhadores.

Desde o ensino médio, perpassando pela graduação e pós-graduação, minhas conquistas foram oriundas de muito trabalho. Nunca foi confortável, seja pela falta de recursos, seja pela necessidade de trabalhar diuturnamente para buscar o que outros em minha família não puderam ter. Ser o primeiro com graduação, o primeiro com especialização, também cresci para ser o primeiro mestrando em uma família muito pobre de recursos. No Brasil, muitos precisam passar por isso como se fosse regra, não exceção.

Olho para trás e posso ver uma família que saiu de dentro de um pedaço da mata atlântica, às margens de um pequeno rio paraibano, para que eu pudesse trilhar esse caminho. Guardarei com orgulho a memória daquela casinha de taipa de meus avós paternos. Criado apenas pelo meu pai ao longo de quase toda a vida, agradeço a Josimar Antônio pelos esforços para garantir que eu e meus irmãos tivéssemos casa, comida e proteção em dias difíceis. Pelas vezes que só tínhamos uma muda de roupa para irmos à escola, mas não deixamos de ter acesso àquilo que ninguém pode roubar, por mais que ajuntemos. Aos irmãos que foram companheiros durante boa parte da caminhada e aos quais tentei ser um bom exemplo enquanto irmão mais velho. Fui presenteado com um sogro e uma sogra que poucos têm o privilégio de conviver. Obrigado Jorge e Lourdes. Indubitavelmente, a maior incentivadora para que a motivação jorrasse de meu coração

quando batia vontade de desistir, foi minha companheira. Embora esposa nos termos legais, sua participação em minha vida transpassa os termos legais de uma relação, sendo minha luz quando tudo tendia para o escuro. Obrigado, sra. Kelly, por tanto durante tanto tempo. Não é bom caminhar sozinho, somos mais fortes quando temos pessoas que de fato são companheiras ao segurarem nossa mão, mesmo quando não dizem nada. Aqui cheguei, com lutas comuns para tantos trabalhadores brasileiros tendo esse trabalho sendo concluído em meio às dificuldades de conciliá-lo com as atividades de dois vínculos trabalhistas, haja vista não ter podido desfrutar de bolsas acadêmicas.

Se a gratidão domina o meu hoje, a motivação por mais engrandece meu amanhã, afinal, sem intencionalidade as mudanças não ocorrem.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é analisar, sob a perspectiva da crítica do valor marxiana, alguns aspectos das transformações do grau de produtividade da força de trabalho, decorrentes do desenvolvimento tecnológico do trabalho produtivo, com ênfase para a questão do mais-valor relativo na quarta revolução industrial. A partir da perspectiva da produção de mais-valor enquanto substância do processo de acumulação capitalista, pretende, na esteira do conceito de trabalhador coletivo (*Gesamtarbeiter*), analisar alguns efeitos das transformações trazidas com as revoluções industriais, sobretudo a denominada Indústria 4.0. A principal chave de leitura adotada é a seguinte: no processo de subsunção real do trabalho ao capital da quarta revolução industrial, não ocorre somente a substituição do trabalho vivo (força de trabalho) pelo trabalho morto (máquinas), mas também e sobretudo, destaca-se o fato de que o trabalho morto “ganha vida” sobre o trabalho vivo, de modo que o trabalho morto passa a agir como se fosse um sujeito autônomo no processo produtivo. A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica e documental guiada pela perspectiva ontológico-dialética.

**Palavras-chave:** Marx. Trabalho vivo. Trabalho morto. Valor. Indústria 4.0.

## ABSTRACT

The aim of this paper is to analyze, from the perspective of the Marxian critique of value, some aspects of the transformations in the degree of productivity of the workforce, resulting from the technological development of productive work, with emphasis on the question of relative surplus value in the fourth industrial revolution. From the perspective of the production of surplus value as the substance of the capitalist accumulation process, it aims, in the wake of the concept of the collective worker (Gesamtarbeiter), to analyze some of the effects of the transformations brought about by the industrial revolutions, especially the so-called Industry 4.0. The main reading key adopted is the following: in the process of real subsumption of labor to capital in the fourth industrial revolution, not only does living labor (workforce) replace dead labor (machines), but also, and above all, the fact that dead labor “comes to life” over living labor stands out, so that dead labor begins to act as if it were an autonomous subject in the production process. The methodology used was bibliographical and documentary research guided by the ontological-dialectical perspective.

**Keywords:** Marx. Living labor. Dead labor. Value. Industry 4.0.

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>INTRODUÇÃO .....</b>  | <b>10</b> |
| <b>CAPÍTULO 1.....</b>   | <b>15</b> |
| <b>TRABALHO, VALOR E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO .....</b>                               | <b>15</b> |
| 1.1 As revoluções industriais.....   | 16        |
| 1.2 A primeira revolução industrial.....   | 25        |
| 1.3 A segunda revolução industrial .....   | 30        |
| 1.4 A terceira revolução industrial .....  | 34        |
| 1.5 A quarta revolução industrial ou Indústria 4.0 .....                                 | 39        |
| <b>CAPÍTULO 2.....</b>   | <b>48</b> |
| <b>A INDÚSTRIA 4.0 E MAIS-VALOR RELATIVO.....</b>  | <b>48</b> |
| 2.1 O desenvolvimento tecnológico e a produção de mais-valor na Indústria 4.0 .....      | 48        |
| 2.2 O trabalhador coletivo na Era da Digitalização.....                                  | 61        |
| 2.3 O trabalhador coletivo na Indústria 4.0 .....  | 69        |
| 2.4 As categorias do trabalho vivo e do trabalho morto no cenário da Indústria 4.0 ..... | 73        |
| 2.5 Produção híbrida: intelecto humano <i>versus</i> inteligência artificial.....        | 80        |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>   | <b>86</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>   | <b>89</b> |

## INTRODUÇÃO

Cabe revelar que este trabalho foi idealizado em face da proximidade que tenho com o campo da educação profissional e tecnológica, sendo também docente na formação de mão de obra para o atual mercado de trabalho, despertei o interesse em conhecer de modo mais próximo a realidade da exploração acentuada pela tecnologia sob a perspectiva crítica marxista, sobretudo a partir da questão do trabalhador coletivo, da maquinaria e do mais-valor relativo, a fim de tentar compreender melhor como o capital reestrutura a sua relação de exploração com o trabalho a partir do avanço tecnológico materializada em uma geração de máquinas que têm sido desenvolvidas com autonomia eletrônica e inteligência artificial. O desejo pelo estudo acerca dessa temática se intensificou após engajamento no NÓS - Núcleo de Pesquisa em Teoria Social (UFPB/CNPq), sob a coordenação do professor Wécio Araújo, mais especificamente em sua linha de pesquisa intitulada “Trabalho, tecnologia e ideologia na era digital” – a qual esta investigação está vinculada.

Diante de um assunto tão instigante e atual, é provocativo analisar que o capitalismo se desenvolve de modo a potencializar a produção de mais-valor com a adição de maquinarias melhoradas para esse fim, o que se apresenta com novas roupagens a cada geração tecnológica. O desenvolvimento nos modos de produção aprofunda as disparidades nos espaços ocupacionais, em consonância com as metamorfoses societárias.

Muito em função da praticidade que as novas tecnologias ofertam a quem delas usufruem, boa parte dos seres humanos neste século XXI não se enxerga realizando ações sem máquinas auxiliando-os em suas atividades diversas, das mais rudimentares às mais complexas, portanto, é prudente lembrar que uma pedra lascada ou uma fogueira já representaram avanços tecnológicos em algum momento da história, o que leva ao entendimento que a ideia do que é tecnologia é dinâmica, compreendendo-se à luz da época analisada, logo, o desenvolvimento tecnológico acompanha o desenvolvimento social humano, isto é, tecnologia do que pode ser inventado ou do que pode ser copiado com melhorias.

Com o avanço do desenvolvimento tecnológico ao longo da história e, especialmente, a partir da industrialização, houve crescimento exacerbado das populações nos centros urbanos em busca dos empregos gerados a partir da utilização de máquinas que contribuíram para as mudanças vinculadas ao modo de produção capitalista. Antes

desse modo de produção, o ser humano possuía um elo de obrigação consigo mesmo, com sua vontade e necessidades, e com o grupo social ao qual fazia parte (tribos, famílias, cidades etc.). Eis uma das características mais relevantes da espécie humana: transformar a natureza para encontrar meios de subsistência individual e coletiva.

Com o advento do sistema industrial capitalista de produção, progressivamente as atividades, que surgem socialmente para a manutenção de grupos específicos, e se tornam mais coletivas, no sentido de que o processo de trabalho adquire um caráter social e fragmentado pela divisão social (e técnica) do trabalho. Com o trabalho assalariado e junto dele a extração do mais-valor decorrente da exploração do trabalho subjugado à propriedade privada dos meios de produção da mão de obra daquele trabalhador do capitalismo pré-industrial, passa a ser diretamente comercializada como qualquer outra mercadoria. Este processo produz uma série de determinações e consequências. Portanto, o objetivo aqui é analisar algumas dessas determinações, com foco na relação estabelecida entre o desenvolvimento das forças produtivas (revoluções industriais) e o mais-valor relativo (relações de produção).

O desenvolvimento tecnológico nas forças produtivas nos últimos quatro séculos, provocou amplas e irrestritas mudanças no trabalho produtivo, para além do chão de fábrica e da condição operária propriamente dita. Temos uma sociedade reificada e alienada sob a égide dos avanços tecnológicos fortemente determinados pelo fetiche da mercadoria. Todo esse processo contribuiu para a formação de indivíduos mais alienados objetiva e subjetivamente nas relações de exploração capitalista. Conforme analisou Marx:

Não basta que as condições de trabalho apareçam num polo como capital e no outro como pessoas que não têm nada para vender, a não ser sua força de trabalho. Tampouco basta obrigá-las a se venderem voluntariamente. No evoluir da produção capitalista desenvolve-se uma classe de trabalhadores que, por educação, tradição e hábito, reconhece as exigências desse modo de produção como leis naturais e evidentes por si mesmas. A organização do processo capitalista de produção desenvolvido quebra toda a resistência (MARX, 2013, p. 849).

O trabalhador moderno encontra dois caminhos como os mais naturais: o que conduz a um emprego que lhe ofereça estabilidade nominal, pois nenhum empregador é capaz de garantir o emprego do contratado, ou o caminho da independência, da autonomia – que leva muitos a imaginarem ser suas próprias empresas.

O processo de exploração, que se dá a partir do estabelecimento da propriedade privada dos meios de produção, pode ser resgatado em diversos cenários da história humana com suas particularidades a depender da época e da região de estudo. Por outro lado, de modo geral, o que se busca no sistema de produção capitalista não é simplesmente melhorar a qualidade de vida dos indivíduos em sociedade, a partir do advento de novas tecnologias. Para o capital, a questão nevrálgica está na forma valor e, neste sentido, o avanço tecnológico da sociedade capitalista, antes de qualquer coisa, busca maximizar a capacidade de produção e acumulação de mais-valor a partir da exploração do trabalho humano subjugado à maquinaria potencializada no processo de produção de mais-valor relativo, dado os limites jurídicos e políticos vinculados às práticas para a produção de mais-valor absoluto.

Diante disso, instigado pela conjuntura de uma produção articulada a partir de máquinas inteligentes e autônomas, busco analisar – ainda que de maneira apenas introdutória – como essa dinâmica de exploração situada no mais-valor relativo, que não é nova, mas que tem se renovado em suas determinações velhas a partir das novidades tecnológicas, se estabelece ao longo das revoluções industriais, sobretudo no que tange à chamada Indústria 4.0.

Neste trabalho, inicio destacando os quatro marcos históricos como fundamentais para o estudo das transformações tecnológicas ocorridas ao longo do modo de produção capitalista industrial, trata-se das quatro revoluções industriais que apresentam elementos fundamentais tanto para a classe trabalhadora, a quem foram impostas condições de trabalho cada vez mais precarizadas, quanto para a classe dominante, que viu no desenvolvimento tecnológico a real possibilidade de ampliar o processo de exploração da força de trabalho com o objetivo de elevar o seu grau de produtividade, sobretudo por meio do mais-valor relativo. Nesse sentido, o nosso objetivo principal é o de analisar, sob a perspectiva da teoria do valor em Marx, o cenário produtivo no contexto da Indústria 4.0, a partir do incremento da alta tecnologia com maquinarias à base da inteligência artificial. Assumimos a hipótese de que, a figura humana, mesmo com suas reinvenções para se adaptar ao modo de produção predominante, figura como coadjuvante mesmo em atividades intelectuais frente ao discernimento apresentado pelas máquinas físicas e virtuais da Indústria 4.0, onde o trabalhador segue com função estratégica no modo de produção capitalista na produção de mais-valor, mas com sua subjugação a um maquinário autônomo e com inteligência artificial, onde a classe trabalhadora se contém com fragmentos econômicos de sua produção.

O fenômeno atual não é apenas a supressão do trabalho humano (trabalho vivo) pelo trabalho da máquina (trabalho morto), mas julgo necessário entender como esse mais-valor tem sido gerado e como os processos de trabalho de hoje contribuem para a manutenção da hegemonia vigente. Os postos de trabalho já não são fixos e centralizados, mas funcionam de modo descentralizado e, graças à telecomunicação e à internet, podem ser comandadas de qualquer parte. Logo, o trabalhador humano tem papéis específicos nessa nova cadeia de produção enquanto trabalhador coletivo que precisa atender às demandas que contribuam para o bom desempenho das máquinas. À vista disto, este trabalho consiste em uma produção sob a metodologia da pesquisa bibliográfica e documental, amparada pelos fatos históricos analisados de modo crítico no que percorre os processos em sociedades capitalistas e, em especial, no Brasil, sob o método histórico-dialético marxista. Para se obter êxito quanto os objetivos traçados, faço uso da abordagem quanti-qualitativa<sup>1</sup>, por entender este método como o mais completo para o que buscamos, oferecendo possibilidades de abordagem mais reais, com análise e compreensão em termos científicos.

A pesquisa bibliográfica, como afirma Severino (2007), se refere à utilização de pesquisas anteriores a partir de dados ou categorias teóricas já discutidas por outros pesquisadores. Assim, será realizada uma revisão bibliográfica baseada em autores que dialoguem numa perspectiva crítica marxista da realidade. O método histórico-dialético, como basilar da teoria social crítica marxista, se faz aqui como fundamento teórico-metodológico norteador, uma vez que, em consonância com Cisne (2015), se utiliza da totalidade como instrumento teórico capaz de analisar a realidade para além das aparências, buscando a essência dos fenômenos sociais, assim como das suas determinações, a partir da análise crítica das relações sociais. Os autores foram escolhidos considerando sincronia com a temática, a partir de construções analíticas e críticas, assim como aqueles que acompanham o tema na contemporaneidade, embora tantos outros pudessem ser trazidos ao debate. A pesquisa documental será em torno da construção de obras que nos atualizam acerca dos fenômenos em discussão, além da obra de Marx, em *O Capital*. Notícias e resultados de pesquisas quantitativas também serão considerados, como dados de pesquisas secundárias, elucidando ou provocando novas discussões sobre o tema, oferecendo caminhos amplos na busca pelo conhecimento crítico e científico.

---

<sup>1</sup> “[...] a relação entre quantitativo e qualitativo, entre objetividade e subjetividade não se reduz a um continuum, ela não pode ser pensada como oposição contraditória. [...] o estudo quantitativo pode gerar questões para serem aprofundadas qualitativamente, e vice-versa” (MINAYO; SANCHES, 1993, p. 247).

Este trabalho está organizado em duas partes principais. O capítulo primeiro, que apresentará os conceitos-chave para a discussão, tais como: trabalho, mercadoria, valor-de-uso, valor-de-troca, mais-valor, trabalho produtivo, trabalhador coletivo, entre outros. Tudo isto sob a perspectiva marxiana da crítica do valor, além do resgate histórico das quatro revoluções industriais, tendo por base a bibliografia disponível e atualizada. No segundo capítulo, busco adentrar na investigação sobre como essa quarta revolução industrial poderá servir aos interesses do capital a partir do desenvolvimento tecnológico que intensifica a produção do mais-valor, com ênfase para o mais-valor relativo.

A problematização esteve guiada basicamente por três questões: i) Como fica a produção de mais-valor relativo na Indústria 4.0? Qual o papel do trabalhador coletivo para o êxito do principal objetivo capitalista? Como fica a relação de trabalho vivo e trabalho morto no cenário da Indústria 4.0?

Por fim, este trabalho não tem pretensões de estabelecer postulados definitivos, e se coloca muito mais como um ponto de partida do que ponto de chegada. Busco apresentar um introito composto por provocações capazes de, em alguma medida, conduzir a novas investigações e debates no tocante à compreensão da produção de mais-valor vinculada ao desenvolvimento tecnológico em tempos de quarta revolução industrial.

## CAPÍTULO 1

### TRABALHO, VALOR E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

Se “o que diferencia as épocas econômicas não é ‘o quê’ é produzido, mas ‘como’, ‘com que meios de trabalho’” (MARX, 2013, p. 189-190), pode-se inferir que as revoluções industriais representaram mudanças consideráveis não apenas no modo de viver e conviver dos seres humanos, mas, sobretudo, no tocante às relações de produção e reprodução, de modo a aprofundar o “fosso crescente entre a riqueza daqueles que dependem do seu trabalho e aqueles que possuem capital” (SCHWAB, 2016, p. 21). No capítulo 14 d’*O Capital*, para analisar essa questão das transformações tecnológicas das forças produtivas e como isto se expressa ao longo das relações de produção e reprodução na sociedade moderna industrializada, Marx formulou um importante conceito que lhe permitiu compreender criticamente o fenômeno da produção de mais-valor sob o incremento da maquinaria e da moderna divisão social e técnica do trabalho. Trata-se do conceito de trabalhador coletivo (*Gesamtarbeiter*) e como este fundamenta a chave de leitura capaz de analisar fenômenos como o mais-valor absoluto e o mais-valor relativo.

Um traço marcante desse processo de desenvolvimento das forças produtivas, carrega um aspecto geral e determinante: o incremento de máquinas com a capacidade de substituir atividades humanas por padrões mais simétricos e eficientes aos interesses capitalistas, isto é, à produção de mais-valor.

Neste contexto, busco nesta pesquisa, resgatar a partir de Marx, a relação de alguns elementos atinentes à ligação ineliminável estabelecida entre forças produtivas e relações de produção, sob o signo das contradições imanentes ao modo de produção capitalista no tocante à quarta revolução industrial. Para isto, inclino a partir de uma pesquisa bibliográfica, sob a perspectiva histórica marcada pelas transformações decorrentes do desenvolvimento tecnológico e, por assim dizer, conhecidas no debate historicamente acumulado como revoluções industriais, com ênfase para a Indústria 4.0.

## 1.1 As revoluções industriais

Antes do resgate dos marcos históricos no tocante às transformações tecnológicas que os historiadores denominaram como revoluções industriais, iremos analisar, a partir da crítica marxiana do valor, assumida sob a perspectiva do trabalho produtivo, a chave de leitura adotada em minha análise: o fato de que a substituição do trabalho vivo (força de trabalho) pelo trabalho morto (máquinas) se revela como uma determinação nevrálgica decorrente do desenvolvimento tecnológico e das transformações produzidas por este para as relações sociais de produção e reprodução (ARAÚJO, 2022). Por trabalho produtivo na sociedade capitalista, Marx compreende que não se restringe apenas à produção de um valor-de-uso na forma de um objeto capaz de satisfazer necessidades humanas; para o capital, interessa sobretudo a produção de mais-valor. Segundo Neto:

Embora o trabalho produtivo (enquanto relação sociometabólica do homem com a natureza), que se constitui na forma de meios de produção e meios de subsistência, seja o único que se expresse na forma de conteúdo material de toda a riqueza, para o capital somente é produtivo o trabalho que produz mais-valia. Isso resulta numa restrição do conceito de trabalho produtivo. Daí o caráter também ambíguo do trabalho produtivo no sistema do capital, em que uma mesma espécie de trabalho pode tanto ser produtiva como improdutiva (2013, p. 16).

Há uma relação dialética entre o ser humano produtor e sua relação com a natureza, onde a transformação é coexistente entre ambos agentes, ou seja, o homem se transforma ao transformar a natureza. Portanto, existe uma alteração exterior na natureza que implica em mudanças sociais no interior do trabalhador, e vice-versa (HARVEY, 2013).

O trabalho é, para Marx (2013, p. 188), “[...] um processo entre o homem e a natureza” com relação natural onde há modificações em ambas as partes. Mas, no sistema capitalista de produção, essa compatibilidade só faz sentido quando há a produção de mais-valor, tornando o processo de trabalho produtivo, pois, “A produção capitalista não é apenas produção de mercadoria, mas essencialmente produção de mais-valor” (MARX, 2013, p. 380). Se o inverso ocorre, ou seja, se qualquer produto ou serviço não é fruto de uma relação de exploração com extração de mais-valia, o trabalho será considerado improdutivo, não importando seu valor de uso. Para além disso, Lessa (2012, p. 90 apud

NETO, 2013, p.13) esclarece que “Para a autovalorização do capital não faz qualquer diferença se a mais-valia foi ou não extraída do intercâmbio orgânico com a natureza, se a mais-valia teve sua origem numa escola, num teatro ou numa fábrica”. Nessa forma de produzir, não importa a simbiose entre ser humano e natureza, mas em como essa relação se torna vantajosa para produção de valor e mais-valor.

No modo de produção capitalista o processo de trabalho é composto por elementos, como o objeto a ser trabalhado e os meios para se alcançar os objetivos idealizados. As máquinas aparecem como elementos de suma importância na elevação do valor durante a produção, por isso é tema relevante para os investidores nesse modo de produção. Mas como as épocas econômicas são diferenciadas pelo modo de produção, temos um indicativo das condições sociais presentes no contexto de cada processo de trabalho (MARX, 2013, p. 190).

No processo de trabalho, portanto, a atividade do homem, com ajuda dos meios de trabalho, opera uma transformação do objeto do trabalho segundo uma finalidade concebida desde o início. O processo se extingue no produto. Seu produto é um valor de uso, um material natural adaptado às necessidades humanas por meio da modificação de sua forma. O trabalho se incorporou a seu objeto. Ele está objetivado, e o objeto está trabalhado.

Marx (2013) explica que nesse processo os produtos não devem ser entendidos como um resultado pronto, mas existe ali uma condição que é fruto dos processos de trabalho empregados para que houvesse, para além da utilidade, produção de mais-valor a partir do investimento sobre os meios para tornar o trabalho produtivo. Por fim, “O processo de trabalho se realiza entre coisas que lhe pertencem.” (MARX, 2013, p. 193), o que inclui a força de trabalho humana, coisificada como mais um elemento necessário para obtenção de mais-valia.

Dessa forma, no capitalismo, não basta desempenhar um trabalho para ser produtivo, mas é preciso que esse trabalho seja o resultado de algum processo de exploração do trabalhador, de maneira que seja capaz de extrair mais-valor. É processo essencial para o movimento de acumulação do capital, através da aquisição da força de trabalho, e que só tem sentido quando o produto final não apenas tem valor de uso, mas de troca. NETO (2013, p. 17) explica que “Infere-se daí que a mera troca de dinheiro por trabalho não transforma este em trabalho produtivo, e ademais que não faz diferença, de início, o conteúdo desse trabalho”. Não interessa aqui categorizar a origem do mais-valor,

para o capitalista, o que interessa é que aconteça a sua produção de modo a alimentar o processo de acumulação do capital.

Então, é preciso entender que para o modo de produção capitalista, não interessa apenas o trabalhador ser capaz de produzir algo, mesmo que por necessidade, mas é preciso produzir mais-valor voltado para o processo de acumulação de capital. É assim que funcionam as relações nesse cenário, no qual “as pessoas se relacionam entre si não como pessoas, mas como compradores e vendedores de coisas” (HARVEY, 2013, p. 112). Para o capitalista, o trabalhador será útil para a produção de mais-valor, potencializando o capital investido, o que nos revela que “Ser trabalhador produtivo não é, portanto, sorte, mas azar” (MARX, 2013, p. 381). O trabalho é, naturalmente, pertencente ao ser humano, mas que perde sua autonomia sobre sua própria capacidade quando o vende ao contratante de seus serviços; quando o trabalhador perde sua identidade como transformador da natureza para ser trabalhador construtor de mais-valor. Pois, mesmo “O trabalho *sendo* condição ‘eterna’ da vida social; o ‘trabalho produtivo’ é produtor de mais-valia e existe apenas nas sociedades capitalistas maduras” (LESSA, 2007, p. 153).

Ao analisar a produção de mais-valor a partir do desenvolvimento tecnológico do trabalho produtivo, Marx formula o conceito de trabalhador coletivo com o objetivo de analisar a produção capitalista industrializada (ARAÚJO, 2022). Contudo, Marx destaca que, historicamente, o trabalho surge como uma atividade individual, mas que ao longo do evoluir histórico adquire cada vez mais um caráter cooperativo na produção coletiva, produzindo assim uma complexa divisão social e técnica das atividades produtivas. Lessa (2007) pontua que

O ‘trabalhador coletivo’ é composto pelos trabalhadores produtivos em um contexto em que a divisão social do trabalho provocou a separação, ‘até se oporem como inimigos’, entre o ‘trabalho intelectual’ e o ‘manual’ [...] Em se tratando do trabalhador coletivo [...] sabemos que é composto por trabalhadores produtivos; que exerce, enquanto totalidade, o intercâmbio orgânico com a natureza e que vem a ser em meio à ‘oposição como inimigos’ do trabalho intelectual com o manual. Temos aqui o primeiro elemento da distinção entre trabalho e o trabalho produtivo do trabalhador coletivo (p. 150,151).

O sistema capitalista não se mantém pelo acaso, pelo contrário, suas construções são fruto de um modo de pensar cientificamente que põe em prática suas teorias e corrigi-as quando não alcançam os objetivos traçados. Se a ideia de trabalho é composta pela relação homem e natureza, a de trabalho produtivo só se realiza quando esse trabalho, de

alguma forma, alarga as margens para obtenção de mais-valor, sobre quem trabalha e sobre o produto final. Para essa construção ser harmonizada de tal forma que se concretize esse alargamento, é posto o conceito de trabalhador coletivo, que interliga várias das capacidades do trabalhador no processo produtivo, não de modo aleatório, mas com ordem e posição bem articuladas, embora sua totalidade termine como homogeneidade.

O trabalhador coletivo, portanto, é tudo menos homogêneo; é composto pelo conjunto heterogêneo de práxis que, “mais perto ou mais longe da manipulação do objeto de trabalho”, isto é, da transformação da natureza (pois, como já vimos, o objeto de trabalho ou é natureza ou natureza transformada, matéria-prima) “produz mais-valia” (LESSA, 2007, p. 155).

A produção de mais-valia é o que interessa para o capitalista. Ora, desse processo depende sua acumulação de valor a partir da expropriação da mão de obra humana e da utilização da maquinaria para elevar sua produção. Para que haja essa acumulação de valor, é preciso calcular o tempo socialmente necessário para que o excedente esteja sob o domínio do capitalista. Logo, com o avançar das revoluções industriais, nota-se a intenção de potencializar essa acumulação de capital com a retração do tempo necessário para a produção de mais-valor.

Consideremos a analogia certa feita por Araújo (2022, p. 27):

Desse modo, a contradição entre capital e trabalho pulsa como nos movimentos de expansão (diástole) e contração (sístole) do coração humano no ritmo cardíaco que bombeia o sangue no corpo humano; afinal, o mais-valor é o sangue que circula e garante a vida desse corpo social denominado capitalismo.

Os trabalhadores são capazes de pôr sua própria força de trabalho sobre a mercadoria, pondo ali também seu valor, mas não é capaz de perceber qual seu real grau de participação naquele valor final. Harvey (2013) destaca que

“O ‘tempo de trabalho’ nas sociedades pré-capitalistas variava muito, conforme as circunstâncias, mas em muitos casos, não ultrapassava quatro horas por dia, e o resto do dia era destinado à socialização e a outras atividades que não poderiam ser chamadas de ‘produtivas’, no sentido de contribuir para a sobrevivência material.” (p. 149)

Esse trabalhador, no sistema capitalista, torna-se alienado de sua produção e do domínio de seu próprio tempo, pois “O capitalismo abomina qualquer tipo de limite *e se empenha em transformá-los em barreiras que possam ser transpostas*” (HARVEY, 2013, p. 161). Talvez, com o encanto do desenvolvimento tecnológico que sempre pareceram magníficos a cada novidade, os trabalhadores tenham deixado de perceber a violência

aplicada no modo de produzir de forma a afetar suas subjetividades em relação a como viviam socialmente e de como possuíam maior controle sobre sua capacidade produtiva.

Desse modo, mesmo tendo em vista as duas formas de obter mais-valor, o capitalista tem investido nos meios para obtenção de mais-valor relativo, causando episódios de estranheza para o trabalhador, que vê sua participação na produção diminuindo a cada revolução industrial, sendo substituído pelo trabalhador não-vivo, pela maquinaria de Marx.

Fazendo referência ao pensamento de Marx, relembremos que “o valor de uma mercadoria é determinado pelo tempo de trabalho socialmente necessário incorporado nela, e esse valor diminui à medida que a produtividade aumenta” (HARVEY, 2013, p. 163), e é isso que de fato importa com o desenvolvimento tecnológico, ao qual consideramos como revolução industrial no campo da produção, que é tão imprescindível para a lógica da acumulação capitalista. Não se trata apenas de benesses para a sobrevivência humana, mas de meios para a manutenção do próprio capital, e mais, de sua multiplicação com tempo e espaço reduzidos. Essa forma de se obter mais-valor de modo relativo tem tempo de validade, para Harvey (2013), pois o capitalista precisa estar à frente de sua concorrência, não basta apenas produzir, e para isso precisa ter o maquinário mais desenvolvido, tendo que se atualizar velozmente para seu sucesso não sucumbir à efemeridade. Embora, lembra ele, as máquinas sejam consideradas como sem vida, um capital morto, elas produzem valor a partir do momento que dispensam a força de trabalho humana (capital vivo e variável); um investimento estático, mas explosivo.

Ademais, o desenlace para a produção ideal aos interesses do sistema de produção capitalista não depende do trabalhador que realiza um trabalho desconexo, mas um trabalho que seja frutífero para a acumulação do mais-valor, mesmo que se perca a subjetividade desse trabalhador no produto final, pois, para justificar o seu salário é preciso se submeter aos interesses do contratante e ser um mero colaborador do trabalho coletivo. Não lhe cabe uma ação unilateralizada, mas conexa com seus pares e, sobretudo, com as máquinas.

Reforçamos que nesse sistema de produção, as ações não são aleatórias. O processo de trabalho precisa estar alinhado com o objetivo de aumentar a acumulação de capital, mediante meios que viabilizem isso. A mão de obra humana aparece como parte desse processo de trabalho que é hostil ao próprio ser humano, mas que é amistoso para o capital. O trabalhador, por não possuir outros meios, senão sua força de trabalho, não é

mais livre, mas está condicionado às imposições dos detentores do capital. Esse trabalhador coletivo se tornou necessário, pois o tempo é algo essencialmente sério para os interesses capitalistas, pois o valor, cujo aumento precisa ser potencializado para existir sentido no capitalismo, é o resultado do “tempo de trabalho socialmente necessário” (MARX, 2013, p. 208). Foi verificado que nos avanços tecnológicos a percepção do verdadeiro papel da força de trabalho (trabalho vivo) no processo produtivo ganhou características próprias e distintas daquelas antes desse sistema. Ao trabalhador, a fim de somar aos investimentos capitalistas, assumiu um papel mais estático, sendo refém das máquinas, ao invés do contrário. Para Marx (2013, p. 284):

um trabalhador que executa uma mesma operação simples durante toda sua vida transforma seu corpo inteiro num órgão automaticamente unilateral dessa operação e, conseqüentemente, precisa de menos tempo para executá-la do que o artesão que executa alternadamente toda uma série de operações.

O indivíduo que negocia sua mão de obra, ou seja, sua capacidade de produção, que antes era para sua manutenção, agora a tem para satisfazer aos contratantes, passa a não se reconhecer mais no produto de suas mãos. No modo de produção capitalista, apontou Marx, o indivíduo é posto em uma condição em que sua atividade é fracionada, se tornando participante apenas de parte do processo. Então, para garantir a alta produção, vários trabalhadores individuais somam para uma construção coletiva. Esse coletivo, para os capitalistas, não tem aplicação de adjetivo, mas de substantivo. Não se trata, portanto, do discurso ideológico de união de forças para se alcançar para se tornar mais forte em prol de algo benéfico para a maioria, mas de unir um grupo de indivíduos com o objetivo-mor de promover seus contratantes aos níveis mais elevados de acumulação de riquezas. Logo, “A produtividade e a eficiência dependem não do trabalhador individual, mas da organização adequada do trabalho coletivo.” (HARVEY, 2013, p. 177). Quando o trabalhador “passa a compor um complexo trabalhador socialmente combinado” (ARAÚJO, 2022, p. 26) ele vivencia o desmembramento causado pela ruptura abrupta, no modo de produção capitalista, de sua integridade enquanto produtor. As ideias e o fazer foram partes combinadas em todo o processo de produção, antes da produção capitalista ditar seus moldes, que separa desse trabalhador individual sua capacidade de iniciar e terminar um trabalho, de pensar e agir em totalidade, mas de pertencer como membro somador ao conceito de trabalhador coletivo. Sobre esse trabalhador coletivo no contexto do processo de trabalho, Marx explica que

Enquanto o processo de trabalho permanece puramente individual, o mesmo trabalhador reúne em si todas as funções que mais tarde se apartam umas das outras. Em seu ato individual de apropriação de objetos da natureza para suas finalidades vitais, ele controla a si mesmo. Mais tarde, ele é que será controlado. [...] Assim como no sistema natural a cabeça e as mãos estão interligadas, também o processo de trabalho conecta o trabalho intelectual ao trabalho manual. Mais tarde, eles se separam até formar um antagonismo hostil. O produto, que antes era o produto direto do produtor individual, transforma-se num produto social, no produto comum de um trabalhador coletivo, isto é, de um pessoal combinado de trabalho, cujos membros se encontram a uma distância maior ou menor do manuseio do objeto de trabalho (2013, p. 380).

A partir dessa concepção, entendemos o trabalhador coletivo como resultado da composição de vários trabalhos somados em um processo de produção, ou seja, a individualidade do trabalhador existe para um fim específico na cadeia de produção, que ao ser somada a outras individualidades, passa a ter caráter coletivo. Outrossim, Marx (2013) aponta que nessa composição, ao trabalhador cabe contribuir com alguma atividade nesse processo produtivo, com funções intelectuais ou manuais, com isso, o trabalho produtivo passa a ter dinâmica de ampliação e estreitamento, pois ali está presente a contradição do alargamento da construção social através do trabalho combinado, ao passo que se contrai à produção de mais-valor.

Prosseguindo, vemos que no sistema de produção capitalista, produtos são produzidos com objetivos que se colocam para além da mera exploração da sua utilidade material, é preciso que o processo de trabalho produza mais-valor em escala industrial e, portanto, mecanizada. Em Marx (2013) podemos entender que o produto do trabalho surge para a satisfação das necessidades humanas, que se apresentam oriundas de diversas fontes, mas que, para o capital, pouco importa de onde vem e para que serve uma mercadoria. Sendo assim, é no conceito de mercadoria que Marx analisa o duplo caráter do conceito de trabalho produtivo, ou seja, a produção de valor de uso e a produção de valor a ser realizado como valor de troca. Enquanto o primeiro é legitimado pela utilidade do produto final, o segundo tem a ver com toda injeção de trabalho humano necessário para a obtenção da mercadoria enquanto invólucro capaz de realizar o mais-valor na forma de lucro ao longo de todo o processo de produção e reprodução social. Este processo apresenta imensa complexidade, em face de que carrega uma dimensão social que não se revela de imediato no mundo visível e tangível, mas se trata de uma dimensão concreta, porém mediatizada e que se realiza socialmente na forma do valor de troca. Harvey nos ajuda a elucidar a questão ao apontar que

Os valores de troca são uma representação de algo. De quê? Uma representação de valor, diz Marx. E valor é tempo de trabalho socialmente necessário. Mas o valor não significa nada, se não voltar a se conectar com o valor de uso. O valor de uso é socialmente necessário para o valor (Harvey, 2013, p. 32).

Nesse sentido, percebemos o quanto é imprescindível para o sistema de produção capitalista intensificar o grau de produtividade da força de trabalho, seja por alargamento da jornada de horas trabalhadas ou através da modernização das máquinas com novas tecnologias que ofereçam mais eficiência produtiva. Neste contexto, está situada uma importante questão para que possamos analisar a relação entre trabalho, tecnologia e valor: a relação estabelecida entre trabalho vivo e trabalho morto. Contudo, iniciemos pela compreensão da composição orgânica do capital, assim como formulada por Marx.

Portanto, a parte do capital que se converte em meios de produção, isto é, em matérias-primas, matérias auxiliares e meios de trabalho, não altera sua grandeza de valor no processo de produção. Por essa razão, denomino-a parte constante do capital, ou, mais sucintamente: capital constante. Por outro lado, a parte do capital constituída de força de trabalho modifica seu valor no processo de produção. Ela não só reproduz o equivalente de seu próprio valor, como produz um excedente, um mais-valor, que pode variar, sendo maior ou menor de acordo com as circunstâncias. Essa parte do capital transforma-se continuamente de uma grandeza constante numa grandeza variável. Denomina-o, por isso, parte variável do capital ou, mais sucintamente: capital variável (MARX, 2013, p. 208)

Portanto, aquela parte do capital que não produz mais-valor, mas apenas transfere aquele valor contido em sua constituição material, Marx denomina como capital constante. Por outro lado, a força de trabalho, parte que carrega a propriedade única e exclusiva de criar mais-valor, ele chamará de capital variável.

Neste contexto da composição orgânica do capital, o processo de produção – que é também processo de valorização do capital – pode produzir mais-valor de dois modos: i) pelo mais-valor absoluto, que é quando a extração do mais-valor ocorre mediante a diferença na jornada de trabalho necessária para o pagamento do salário do trabalhador e o tempo que de fato esse sujeito vende sua mão de obra, gerando a partir disso mais-trabalho para o capital, ou seja, o meio de extração se dá por meio do quantitativo de horas empregadas pelo trabalhador na esteira do processo produtivo; ii) pelo mais-valor relativo, que é característico do sistema de produção capitalista, mediante mudanças nas formas de produzir com o aumento da intensidade produtiva aguçada pelo maquinário, a partir dos avanços tecnológicos. Não obstante, cabe ressaltar que Marx faz a correlação

entre essas duas formas de mais-valor, apresentando-as como interligadas e complementares, pois uma consolida a outra (MARX, 2013).

A produção do mais-valor absoluto gira apenas em torno da duração da jornada de trabalho; a produção do mais-valor relativo revoluciona inteiramente os processos técnicos do trabalho e os agrupamentos sociais. [...] por um lado, dada a força produtiva de trabalho e seu grau normal de intensidade, a taxa de mais-valor só pode ser aumentada mediante o prolongamento absoluto da jornada de trabalho; por outro lado, com uma dada limitação da jornada de trabalho, a taxa de mais-valor só pode ser aumentada por meio de uma mudança relativa da grandeza de suas partes constitutivas, do trabalho necessário e do mais-trabalho, o que, por sua vez, pressupõe, para que o salário não caia abaixo do valor da força de trabalho, uma mudança na produtividade ou intensidade do trabalho (MARX, 2013, p. 381-382).

A maquinaria (as máquinas), em Marx, pode ser entendida como os processos tecnológicos necessários para a produção e, ao longo da história, esses processos passaram por desenvolvimentos e transformações e compõem o conjunto das forças produtivas. No capitalismo, o desenvolvimento técnico e científico das máquinas é empregado prioritariamente com o intuito de aumentar o grau de produtividade da força de trabalho e, conseqüentemente, maximizar progressivamente a extração de mais-valor decorrente dos processos produtivos (MARX, 2013).

É evidente que, com o progresso do sistema da maquinaria e a experiência acumulada de uma classe própria de operadores de máquinas, aumenta naturalmente a velocidade e, com ela, a intensidade do trabalho. [...] A maquinaria morta não só se deteriora e desvaloriza a cada dia, mas uma grande parte de sua massa existente se torna constantemente obsoleta em virtude do contínuo progresso técnico, a tal ponto que se pode vantajosamente substituí-la, em poucos meses, por maquinaria mais moderna. (MARX, 2013, p. 323, 427)

A produção capitalista pode contar com contradições, mas não acontece aleatoriamente. Seus fenômenos são fruto da intensa busca por valor e mais-valor. Nesta condição, o desenvolvimento tecnológico tem recebido investimento para que se aumente a intensidade e, assim sendo, extração de excedente de valor. A partir das revoluções industriais, podemos analisar que essa extração se dilata ao passo que o avanço tecnológico possibilita o trabalho humano ser subjugado pelas máquinas. Esse desenvolvimento ocorre de tal modo que, o trabalho morto (maquinaria) passa a ser o protagonista a cada revolução tecnológica, no tocante à produção de mais-valor, sobretudo quando passa a ter *vida*, como veremos à frente.

## 1.2 A primeira revolução industrial

O feudalismo deu lugar ao capitalismo no final do século XV, com a implantação do capitalismo mercantil ou comercial (LIMA; NETO, 2017), período que representou mudanças na forma de produzir e na relação da força de trabalho humana com a natureza. Aos poucos, famílias inteiras se viram investindo suas atividades laborais em troca de salários. Suas capacidades produtivas passaram a ser exploradas mediante pagamento. Uma troca que, ao longo do tempo, revelou-se como de exploração da classe trabalhadora pela ainda emergente forma de acumulação capitalista.

Diferentemente do que ocorre no capitalismo industrial, como poderemos analisar com alguns detalhes mais adiante, no período mercantil (pré-capitalista), o acúmulo de riqueza se dava pelo excedente em relação ao preço de aquisição e o preço comercializado, marcado pela expansão comercial e pelo assalariamento na troca de serviços diretos. A primeira revolução industrial teve sua explosão a partir do século XVIII, embora haja alguns impasses de autores e historiadores em relação à gênese e evolução desse acontecimento, período marcado por mudanças significativas para o trabalho, haja vista sua capacidade expansiva de produção que alargou o leque de itens socialmente produzidos e a concentração de trabalhadores em fábricas. O primeiro movimento de transformação industrial aconteceu na Grã-Bretanha, com a invenção de máquinas que produziam exponencialmente mais que o trabalho manual. Documentos apontam para uma época em que famílias inteiras se engajavam no processo produtivo. Destaca-se a participação de crianças nesses ambientes durante jornadas exaustivas que chegavam a 12 horas diárias de trabalho (OLIVEIRA, 2004). Essa revolução teve como característica a descoberta de novas tecnologias que consequentemente provocaram transformações nos modos de produzir, a exemplo das máquinas a vapor, das novas formas de comunicação e da divisão especializada do trabalho.

As contratações eram ainda mais precarizadas, em relação à atualidade, em função da ausência de legislações que protegessem o trabalhador contratado, que dependia dos empregos nos salões de fábrica, conforme a tecnologia ia avançando (PASQUINI, 2020). Houve migração para as cidades onde estavam as grandes indústrias e, longe de casa, o controle sobre essa população parecia cada vez mais intensificado, o que refletiu em baixos salários e inóspitas condições de vida, ou seja, precariedade que produzia precarização.

Com seu início marcado em território inglês, a primeira revolução industrial sucedeu um período em que não havia modos de produção em larga escala, pois “[...] a Inglaterra era um país com uma economia fragilizada, que não visava lucros, e que estava longe de ser próspera, tendo em vista que a população em geral vivia sob o regime do sistema feudal [...]” (OLIVEIRA, 2017), sistema esse, a saber, cuja a relação no modo de produção era para alcançar a subsistência local. Além disso, era uma forma de produzir que apresentava o processo de exploração de maneira diferenciada, a partir da imposição do senhor feudal sobre os servos (trabalhadores), o que garantia a manutenção da produção de forma a se manter a hegemonia de uma classe sobre a outra.

Os detentores de capital eram os contratantes, que através do trabalho que era moralmente e legalmente aceitos pelas sociedades, puderam elevar os ganhos sem ter a preocupação em como o modo de fazer isso seria interpretado pela sociedade. É bem verdade que não haviam contratos formais de trabalho em abundância, nem muito menos *carteiras de trabalho assinadas*, mas, no mercado, era possível ser admitido como útil para aquele modo de exploração, independentemente de existirem direitos sociais ou não; na verdade, soa que o sentimento de gratidão por ter o recebimento de algum salário periodicamente superabundava sobre aqueles que não possuíam recursos financeiros e materiais para investirem em seu próprio empreendimento, sujeitando-se a negociar seu único bem, a saber, a mão de obra. Hilton explica que

a única forma de capital no mundo antigo e no medieval era o capital monetário acumulado pelos mercadores e usurários. O capitalista medieval típico era o mercador que obtinha seu lucro do monopólio do comércio entre áreas economicamente atrasadas e geograficamente remotas. Esse lucro poderia derivar-se da importação de artigos de pequeno vulto e altos preços (como especiarias do Oriente; ou da exploração dos diferentes preços de mercadorias de consumo diário entre uma e outra área de mercado). O lucro do usurário também dependia dos atrasos, mais do que dos avanços, da economia (1977, p. 14,15)

É desde a “acumulação primitiva” (MARX, 2013, p. 525) que a classe dominante deu uma opção que tirava as outras do trabalhador comum, a de poder vender (prender) sua capacidade humana de produção (servidão) em troca de um salário, regulado pelo Estado, que lhe gerava dependência “escolhida”. Utilizo o termo “escolhida” pela forma jocosa com a qual essa relação avança no sentido de que essa relação existe impetuosamente, não por escolha (como que de livre-arbítrio) do trabalhador, sobretudo nos estágios mais avançados do modo de produção capitalista, o que podemos notar que ocorre desde a gênese dessa forma de explorar a mão de obra humana, sua força de

trabalho, sob o discurso de que o trabalhador é livre para escolher; mas escolher exatamente o quê? Quais suas opções? Têm, tais trabalhadores, condições equiparáveis aos detentores de capital? Marx escreveu sobre essa tal liberdade:

O produtor direto, o trabalhador, só pôde dispor de sua pessoa depois que deixou de estar acorrentado à gleba e de ser servo ou vassalo de outra pessoa. Para converter-se em livre vendedor de força de trabalho, que leva sua mercadoria a qualquer lugar onde haja mercado para ela, ele tinha, além disso, de emancipar-se do jugo das corporações, de seus regulamentos relativos a aprendizes e oficiais e das prescrições restritivas do trabalho. Com isso, o movimento histórico que transforma os produtores em trabalhadores assalariados aparece, por um lado, como a libertação desses trabalhadores da servidão e da coação corporativa, e esse é único aspecto que existe para nossos historiadores burgueses. Por outro lado, no entanto, esses recém-libertados só se convertem em vendedores de si mesmos depois de lhes terem sido roubados todos os seus meios de produção, assim como todas as garantias de sua existência que as velhas instituições feudais lhes ofereciam. E a história dessa expropriação está gravada nos anais da humanidade com traços de sangue e fogo (2013, p. 514).

Reverberar sobre a gênese do modo de produção capitalista é abrir uma janela para o entendimento acerca dos elementos encontráveis no atual estágio do modo de produção capitalista, às vezes com outras facetas, às vezes com as mesmas expressões, e a pseudoliberalidade parece ser uma delas.

Na história da acumulação primitiva, o que faz época são todos os revolucionamentos que servem de alavanca à classe capitalista em formação, mas, acima de tudo, os momentos em que grandes massas humanas são despojadas súbita e violentamente de seus meios de subsistência e lançadas no mercado de trabalho como proletários absolutamente livres (MARX, 2013, p. 515).

Então, com a chegada das máquinas industriais, temos a nova fase capitalista, a que criará novas demandas e os sujeitos ganharão novos formatos, como o trabalhador que será proletário, que nada mais é que um assalariado empregado na e para a produção capitalista, segundo Marx (2013); e os burgueses, que serão os capitalistas, capazes de não mais dominar grandes terras para obtenção de riquezas, mas de concentrar capital, vivo e morto, para a produção de mais capital em espaços menores que fazendas ou vilas comerciais.

É elementar perceber que essa nova forma de produzir causou uma revolução capaz de provocar mudanças na sociedade, pois, para além das mudanças nas relações empregatícias, o trabalho deixa de ser predominantemente manual para ser maquinofatureiro e há grande concentração de trabalhadores nas cidades, oriundos do

campo. Com isto, o processo de acumulação capitalista avança aos saltos da produção e substantivação do mais-valor, de modo a superar e subjugar a exploração comercial para dar volume aos banqueiros e ao desenvolvimento industrial. Sobre isso, Lima e Neto discorrem o seguinte:

O contínuo crescimento econômico até a Primeira Guerra Mundial esteve marcado pela mecanização geral da indústria, o surgimento das ferrovias e do poderio naval. A mecanização da indústria aumentou a produtividade da Grã-Bretanha, e as ferrovias, os navios e a energia a vapor criaram uma economia global, que, com o aumento da divisão do trabalho, foi responsável pela elevação do padrão de vida de toda a Europa. Nota-se ainda, que a Revolução Industrial ultrapassou os limites advindos da revolução tecnológica ao colaborar de modo efetivo para separar a sociedade em duas classes opostas: proletariado e a burguesia capitalista (2017, p. 104).

Esse proletariado foi formado por uma classe trabalhadora que centralizou sua dependência financeira vinculada a seu produto comercializado, que agora já não seria diretamente o que produzia transformando a natureza, por exemplo, mas sua própria capacidade de produzir; não mais por sua própria capacidade teleológica, mas pelo que passa a ser determinado para que ela execute. Esse fosso entre o proletário e o capitalista aumenta naturalmente, haja vista a dicotomia existente nos objetivos de cada um. Ora, um elo onde apenas um lado parece encontrar êxito.

A nova configuração laboral transformou o modo de se desenvolver da economia mundial, sobretudo, com a economia-mundo britânica, que apresentou seu caráter através da divisão do trabalho em contextos capitalistas com capacidade de extrapolar os limites espaço-tempo (LIMA; NETO, 2017), algo bem mais desenvolvido a partir da revolução em seu quarto estágio, como poderemos analisar mais adiante.

As revoluções ocorrem norteadas para a transformação que gere significativas alterações no modo de ser de algo. No campo industrial, o desenvolvimento tecnológico cria mais intensidade no modo de produzir, afetando a economia, modo de viver e conviver e, obviamente, na forma de subjugar a mão de obra humana.

Fato é que ambas expressões são notadas no decorrer das demais revoluções, desenvolvendo mais intensidade nas inovações tecnológicas e em espaços de tempo cada vez menores, afetando diretamente o modo de produzir, o modo de gerar economia, o modo de viver e conviver, além do modo de gerir a mão de obra disponível, como será possível analisar com mais pormenores nas páginas vindouras.

As mudanças que foram postas a partir da primeira revolução industrial são muitas e analisadas a partir do recorte que se queira fazer. Aqui, neste trabalho, cabe destacar

algumas de suas implicações sobre o processo de trabalho e sua relação na obtenção de mais-valor e em como a tecnologia proporcionou isso. Para tanto, cabe citar três avanços graças às mudanças tecnológicas na gênese das revoluções industriais. Segundo Lima e Neto (2017, p.109):

Os avanços materiais ocorreram em três esferas: 1) na substituição das habilidades humanas por máquinas; 2) no domínio da energia de fonte inanimada perante a força humana e animal; 3) na melhora acentuada dos métodos de extração e transformação das matérias-primas.

Para além das transformações societárias, os interesses do capitalismo industrial pareceram claros ao dominar a produção com menos trabalho vivo, tendo maior possibilidade de alavancar os seus lucros, com maquinário que agilizasse a produção com movimentos repetitivos, com energia controlável e maiores extrações de recursos naturais. Perceba que os níveis alcançados neste estágio foram significativos, pois tal transformação não só rompeu com a produção artesanal, que era centralizada em indivíduos ou grupos familiares, mas impulsionou a capacidade produtiva de modo a pôr o operário como uma parte do processo, apenas, deixando de ser conhecedor do todo; sendo mais uma engrenagem do maquinário que eleva a geração de mercadorias, economia e necessidades a patamares ímpares.

As demais nações começaram a ver os britânicos como “principal potência mundial por conseguir produzir de forma barata e rápida produtos em todos os setores” (ROCHA; LIMA; WALDMAN, 2020, p. 05). Era uma mudança na realidade dos habitantes daquela região e do mundo produtivo, o que levou outros países, inicialmente europeus, a buscarem entender melhor a dinâmica da nova forma de explorar o capital, em busca de um progresso que sinalizava ser muito lucrativo.

Resumidamente, a primeira fase das revoluções industriais foi marcada pela construção de ferrovias e pelas máquinas a vapor (SCHWAB, 2016), dando início a produções mecanizadas, capazes de alterar a forma de fabricar produtos já conhecidos e de inovar com ideias a partir de conceitos e necessidades atualizados. Com a centralidade da produção no ambiente fabril, pôde-se ter maior controle sobre a classe trabalhadora, que perdeu progressivamente sua capacidade de depender de si mesmo para produzir algo do começo ao fim, sendo apenas uma parte complementar no processo regido pela maquinofatura. A região da Grã-Bretanha tornou-se o centro industrial da Europa, atraindo a atenção de países ambiciosos por conhecer e investir em uma forma de exploração de recursos e de mão de obra tão vantajosa.

As mudanças radicais que surgem, são para atender necessidades sociais e/ou econômicas. Ao longo da história humana é possível perceber algumas dessas profundas mudanças, que inicialmente se davam para a própria sobrevivência humana. Com os modos de produção sendo alterados e centralizados em poucos que exploraram muitos, os interesses deixaram de ser atinentes apenas à dimensão de subsistência, e passaram a ser regidos por interesses de ordem econômica e política, isto é, de poder e dominação social a partir da dominação econômica. Nesta condição, o mundo pôde ver a transição da Primeira para a segunda revolução industrial, dando continuidade ao que fora iniciado em meados do século XVIII.

### **1.3 A segunda revolução industrial**

Tendo o maior hiato entre as revoluções, tendo em vista o início da primeira, em XVIII, a segunda revolução industrial teve início no final do século XIX (SCHWAB, 2016). Foi marcada pelo domínio sobre a eletricidade, a química; o petróleo e pela produção em larga escala esquematizada (ROCHA; LIMA; WALDMAN, 2020).

Nessa fase revolucionária, as sociedades conheceram fenômenos que elevavam a velocidade do transporte como nunca antes, através de veículos como aviões, trens e navios mais rápidos, além dos meios de comunicação tecnologicamente mais avançados, como telégrafos, telefones e rádios (BOTELHO, 2021), onde pessoas e produtos tinham mais facilidade em ser transportados por diversos objetivos, dentre eles, a de elevar os níveis de produção e de distribuição a fim de se ter maior índice de valor nos investimentos realizados.

Ora, se o sistema capitalista se mantém graças à demasiada exploração sobre recursos, inclusive humanos, a segunda revolução industrial possibilitou ampliar as intenções de expropriar o que fosse possível para atender demandas não apenas locais, mas que alcançavam outros nichos com fronteiras abertas a partir das novas formas de locomoção e comunicação. Lembrando as palavras de Marx (2013, p. 188):

O trabalho é, antes de tudo, um processo entre o homem e a natureza, processo este em que o homem, por sua própria ação, medeia, regula e controla seu metabolismo com a natureza. Ele se confronta com a matéria natural como com uma potência natural [Naturmacht]. A fim de se apropriar da matéria natural de uma forma útil para sua própria vida, ele põe em movimento as forças naturais pertencentes a sua corporeidade: seus braços e pernas, cabeça e mãos. Agindo sobre a natureza externa e modificando-a por meio desse movimento, ele modifica, ao mesmo tempo, sua própria natureza.

Desde a primeira revolução industrial que o trabalhador enfrentou um cenário distinto do qual estava acostumado, e precisou se adaptar para não perecer. É como se houvesse escolhido se manter subnutrido para não morrer definitivamente. Acontece que o processo descrito por Marx passou a ser algo estranhado para o trabalhador fabril, pois sua relação direta com a natureza na produção de itens para necessidades “do estômago ou da imaginação” (MARX, 2013, p. 97) foi modificada significativamente, se resumindo a algum contato isolado, do processo de fabricação, sendo algo pouco conhecido, sendo algo estranho (MARX, 2013). Mas, como o supracitado autor bem definiu, o processo de trabalho é, de alguma forma, sempre a intervenção humana sobre a natureza, com isso, juntamente a essa nova dinâmica nas relações com mais comunicatividade e traslados, houve o neocolonialismo, cujo qual

foi um processo em que as grandes potências europeias iniciaram a ocupação e a colonização da África e da Ásia, a partir da segunda metade do século XIX. O grande interesse das indústrias em apoiar essas colonizações era de ganhar novos mercados consumidores e adquirir insumos para o trabalho (BOTELHO, 2021).

Perceba que a tecnologia proporcionou uma dilatação nas formas de exploração do trabalho e de extração da matéria-prima, tendo em vista sua capacidade de produzir em menos tempo e de transpor limites geográficos. “A luta pelo tempo é fundamental para o modo de produção capitalista” (HARVEY, 2013, p. 196), considerando isso, quanto mais máquinas possam ser construídas para acelerar a produção com menos gastos com a força de trabalho humana, mais eficiente o processo será. O controle sobre a classe trabalhadora se deu de modo exploratório com a utilização dessa força de trabalho para o manuseio de máquinas para a produção de mais-valor, pois a máquina em si não faz essa produção, mas esse um meio crucial para esse fim (HARVEY, 2013).

Após os novos cenários para a classe trabalhadora, foi percebida a necessária construção de direitos trabalhistas (que não extinguiu as deploráveis condições de trabalho, com carga horária elevada e ambientes insalubres), o que ocorreu a partir da organização de classes por seus sindicatos, fruto do movimento ludista<sup>2</sup>. Há de se destacar que o avanço urbano para atender as demandas das novas civilizações a partir da presença

---

<sup>2</sup> Movimento formado por trabalhadores inconformados com os avanços tecnológicos, com as máquinas os substituindo gradativamente no mercado de trabalho. Nesse momento, as pessoas quebraram várias máquinas nas fábricas, como forma de protesto. A partir desse movimento, muitos outros surgiram (CORREIO, 2021).

industrial foi possível conhecer novos problemas, como aumento da poluição; além de novas formas de se pensar a política, dando ascensão às ideologias liberais que embasavam os interesses burgueses (BOTELHO, 2021). As atividades de trabalho passaram a exigir, nesta segunda revolução industrial, funcionários ainda mais atentos aos processos que se tornaram mais rápidos e mais dinâmicos, inclusive com especializações e mais repetições de ações para a materialização do produto final.

Essa época foi marcada pela cientificação da administração, o que possibilitou a gestão de ferramentas para obtenção do controle sobre a classe trabalhadora para que a exploração fosse alcançada como desejado, a partir de ações como planejar, organizar e controlar os processos produtivos. Cada trabalhador precisava se ajustar às suas tarefas de modo a contribuir, com o mínimo de erros possíveis, para que as máquinas não perdessem o ritmo acelerado capaz de produzir para atender os anseios postos pelas organizações. Um importante teórico do campo da Administração no Brasil registrou que

Para ser eficiente, a produção deve basear-se na divisão do trabalho, que nada mais é do que a maneira pela qual um processo complexo pode ser decomposto em uma série de pequenas tarefas que o constituem. O procedimento de dividir o trabalho começou a ser praticado com o advento da Revolução Industrial, provocando uma mudança radical no conceito de produção pela fabricação maciça de grandes quantidades por meio do uso da máquina, em substituição ao artesanato, e da aplicação da especialização do trabalhador na linha de montagem. O importante era que cada pessoa pudesse produzir a maior quantidade possível de unidades dentro de um padrão aceitável de qualidade, objetivo que somente poderia ser atingido por uma relativa automatização na atividade humana baseada na repetição constante da mesma tarefa (CHIAVENATO, 2008, p. 27).

O controle laboral se dava a partir de conceitos, como o da eficiência, que seria a forma de produzir mais e melhor, em menor espaço de tempo e com menos recursos. Ora, se já era possível ampliar o aumento da extração de valor nas operações na gestão sobre o maquinário, agora o trabalhador vivo deverá ser capaz de fazer a coisa acontecer nesse sentido também em sua contribuição voluntária pois, enquanto pessoa “livre”, vende sua força de trabalho por escolha própria. Para ficar mais claro, já que o funcionário aceitou os termos expostos antes da contratação, incluindo condições de trabalho, carga horária, monitoramento e salário, deverá ser capaz de utilizar a mão de obra que foi comercializada e prostituída de modo a elevar a eficiência e a qualidade dos produtos com redução de custos.

É um trabalho pensado e organizado de modo racional e especializado, sobretudo com as contribuições de teóricos da Administração, como Taylor<sup>3</sup>, Fayol<sup>4</sup> e Ford<sup>5</sup>, que sistematizaram as etapas de cada linha de produção para que seguisse uma estrutura que fosse apresentada com hierarquia, através do desenho de cargos e tarefas (CHIAVENATO, 2008).

Os empregos se apresentaram com fragilidades para a classe trabalhadora que nesse período parecia ficar mais submissos aos interesses dos gestores empresariais, haja vista a então nova forma de hierarquizar as relações, passando a ser mais vigiada, uma vez que estava em espaços concentrados para a realização das tarefas. Com a gestão intermediária – com a presença de níveis hierárquicos medianos, os capitalistas conseguem dominar a classe trabalhadora com maior proximidade, pois, quando há “um contrato de trabalho com um capitalista, ele tem o direito de dirigir minha atividade laboral e determinar minhas tarefas.” (HARVEY, 2013, p. 121). Esse direito leva o operário a ter suas atividades medidas, tanto no que tange ao que produz por determinado período, quanto a intensidade do ócio, paradas para alimentação e atividades de recreação replicam sobre o trabalho final do (in) feliz operário. Vale ressaltar que o modelo potencializado de gestão nesta segunda revolução passou a ser aplicado em outros espaços ocupacionais para além das fábricas, como nos ramos dos serviços, do comércio e até da agricultura; intensificando os meios para o sistema de exploração sobre a classe operária. Nessa fase, percebe-se que a industrialização despertava o interesse de vários países do mundo, vide o americano Henry Ford e suas inovações na gestão dos processos produtivos, ou seja, os efeitos da revolução contagiavam países de outros continentes, para além do europeu.

Em suma, a segunda fase revolucionária industrial proporcionou mudanças importantes para seu tempo, não apenas com mutações na forma de esquematizar o trabalho, mas na maneira de extrair e comercializar matérias-primas, mercadorias e mão de obra. A cientificação da administração ofertou técnicas capazes de utilizar as ferramentas disponíveis para alargar a polaridade entre classes sociais, onde o empregador tomava para si as vantagens oferecidas pelo desenvolvimento de materiais como aço; a química com papel determinante, sobretudo na indústria têxtil, farmacêutica,

---

<sup>3</sup> Fundador da Administração Científica, contribuindo para a cientificação do processo de produção industrial. (CHIAVENATO, 2000).

<sup>4</sup> Iniciador da Teoria Clássica da Administração (ibidem).

<sup>5</sup> Nome de destaque na implantação de produção em larga escala, com padronização e especialidades (ibidem).

de adubos, de tintas, cimento e tantos outros; da eletricidade, que era também convertida em luz e calor, causou modificações, além do viver em sociedade urbana, na motorização e transmissão, envolvendo as comunicações; do petróleo, como combustível (DATHEIN, 2003).

É indubitável o salto de melhorias advindas a partir da segunda revolução industrial para a sociedade, sobretudo para o sistema de produção capitalista. A partir dela foi possível experienciar comunicação a longa distância – sem depender apenas da escrita – assim como de se locomover com novas possibilidades de tempo e distância. Mas o que não pode passar despercebido é como a classe trabalhadora precisou enfrentar um período onde as máquinas foram mais valorizadas pela elevação na produção de mais-valia, e a participação humana, por vezes, se resumia a cumprir tarefas repetidas e sem muito esforço intelectual, para que a maquinaria produzisse como nunca antes. Com a instalação de verdadeiros polos industriais, os detentores do capital podiam dominar de forma mais eficiente a classe trabalhadora, que parecia brotar de regiões mais remotas na busca pela prosperidade nos grandes centros. Esse êxodo, historicamente conhecido, gerou uma concentração e centralização de capital, onde era possível perceber a dependência dos operários pelos empregos gerados pelas indústrias. Com os efeitos da internacionalização da indústria e uma legislação frágil, foi percebido que se tornou mais fácil o controle sobre o trabalhador, sim, o mesmo que é apresentado como livre, que por tantas vezes precisava se deslocar de sua terra para se submeter a todas as condições ofertadas pelos empregadores. Embora parecessem livres, àqueles que apenas lhes restava vender sua mão de obra não cabia espaço para galgar novos horizontes.

Evidentemente que o tempo não parou apenas nas duas primeiras revoluções industriais, pois as necessidades foram se ampliando. Necessidades pelo novo, pelo mais rápido, pelo aumento do consumismo, pelo mais globalizado; daí chega a terceira revolução industrial.

#### **1.4 A terceira revolução industrial**

A terceira revolução industrial teve início em por volta da década de 1960, com diversos avanços em poucas décadas. Também é conhecida como era da revolução digital, graças à invenção de diversos aparelhos computadorizados e, sobretudo, da internet, em 1990 (SCHWAB, 2013).

O avanço da industrialização possibilitou o desenvolvimento de profundas mudanças nas estruturas social e comercial. Com a transição do Capitalismo Comercial para o Industrial, a intensidade se tornou palavra-chave para o desenvolvimento econômico a partir do avanço da tecnologia sobre as máquinas, o que possibilitou a automatização dos processos de produção.

Nesta época, conhecemos o início de uma tendência no sistema de produção. O investimento em equipamentos autônomos, que dependessem menos da intervenção humana, que possibilitasse menos contratação dessa força de trabalho, se tornou realidade em muitos postos de emprego. Como características, esse desenvolvimento aumenta a capacidade produtiva ao passo que provoca nulidade da capacidade criativa dos trabalhadores. Assim como ocorreu na gênese da chamada Administração Científica, que iniciou no chão de fábrica, nesse período da terceira revolução industrial tivemos o Toyotismo como elemento inovador do que tange os processos produtivos na indústria. Criado por Taiichi Ohno, esse sistema ficou conhecido como Toyotismo e foi aplicado inicialmente na fábrica de automóveis da Toyota. Com profissionais multitarefas por executarem ações de trabalho por setores e não mais por tarefas, como nas eras anteriores, era preciso adquirir conhecimento macro para que se responsabilizar por diversas fases da produção. Com estoques reduzidos e produção direcionada para o estritamente necessário, esse modelo visou o fluxo contínuo de produção de modo diferente de seus antecessores. A polivalência, flexibilidade e disponibilidade de horários são elementos difundidos até hoje (PINTO, 2010).

Ohno perseguiu os mesmos objetivos [*de Ford*], partindo, entretanto, no sentido inverso: procurou desenvolver a “desespecialização” e, ao exigir de todos os trabalhadores a polivalência, desautorizou o poder de negociação detido pelos mais qualificados, obtendo por essa via o aumento do controle e a intensificação do trabalho (PINTO, 2010, p. 64).

Esse tipo de mudança a partir da reestruturação do modo de produzir torna-se tendência para outros cenários produtivos. Outras empresas seguiram a ideia toyotista, o que revela o investimento na produção de mais-valor relativo com menos mão de obra humana. A intensidade produtiva foi aumentada com a implantação de máquinas mais autônomas e profissionais mais conhecedores do processo. A partir desse movimento, portanto, temos uma exploração mais aguçada sobre o trabalho vivo, de modo a sobrecarregá-lo com responsabilidades de onde se pode extrair mais-valor, absoluto e relativo.

Se na primeira revolução industrial o salto tecnológico deu-se a partir de máquinas a vapor – para a produção de mercadorias e para o transporte – baixando os custos na produção em massa, na segunda, diesel e energia elétrica foram os combustíveis para elevar a propulsão das máquinas e para alargar o comércio entre países através do transporte e da comunicação mais eficientes. As tecnologias industriais foram desenvolvidas com rapidez, dilatando a produção, mercados e lucros. Entretanto, para o trabalhador estar empregado foi motivo para se manter satisfeito com esse sistema de produção, como colaborador do processo de exploração sobre sua mão de obra se desse de modo a tê-la dominada para fortalecer o arregimentado capitalista (CORREIO, 2021).

Mesmo enfrentando oscilações de mercado, como crises econômicas – vide a quebra da Bolsa de Valores de Nova Iorque, em 1927 – guerras em níveis continentais e globais, o desenvolvimento tecnoeconômico não parou de ascender. A terceira revolução industrial pode ser entendida como a revolução com menor período de duração até a chegada da próxima, até o momento, o que traz a sensação de que o avanço tecnológico se tornou algo mais acelerado. Nesse período, viveu-se a Era da Informação, pois

[...] a informação e a conseqüente produção de conhecimentos tiveram um crescimento vertiginoso com a internet[...]. A internet ganha dimensões globais e a profusão e disseminação da informação ganham proporções inimagináveis. As tecnologias disponíveis na época passam a fornecer uma maior velocidade e compartilhamento das informações e do conhecimento [...] (CORREIO, 2021, p. 06).

A revolução se dá pela necessidade de evolução. No sistema capitalista, há sempre o interesse centrado em apresentar invenções que produzam mais lucratividade através da captação de valor. Desenvolver máquinas, técnicas e teorias científicas que fossem capazes de modernizar o cenário produtivo esteve em pauta nos objetivos traçados pelos capitalistas também nesse período. Os cenários precisaram ser mais expansivos, possibilitando a rapidez na troca de informações, no envio de mercadorias, na formação de novos nichos econômicos que fomentassem a alta produção. O desenvolvimento precisa, e ainda o é assim, produzir para que alguém consuma os produtos possibilitando um real aumento de ganhos sobre as negociações. Nesse terceiro estágio, o humano precisou se adaptar para as novas exigências postas pelas máquinas mais potentes, velozes e, de certo modo, inteligentes. Essa adaptação não é e nunca foi opcional, mas condição *sine qua non* para sua manutenção dentro do mercado de trabalho. Discussões sobre genética, robótica, informática, telecomunicações, eletrônica, entre outras, foram ampliadas nesse período, onde se destacavam áreas específicas que precisavam de

profissionais capazes de manusear com habilidades todo tipo de operação. O trabalhador braçal teve que aprender a trabalhar intelectualmente para decodificar a complexidade de cada máquina, a depender de sua área de atuação. Foi um marco considerável na exigência da adaptabilidade do trabalhador nessa condição de novidades frente à nova revolução industrial, até então.

A Indústria 3.0 foi apresentada a partir da inserção da *high-tech*<sup>6</sup>, ou seja, da alta tecnologia, constituiu um processo de mudança sobre o modo de produção industrial com alta performance das máquinas, inclusive com a chegada da robotização. Causou inflexões sobre as sociedades que dela usufruíram, com o pós-modernismo, neoliberalismo, biotecnologia, uso de energia atômica e efeitos da globalização (PASQUINI, 2020). Medeiros e Rocha (2004, p. 400) lembram que

No mundo do trabalho, a Terceira Revolução Industrial, sobretudo a globalização, traz como um dos seus desdobramentos mais visíveis as novas tecnologias, o desemprego e as novas formas de organização do trabalho. As propostas neoliberais têm produzido efeitos deletérios no mercado de trabalho, tendo como um dos maiores problemas o aumento do desemprego dos setores produtivos, com os trabalhadores sendo expulsos do mercado de trabalho.

Nesse marco histórico, entre as grandes empresas e os desempregados, estavam os que arriscavam na informalidade, em condições precarizadas de trabalho e as exigências sobre a classe trabalhadora se tornaram mais vorazes com os avanços no advento dessas altas tecnologias (MEDEIROS; ROCHA, 2004). O valor poderia ser produzido com intensidade jamais vista pelo trabalho morto e constante. Informação e início da informatização aguçaram essa intensidade que, ao ir se concretizando, marginalizou ainda mais que na Indústria 2.0 a mão de obra humana.

É de interesse do capital não apenas manter, mas dilatar a produção de mais valor, o que é possível com mais avidez a cada revolução industrial. Em específico, com a introdução das tecnologias digitalizadas, as máquinas transferem valor às mercadorias com veemência, paralelamente, ampliou-se o descarte humano pela alta competência das máquinas em cumprirem seus propósitos capitalistas.

Após os efeitos da Segunda Guerra Mundial, os produtores industriais valorizaram:

A produção enxuta, automação, utilização de computadores, conexão através de redes e posteriormente a internet como fundamentais para o aumento da

---

<sup>6</sup> Tecnologia de ponta globalmente aceita (PASQUINI, 2020).

produtividade, ganho logístico, ligação entre produtores e consumidores com o surgimento dos grandes varejistas e lojas de departamento (CÂMARA; FERREIRA, 2021, p. 10).

Tais condições foram determinantes para reescrever a história da acumulação capitalista. Com os limites para alongamento da jornada de trabalho (mais-valor absoluto) esbarrando nos termos legais, expandir a produção mediante acréscimo de máquinas mais frenéticas no que tange a capacidade produzir sem os limites da carga horária legal (mais-valor relativo). Especialmente a partir dessa fase de produção, nesse cenário para a força humana de trabalho, “Compreende-se, então, por que o capitalista, pressionado pela resistência operária a não prolongar a jornada, se interesse pelo desenvolvimento do conjunto das forças produtivas: ele encontra aí mais uma condição para aumentar o excedente” (NETTO; BRAZ, 2010, p. 109). Diante disso, a produção pelo excedente mediante o mais-valor absoluto continua sendo válido, afinal, nenhuma possibilidade de aumento do valor deve ser descartada no sistema de produção capitalista, mas há nas últimas revoluções industriais atenção primordial ao investimento em maquinarias que dilatam o valor através do mais-valor relativo.

O trabalhador precisou se adaptar mais rapidamente às exigências do mercado de trabalho para não perecer, quase que uma evolução não natural mas necessária para uma adaptação ao meio social, lembrando até as teorias de Darwin<sup>7</sup> no que tange os processos de adaptações, como apresentado por Marx, com ajustes às imposições do mercado de trabalho. Na seleção natural não há o que questionar, apenas aceitar que os mais fortes terão o que comer, onde viver, condições de se proteger; enquanto isso, haverá os que lhes geram alimentos, constroem moradias e garantem a proteção. É bem sabido que as ocorrências na forma de gerir o trabalho interfere diretamente na forma de vida em sociedade, e as revoluções se apresentaram como ditadoras do modo de viver e conviver socialmente, o que engendra novas tendências capazes de provocar novas revoluções, com o mesmo objetivo traçado desde os primeiros passos que é de explorar o trabalho, vivo e morto, para angariar valor e mais-valor, o que nos permitiu conhecer a quarta revolução industrial.

---

<sup>7</sup> Para Harvey (2013), Marx fora um estudioso da Evolução das Espécies, de Darwin, o que o fez com criticidade ao ponto de assemelhar aquele processo com o existente na produção industrial.

## 1.5 A quarta revolução industrial ou Indústria 4.0

Até aqui, três grandes momentos marcaram a história no que tange a capacidade de produção industrial no mundo. É verdade também que os estágios das revoluções industriais são diferentes a depender da comunidade analisada, haja vista que os favores dos avanços tecnológicos não são para todos. O fato é que a forma de produzir reflete no campo social, implicando sobre nossa forma de viver e conviver. A modernização a partir da quarta revolução industrial ofereceu

novidades tecnológicas que abrangem numerosas áreas: inteligência artificial (IA), robótica, a internet das coisas (IoT, em inglês), veículos autônomos, impressão em 3D, nanotecnologia, biotecnologia, ciência dos materiais, armazenamento de energia e computação quântica, para citar algumas. (SCHWAB, 2016, p. 11).

Essa, que também é conhecida como a era da digitalização, por seu aprofundamento nesse campo tecnológico, ficou reconhecida a partir da feira de Hannover, em 2011, quando foram apresentadas discussões acerca da Indústria 4.0 (SCHWAB, 2016). Com o avanço da robotização e da digitalização, as máquinas passaram a ser construídas dotadas de mais inteligência, a ponto de serem capazes de tomar decisões a partir de algoritmos.

A internet, existente desde a terceira revolução industrial, se torna imprescindível para as sociedades globalizadas e, evidentemente, para a lógica de acumulação capitalista. A internet comercial foi superada pela internet da hiperconexão, cuja qual oferece respostas bem mais velozes que os humanos por estarem conectadas às diversas plataformas digitais, com personalização ao que se busca, contribuindo para a solução de problemas e, assim, para a produção de valor (GABRIEL, 2021).

Para além da potencialização da internet, a produção na quarta revolução industrial é marcada pela Inteligência Artificial, ou seja, robôs cada vez mais inteligentes e autônomos e pelos algoritmos, que são “um conjunto de etapas para executar uma tarefa” (CORMEN apud ARAÚJO, 2022, p. 25). Entendemos que, apesar de atrelado à área da informática, executamos algoritmos em nossas diversas atividades do cotidiano, ou seja, não é exclusividade dos robôs, mas é de se ressaltar como esses utilizam os algoritmos para substituir os dos humanos nos processos habituais da vida, principalmente no mercado de trabalho. Os algoritmos têm a capacidade estarem e não

serem notados, como aqueles que atuam, inclusive, interferindo diretamente em nossas escolhas através de aplicativos e plataformas online, que conseguem entender nossas preferências, pedidos e, digitalmente, nos ofereceram soluções às demandas comuns, assim como são capazes de controlar a produção, logística, comércio e mercado financeiro.

A Inteligência Artificial foi um meio pelo qual o ser humano encontrou para construir artificialmente habilidades humanas (GABRIEL, 2021). Como já discutido, é de interesse do capital investir mais em capital morto em detrimento do vivo, mas nessa revolução industrial é possível ter acesso a máquinas que estão sendo pensadas e desenvolvidas para substituírem a força de trabalho humana, não apenas no que conste habilidades manuais, mas também no espaço da inteligência. Até a revolução industrial, a robotização foi realidade nos investimentos feitos pelos capitalistas, o que muda nesta época é a inserção de robôs dotados de inteligência na execução de suas tarefas. Sobre isso, a definição de Gabriel (2021, p. 188) nos parece esclarecer os reais interesses capitalistas quando há a inserção desse tipo de tecnologia nas produções: “Inteligência Artificial (IA) é a área da Ciência da Computação que lida com o desenvolvimento de máquinas/computadores com capacidade de imitar a inteligência humana”. Aqui as máquinas deixam de ter atividades meramente mecanizadas, e passam a apresentar capacidades cognitivas, respeitadas suas limitações (ainda) existentes no exercício de suas atividades. Se um dia a inteligência teleológica do ser humano foi artifício indispensável para o modo de produção capitalista, parece que encontraram a forma de superá-lo, através do capital morto que passa a ter vida.

As mudanças que a Indústria 4.0 traz são significativas para o sistema capitalista, sobretudo quando analisamos a geografia e o tempo necessários para produzir mais-valor. Com a inteligência artificial e com uma internet cada vez mais presente em todos os espaços desejáveis (realidade ubíqua<sup>8</sup>), as máquinas têm desempenhado com significância seu papel nos processos produtivos para a geração de mais acumulação de capital. Com isso, na era digital o processo produtivo sofre uma renovação com a materialização do algoritmo digital, sendo capaz de operar com objetividade e subjetividade. Nesta quarta revolução, os limites de espaços físicos deixam de ser um problema, tendo em vista a interação digital oportunizar conexões reais sem aproximação física; há uma capacidade de processamento das novas tecnologias e de novos meios de

---

<sup>8</sup> Se trata de uma aplicação da tecnologia de tal modo que as pessoas não conseguem distinguir; ou seja, as máquinas entrelaçadas em nosso cotidiano de modo entrelaçado, como algo natural (ZUBOFF, 2021).

comunicação, destacando-se a alta capacidade de acumulação de quantidade de dados graças à *Big Data*, que segundo Amaral (2016, p. 24 apud Araújo 2022, p. 32), “é o fenômeno em que dados são produzidos em vários formatos e armazenados por uma grande quantidade de dispositivos e equipamentos”; em consonância a esta definição, Gabriel (2021, p. 39) nos leva a acrescentar que as fontes de informações de *Big Data* “Em tecnologia da informação, são as ferramentas que gerenciam e analisam informações em variedade, volume e velocidade enormes”. As fontes dessas informações são diversas, como câmeras, mercados financeiros, mídias sociais, entre outros canais que viabilizam dados filtrados para fins específicos no modo de produção capitalista atual, para exemplificação, cito avaliadores de crédito pessoal, assistência jurídica, previsão de interesses, entrega de alimentos e carros autônomos realizando ações executadas antes por mentes e corpos humanos, mas que agora possuem dados suficientes para avançar mais fortemente no objetivo de substituir o trabalho vivo pelo trabalho morto.

Atentemos para um fato: antes os robôs eram postos no chão da fábrica para funções pontuais, na era digital, entretanto, temos as pessoas como ocupantes das lacunas deixadas pelas máquinas, havendo troca de posições de importância nas cadeias produtivas. Sabemos que o valor é gerado e autogerado a partir da progressiva substituição do trabalho vivo por trabalho morto, que ganha vida na era digital, e que abarca cada vez mais todos os setores da economia (ARAÚJO, 2022).

Com a inteligência artificial dominando os algoritmos computacionais, máquinas cada vez mais autônomas poderão ser desenvolvidas, inclusive com capacidade de ensino e de aprendizagem entre elas, diminuindo a importância do trabalho vivo nos processos produtivos. Se antes havia a necessária presença humana para serviços braçais a fim de obtenção de mais-valor nos processos produtivos, graças à robotização não há a necessidade dessa presença em vários cenários, haja vista que esse fenômeno oferece corpos artificiais com plena capacidade de agir produtivamente e com as vantagens que as máquinas ofertam ao capital. O trabalhador continuará sendo necessário para a produção de capital, mas com funções diminuídas, assim como seus postos de trabalho (ARAÚJO, 2022). Ou seja, a era digital apresenta uma mutação jamais vista e que se atualiza com uma necessária constância. O ser humano está mais facilmente controlado pela máquina que o inverso. A era digital possibilita transformações nas relações sociais de modo impressionante e em um curto espaço de tempo; coisas são tornadas obsoletas e novas necessidades surgem. A despeito disso, algo não muda: o trabalhador como figura subjugada pelo desenvolvimento tecnológico, sendo que agora não se preocupa mais em

apenas perder espaço no mercado de trabalho, mas em obter a necessária instrução para se relacionar e aprender com as máquinas, que agora podem desempenhar o trabalho ao qual era chamado a fazer. As contradições são muitas, nem todas novas, mas ainda em um frequente processo de inflexão.

Com os robôs como seus implacáveis concorrentes por espaço no mercado de trabalho (entenda-se setores produtivos), ao trabalhador restou se adaptar e se atualizar para ele não ser tido como obsoleto para os detentores de capital, sobretudo, em tempos de capital fictício<sup>9</sup> e especulativo. A contradição é alargada por sua própria negação, quando o trabalhador não produz para si, mas para, sobretudo, gerar mais-valor, pois apenas assim servirá ao capital. Diante disso, Araújo (2022) nos apresenta a contradição que há entre trabalho vivo e trabalho morto na era digital, a saber:

a digitalização algorítmica automatiza toda a cadeia produtiva por meio de tecnologias que, se por um lado, reforçam a separação física entre o trabalho intelectual e o manual enquanto sujeitos do trabalho vivo, por outro, integram e conectam eletronicamente cérebros e mãos artificiais na forma do trabalho morto. Em outras palavras, enquanto cérebros e mãos humanas são separados de maneira hostil, em termos artificiais se estabelece ampla conexão, por meio dos robôs globalmente conectados envolvendo todas as etapas (subjetivas e objetivas) da produção a partir do processo de trabalho, assim como também todo o ciclo econômico derivado deste, desde a logística até a distribuição, o consumo e a financeirização (p. 28).

Com tal contradição e a subjugação do trabalhador humano às máquinas, a dominação e exploração do capital se expande a cada novo desenvolvimento tecnológico, haja vista que se tornou um alargamento do mais-valor relativo para o sistema capitalista, pois depende justamente dessa capacidade substitutiva da máquina (inteligente na Indústria 4.0) em relação ao ser humano para controlar diretamente a sua produção, o que tem sido tornado constante na era digital.

O ser humano, mais uma vez produz para seu próprio descarte (ARAÚJO, 2022) e já é possível conhecer estudos que apontam empresas com cada vez menos necessidade de presença humana nos postos de trabalho, o que aumenta a acumulação capitalista. À pessoa humana, restou se adaptar o mais rápido possível para mitigar os danos inevitáveis na submissão da mão de obra humana sob o poderio do maquinário tecnológico da Indústria 4.0. Essa submissão é o processo de substituição do trabalho vivo pelo trabalho morto, que gera mais-valor relativo com uma estabilidade jamais vista.

---

<sup>9</sup> Capital digitalizado. Em Marx: “o capital fictício pode surgir sempre que uma renda é ‘capitalizada’ dessa maneira pelos mercados financeiros.” (BOTTOMORE, 1988, p. 138).

A industrialização simplificou a necessidade do trabalho vivo através do que a produção ganha a partir de um trabalho morto que passa a ter uma maquinaria que confere reproduzir o trabalho humano (vivo e variável) de outros tempos com a estabilidade da produção de valor que a máquina oferece, apresentando uma capacidade cada vez mais automatizada e com a velocidade da assertividade que a programação gera na execução dos processos.

O capital é trabalho morto, que, como um vampiro, vive apenas da sucção de trabalho vivo, e vive tanto mais quanto mais trabalho vivo suga. O tempo durante o qual o trabalhador trabalha é o tempo durante o qual o capitalista consome a força de trabalho que comprou do trabalhador. Se este consome seu tempo disponível para si mesmo, ele furta o capitalista (MARX, 2013, p. 222).

Embora esta quarta revolução industrial tenha encantado o mundo globalizado com sua capacidade de lançar produtos atraentes, com alto poder de comunicação, interação midiática e programável, a transformação industrial trouxe com êxito uma inflexão mercadológica que intensificou especuladores, investidores, banqueiros e outros detentores de capital. O setor de logística passou a ser mais visado, assim como o mercado das comunicações, telecomunicações e de serviços, no geral. A internet conectou o mundo com muito mais possibilidades e velocidade, em relação ao telefone e fax, por exemplo. Acontece que quando há esse tipo de alteração no modo de produzir mercadorias e atender necessidades que surgem (intencionalmente ou não), o trabalhador também precisa se reinventar. O computador passou a realizar organizações, cálculos e programações capazes de escantear inúmeros trabalhadores que o fariam de modo mais lento, o que não é interessante para o sistema capitalista que precisa acelerar seus ganhos e alavancar novos investimentos para que cada segmento não fique estagnado.

Vale ressaltar que essa substituição da maquinaria sobre o trabalhador humano não se dá em sua totalidade, mas de forma gradativa e com especificidades, como a exigência por novas habilidades para quem deseja ser inserido no mercado de trabalho, formal ou não.

O trabalhador labora sob o controle do capitalista, a quem pertence seu trabalho. O capitalista cuida para que o trabalho seja realizado corretamente e que os meios de produção sejam utilizados de modo apropriado, a fim de que a matéria-prima não seja desperdiçada e o meio de trabalho seja conservado, isto é, destruído apenas na medida necessária à consecução do trabalho (MARX, 2013, p. 193).

Embora seja estimulado o pensamento autônomo do funcionário, sua dependência é vinculada real e diretamente a quem o emprega. Com o passar dos tempos, com a conseqüente mutação tecnológica, o empregador adquiriu meios mais modernos de subjugar a classe operária. Seja através de monitoramento vivo ou morto, ferramentas foram desenvolvidas para criar esses “laços” de verdadeira dependência entre capitalistas e seus contratados. Diferentemente das duas primeiras revoluções industriais, a terceira e a quarta apresentam uma particularidade: a ausência de necessidade de centralizar os trabalhadores em espaços específicos. Com a extensão da comunicação, intensificada com a digitalização, foi possível espalhar mais seus trabalhadores, mas sem perdê-los de foco. Câmeras e pontos eletrônicos surgiram com importantes funções para a concretização de controle sobre a classe trabalhadora. Foi apresentada a relação como sendo justa, assim sendo, leal entre trabalhador e empregador, mas o que não pode ser esquecido é que “O capitalista se apoia, portanto, na lei da troca de mercadorias. Como qualquer outro comprador, ele busca tirar o maior proveito possível do valor de uso de sua mercadoria.” (MARX, 2013, p. 222). Essa parte não é apresentada no ato da contratação. O trabalhador é visto como uma mercadoria, uma peça de engrenagem que contribui para que a máquina gire, funcione. Assim como outros recursos, os humanos precisam ser tratados de acordo com sua capacidade de utilidade, sendo facilmente descartados ao fim de ciclos. Evidentemente que isso não se trata de julgamento moral da relação, mas de aplicação racional aos fatos que existem. Sobre a perspectiva da administração científica, Chiavenato (2008) apresenta o conceito, por exemplo, do homem econômico (homo economicus), movido a dinheiro. Ou seja, o trabalhador sendo levado a trabalhar unicamente por questões monetárias, pelo salário. Não trabalha porque gosta, tem afinidade, ama a empresa ou por gratidão, mas pela retribuição à venda de sua mão de obra. Depois, a própria administração científica vai elencar que o trabalhador pode se motivar por outras questões, geralmente a partir do que pode extrair de sua relação com o empregador; de quais vantagens estão em jogo. Obviamente que o detentor de capital terá mais poder de barganha, pois tem o que o mercado deseja e que não é tão facilmente encontrado. Já a mão de obra, graças ao “exército industrial de reserva” (MARX, 2013, p. 363), é encontrada em abundância, principalmente entre uma classe que foi se apartando (enfraquecendo) com o passar dos anos.

As tecnologias digitais dão margens para novas relações de trabalho, nas quais o trabalhador coletivo está ainda mais fragmentado, apartado de si e dos demais (ontologicamente), mas ao mesmo tempo, conectado para atender aos interesses

capitalistas. O trabalhador, ao sofrer as consequências pela diminuição de sua participação para a produção de mais-valor em larga escala, tem enveredado por outros caminhos, como o de serviços e os de empreendedorismo. Evidentemente que em uma sociedade capitalista, todas as atividades econômicas funcionam para a hegemonia da acumulação de capital, logo, em qualquer tentativa de sobreviver, a classe trabalhadora estará sob os interesses capitalistas. Sobre esses novos empreendimentos da classe trabalhadora, Filgueiras e Antunes (2020, p. 65) pontuam que nesta Digitalização

ampliam-se os processos de precarização da força de trabalho em amplitude global, o que propiciou inclusive a universalização do termo “uberização do trabalho”. Floresce, então, nas plataformas digitais e nos aplicativos, um mosaico de modalidades de trabalho, como se pode verificar na Amazon [...] e nos aplicativos de transporte privado e delivery da Uber, Caliby, 99, iFood, Rappi, Glovo etc., criando um “novo proletariado de serviços” que padece das vicissitudes da chamada escravidão digital.

Trabalhadores têm contribuído para o crescimento da expropriação do valor e do mais-valor em um mundo digitalizado. Investidores injetam seus recursos financeiros em plataformas digitais, com toda a alta tecnologia disponível, para que homens e mulheres se submetam a realizar uma atividade complementar nesse processo de produção, de forma, aparentemente autônoma, fortalecendo a exploração capitalista. Ontologicamente, o trabalhador entende ser capaz de escolha, pois se vê como dono de si e de sua mão de obra, quando sua servidão continua alimentando os interesses capitalistas. É uma

[...] ideia de liberdade e flexibilidade (trabalhar quando e onde quiser) propagada pelas empresas *que* constitui, na verdade, a transferência deliberada de riscos para aumentar o controle sobre os/as trabalhadores/as, pois essa liberdade significa ausência de salário garantido e incremento de custos fixos, que se convertem em responsabilidade dos/as trabalhadores/as (ANTUNES, 2020, p.66).

Os novos postos de trabalho tendem a empregar esses novos cargos informais. Se no início da industrialização não havia legislação que amparasse o trabalhador, após tais legislações se tornarem realidade e garantirem o mínimo legal para a proteção da classe trabalhadora, hoje temos esses profissionais sendo desmembrados para fora das empresas, mas vinculados informalmente, dependentes diretamente e desprotegidos legalmente, haja vista que o mercado digital ainda carece de leis mais contundentes. Antunes (2018, p. 71) esclarece que “a ampliação dos mais distintos e diversos modos de ser da informalidade parece assumir, ao contrário dos desconstrutores da teoria do valor, um importante papel de aumento, potencialização e mesmo realização do mais-valor”. Não

importa se no chão de fábrica ou nos serviços informais digitalizados, a exploração da mão de obra humana ganha novos contornos, inclusive com a novas acumulações a partir da extração do valor através do mais-valor absoluto, com extensões de jornadas de trabalho para além das 15h diárias (ANTUNES, 2018).

Com o advento dessas novas tecnologias, a lógica de acumulação capitalista se reinventa, com investimentos em maquinarias mais modernas e eficientes, em seu estado físico ou digital, que parecem ganhar vida através da Inteligência Artificial; e com relocalizações do ser humano, que continua tendo a força de trabalho como produto para a produção de valor, só que com características específicas, atualmente. “Portanto, a classe trabalhadora hoje é mais ampla, heterogênea, complexa e fragmentada do que o proletariado industrial do século XIX e do início do século XX” (ANTUNES, 2018).

As mudanças não param nesta revolução industrial. Como necessidades efêmeras por parte da população consumidora, os detentores de capital investem em modernização da extração de valor. O capital fictício (digital) tem se movimentado para a aquisição de empresas e mercados inovadores. Tornar o capital morto em vivo, parece continuar sendo um dos principais alvos, e o sopro de vida se dá através da Inteligência Artificial. Segundo Schwab (2016), carros sem motoristas, casas conectadas, moedas digitais, impressões em 3D, seres projetados e neurotecnologias serão, alguns já são, os produtos comercializados como fruto dessa modernização.

Diante do que foi apresentado até aqui, é notório que a exploração é viés para a obtenção de valor e mais-valor; e que o controle sobre a classe trabalhadora fortalece a exploração. Nesse ciclo vicioso, a base para a existência da exploração é a formação do “banco de dados”, do exército industrial de reserva apontado por Marx que parece crescer cada vez mais em consonância com o desenvolvimento tecnológico, o que tantas vezes é apresentado como fruto da falta de qualificação profissional.

O trabalhador coletivo, portanto, é reinventado para suprir as carências desse novo modo de produzir. Como dito, os elementos não mudaram, mas a forma de sua operacionalização, sim. Percebamos, não é preciso que o capitalista reúna uma multidão em um polo industrial, nem que capte candidatos capacitados para seu maquinário em uma cidade em específico, nem em um país, nem em um continente. É possível que um capital americano seja investido em uma montadora na Ásia e comercialize seus produtos na América do Sul. A mesma dinâmica ocorre com a produção em si, onde no trabalho coletivo a mente e as mãos nunca estiveram tão separadas. Novas profissões são formadas, assim como são implantadas ideias liberais nas mentes do trabalhador, que

escuta que pode ter o mesmo sucesso que os habitantes do Vale do Silício através do empreendedorismo, através de sua atividade autônoma. Antunes (2020) pontua que essa é uma falsa sensação de liberdade e autonomia, haja vista que, graças à digitalização, o trabalhador nunca foi tão fiscalizado e controlado em sua atividade profissional, ou fora dela. Assim, o trabalhador segue sem conseguir perceber sua posição nesse ciclo de atividades segmentadas que, no todo, tem por finalidade o acréscimo de valor.

## **CAPÍTULO 2**

### **A INDÚSTRIA 4.0 E MAIS-VALOR RELATIVO**

O desenvolvimento do processo produtivo é algo inerente ao sistema capitalista de produção, haja vista sua necessária condição de superação tecnológica em busca da maior eficiência para a produção de mais-valor. A atual revolução industrial revela cenários atualizados das formas de explorar a classe trabalhadora para o favorecimento da elevação produtiva mediante desenvolvimento tecnológico. Desta vez, tal inflexão provoca a chegada de máquinas digitais e com inteligência artificial, imitando a capacidade intelectual humana e rompendo as barreiras espaciais, condicionando a força de trabalho à mera função de apêndice nos processos produtivos. Diferentemente do que ocorreu em outros tempos, a produção de mais-valor graças a esta alta tecnologia, faz-se presente nos diversos espaços laborais, de diversos setores da economia, sobretudo, elevando produções para superar limites de espaço-tempo, afinal, no tempo está centralizado a construção-base: o mais-valor ser produzido. Nesta conjuntura, amplio a discussão do valor em Marx para a necessária atualização de alguns conceitos, como a atuação do trabalhador coletivo e em como se dá a relação entre trabalho vivo e trabalho morto neste cenário de alto desenvolvimento tecnológico para produção a partir do alargamento das contradições produtivas na Indústria 4.0.

#### **2.1 O desenvolvimento tecnológico e a produção de mais-valor na Indústria 4.0**

O modo de produção capitalista apresentou variadas etapas de desenvolvimento a partir de reestruturações produtivas ao longo de sua história, no que compete a encontrar formas de valorização do capital aplicado por investidores. O que se sabe, entretanto, é que esse modo de produção vem sendo reinventado sob a perspectiva de produção e reprodução do sistema capitalista de se desenvolver em velocidade progressiva desde sua gênese, a fim de dilatar a capacidade de produzir mais-valor. Isso nos faz lembrar que a produção, então, é realizada para além da utilidade de seus produtos, mas para funcionar de tal modo que seja possível extrair mais-valor sobre o que foi produzido.

Como aludido no capítulo 1 deste trabalho, a produção de mais-valor pode se dá de modo a se estender ao máximo a jornada de trabalho em sua quantidade de horas,

levando o trabalhador ao seu limite, antes que outro o substitua ou que ele retorne ao seu posto no dia seguinte, o que Marx descreveu como obtenção de mais-valor absoluto e; de outra forma, a produção de mais-valor relativo, que acontece quando a jornada de trabalho intensificada graças ao incremento tecnológico, em outros termos, quanto maior o nível de atualização tecnológica de máquinas e instrumentos, maior a capacidade de produzir mais em menos tempo, seja o necessário para cobrir os custos, seja para a consequente obtenção de mais-valor.

A extensão da jornada de trabalho além do ponto em que o trabalhador teria produzido apenas um equivalente do valor de sua força de trabalho, acompanhada da apropriação desse mais-trabalho pelo capital – nisso consiste a produção do mais-valor absoluto. Ela forma a base geral do sistema capitalista e o ponto de partida da produção do mais-valor relativo. Nesta última, a jornada de trabalho está desde o início dividida em duas partes: trabalho necessário e mais-trabalho. Para prolongar o mais-trabalho, o trabalho necessário é reduzido por meio de métodos que permitem produzir em menos tempo o equivalente do salário. A produção do mais-valor absoluto gira apenas em torno da duração da jornada de trabalho; a produção do mais-valor relativo revoluciona inteiramente os processos técnicos do trabalho e os agrupamentos sociais (MARX, 2013, p. 381).

Marx, quando trata da jornada de trabalho, aponta que os trabalhadores vão adicionando valor às mercadorias no processo de trabalho ao longo de seu compromisso produtivo, até alcançar o necessário para o pagamento de seu próprio salário. Obviamente que este não é o quantitativo suficiente para justificar a contratação de mão de obra humana por parte dos capitalistas, logo, faz-se necessária produção que resulte em produção de mais-valor através de seu trabalho excedente.

O mais-valor obtido pelo prolongamento da jornada de trabalho chamo de mais-valor absoluto; o mais-valor que, ao contrário, deriva da redução do tempo de trabalho necessário e da correspondente alteração na proporção entre as duas partes da jornada de trabalho chamo de mais-valor relativo (MARX, 2013, p. 269).

Harvey (2013) esclarece que esse valor depende do trabalho socialmente necessário que é investido na produção. Marx elucida essa dinâmica ao colocar que

Como regra geral, quanto maior é a força produtiva do trabalho, menor é o tempo de trabalho requerido para a produção de um artigo, menor a massa de trabalho nele cristalizada e menor seu valor. Inversamente, quanto menor a força produtiva do trabalho, maior o tempo de trabalho necessário para a produção de um artigo e maior seu valor. Assim, a grandeza de valor de uma mercadoria varia na razão direta da quantidade de trabalho que nela é realizado e na razão inversa da força produtiva desse trabalho (2013, p. 100).

Embora seja plausível a realização da conceituação entre essas duas formas de obtenção de mais-valor, é impreterível considerar o fato de que ambas maneiras estejam entrelaçadas, uma potencializando a outra. Aproveitemos o lembrete feito por Harvey ao discorrer que “Quando Marx faz esse tipo de bifurcação conceitual, invariavelmente leva de volta a dualidade ao estado de unidade: no fim, das contas, há apenas um mais-valor, e suas duas formas se condicionam mutuamente” (2013, p. 229). O fato é que o capitalista investe seu dinheiro, hoje ainda mais com bits e especulações no mercado financeiro digital, e durante o processo ocorre a transformação desses valores monetários em valor<sup>10</sup> (troca) e em valor de uso, que tem a ver com o produto ter utilidade, que retornam a ser valor monetário no final do processo como retribuição pelo que foi aplicado. Para que isso ocorra, o capitalista não precisa entender a dinâmica do valor que se dá nos processos produtivos, envolvendo estruturas, máquinas, matérias-primas e força de trabalho humana, por exemplo, mas de ter o retorno dentro da margem esperada.

A classe trabalhadora conquistou importantes direitos, especialmente a partir do século XX, e dentre tais conquistas, a jornada de trabalho com limitação de horas semanais, inclusive no que compete às horas extras, e assim, criou barreiras para que esse caminho fosse mais explorado pelos detentores de capital, então, o mais-valor relativo passou a ser o principal meio para intensificar a produção de mais-valor, sobretudo com o desenvolvimento tecnológico.

Inicialmente podemos entender que o trabalho é fruto do processo do ser humano sobre a natureza, onde aquele realiza ações com regulações e controle sobre esta, como apontou Marx (2013), mas também é preciso discutir que esse processo não se encerra em si mesmo no modo de produção capitalista. Nesse modo de produção, o trabalho produtivo será o que materializa a produção de mais-valor; as decisões e ações serão nessa direção, pois mesmo com eventual valor de uso presente no produto final, é o valor e, sobretudo, o mais-valor que interessa.

Tendo o capitalismo industrial surgido com o avanço tecnológico a partir da Revolução Industrial, foi preciso destacar que fases deram características próprias durante esse processo, pois, o desenvolvimento de maquinarias produz aumento de extração de mais-valor, declinando a necessidade de força humana em diversos espaços produtivos.

---

<sup>10</sup> Para Marx, o valor de uma MERCADORIA expressa a forma histórica particular do caráter social do trabalho sob o capitalismo, enquanto dispêndio de FORÇA DE TRABALHO social. O valor não é uma relação técnica, mas uma relação social entre pessoas que assume uma forma material específica sob o capitalismo, e, portanto, aparece como uma propriedade dessa forma (BOTTOMORE, 1988, p. 622).

O fenômeno revolucionário de produção industrial teve um *start*, não apenas por serem utilizadas máquinas em substituição à força humana, haja vista que isso já existia antes do período capitalista, mas pela capacidade de essas máquinas produzirem em larga escala, auxiliando nas atividades humanas para a obtenção de sobreganhos de valor. Diante disso, a colocação de Katz (1996) deve ser questionada quando ele se referindo à Revolução Industrial, afirma que “É incorreto falar da primeira, segunda ou terceira revolução industrial pela mesma razão não se pode caracterizar o livre cambismo ou o monopólio como ‘primeiro e segundo capitalismo’” (p. 22). Cada marco histórico no desenvolvimento tecnológico tem particularidades próprias para o avançar do sistema de produção capitalista, isto é, máquinas projetadas para enriquecer esse modo de produção de tal modo que percebemos inflexões revolucionárias após a primeira grande revolução.

As mediações na prática dos trabalhos foram variando e as situações que ofereceram transformações nas relações produtivas onde o ser humano apresenta-se subjogado pelo modo de produção ao qual está incorporado, foram aumentando. A participação humana na produção vem sofrendo mudanças significativas, inclusive se discutindo seu grau de importância dentro do modo de produção, considerando que as máquinas estão sendo idealizadas para agirem como seres humanos, não mais apenas substituindo-os nas produções mecanizadas.

O desenvolvimento tecnológico para o modo de produzir não implica em melhorias para a classe trabalhadora, pelo contrário, a cada mudança estrutural na cadeia produtiva, mais esta classe é suprimida. Apesar de tanto tempo desde o início da primeira revolução industrial, o número de trabalhadores que ainda lutam por espaço no mercado de trabalho cresce em pleno século XXI. Apesar de ser considerada fundamental para o alcance dos interesses capitalistas acerca da produção de mais-valor, a força de trabalho humana tem voltado a ser adquirida em situações instáveis e precárias (ANTUNES, 2018).

Há inflexão nas formas de produzir mais-valor de tal modo que devemos considerar os marcos do desenvolvimento do capitalismo, em específico, as fases das revoluções industriais já resgatadas neste trabalho, por exemplo, que revelam o aprofundamento da exploração da mão de obra humana e o desenvolvimento tecnológico como fenômenos necessários à produção de mais-valor. O capitalismo dá saltos na exploração a cada desenvolvimento tecnológico e não se trata de apenas melhorar as condições de trabalho, mas de otimizar a produção aumentando-a na relação espaço-tempo, produzindo o mais-valor (HARVEY, 2013). Com as condições apresentadas,

percebemos que há profundo interesse em fazer com que o ritmo de produção seja elevado sem custos constantes, o que nos parece ser bem nítido que a inovação e a exploração caminham juntas.

Diante desse cenário, podemos notar que as ações capitalistas não são aleatórias no sentido dessa busca pela alta produção de mais-valor, portanto, Marx expendeu que há nesses agentes a difusão moral (protestante) para justificar suas ações e que, sendo assim, “[...] o caminho para o inferno é pavimentado com boas intenções” (2013, p. 197). É oportuno para os detentores de capital propagar a ideia da naturalização nas relações sociais, sobretudo no que se relaciona aos efeitos das questões sociais, justificando o comprimento legal nas relações de exploração. Para tanto, vejamos que os capitalistas não agem ilegalmente para desfrutar de suas recompensas (elementos gerados a partir da produção de mais-valor), há trabalho dedicado em moldar os processos de trabalho de forma a produzir o mais-valor dentro do que estipula a legislação em vigor a cada época. Aparentemente a oportunidade de trabalho surge como uma dádiva para os trabalhadores, a partir dos discursos capitalistas, evidentemente que a astúcia capitalista se revela maquiada sob o discurso de pessoas, físicas ou jurídicas, que se apresentam como honradas e que sem as quais a sociedade econômica não avançaria. Discursam que é investido dinheiro, tempo e empenho no sentido de potencializar a economia de determinada região e é pedido apenas uma (pseudo) *justa* recompensa para aqueles que dão empregos a uma classe que, sem esse espírito de *coletividade* e de *benevolência*, não teriam como manter sua subsistência nem de sua família. Com essa ironia, podemos perceber como se colocam os capitalistas para explicar a existência de um excedente sobre seu investimento no processo de trabalho, o que deve ser levado em consideração em nossa análise para entender como o trabalho é explorado nas novas dinâmicas do capitalismo hodierno (HARVEY, 2013). O que nos parece provocativo é como essas camuflagens se manifestam e se revelam como algo benéfico para a sociedade e mais que isso, indispensável para uma economia saudável – com geração de emprego e renda.

É preciso resgatar a ideia de que o trabalho não foi inventado a partir das relações de troca, nem muito menos no capitalismo. Sua gênese tem ligação direta com a existência e manutenção da humanidade. Essa inerência revela que o ser humano precisou desenvolver trabalho para construir meios de se manter vivo, individual e coletivamente. Quando Marx revela que é preciso “considerar o processo de trabalho independentemente de qualquer forma social determinada” (2013, p. 188), nos lembra dessa máxima que remete ao fato de que o trabalho tem sua origem relacionada à intervenção do homem

sobre a natureza e de que não precisaria de um modo de produção para se ter a materialização do conceito trabalho.

O que percebemos é que o modo de produção capitalista determina como o trabalho será utilizável para seus interesses. O processo de trabalho não ocorre de modo aleatório, pelo contrário, há empenho e aplicação para que os elementos estejam sincronizados para a produção de valor e, sobretudo, mais-valor. Como supracitado no capítulo anterior, Marx destacou que o importante é como se realizam as produções mais do que o que de fato é produzido, pois isso determina as relações sociais e econômicas. Logo, no modo de produção capitalista, é primordial pensar no trabalho para além de uma visão simplista, mas com a atenção voltada para como esse trabalho poderá fortalecer o modo de produção vigente.

O processo de trabalho, para Marx, é caracterizado por três elementos: “a atividade orientada a um fim, ou o trabalho propriamente dito; em segundo lugar, seu objeto e, em terceiro, seus meios.” (2013, p. 189), e nesses elementos o capitalista trabalha para ampliar sua capacidade de lucratividade a partir da produção de mais-valor.

Sobre isso, Harvey (2013, p. 118) explica que

Isso implica que a transformação em nossos instrumentos de trabalho tem consequências para nossas relações sociais, e vice-versa; à medida que nossas relações sociais mudam, nossa tecnologia também tem de mudar; e à medida que nossa tecnologia muda, também mudam nossas relações sociais.

Então, notemos que o processo de trabalho levará algo à transformação em outra coisa. O trabalho será, nesse modo de produção, elemento necessário para o processo de produção de um novo valor de uso (HARVEY, 2013). Um trabalho é realizado inicialmente para se alcançar um produto com alguma utilidade necessária às carências humanas, mas no modo de produção capitalista, isso se materializa por meio de mercadorias.

A utilidade de uma coisa faz dela um valor de uso. Mas essa utilidade não flutua no ar. Condiçãoada pelas propriedades do corpo da mercadoria [Warenkörper], ela não existe sem esse corpo. Por isso, o próprio corpo da mercadoria, como ferro, trigo, diamante etc., é um valor de uso ou um bem (MARX, 2013, p. 97).

À base do valor de uso embutido em cada mercadoria, é possível quantificar as relações de comercialização, ou seja, o valor de troca ali existente. Sobre isso, temos a explicação em Bottomore (1988, p. 421) de que a mercadoria possui “duas características: pode satisfazer a alguma necessidade humana, isto é, tem aquilo que Adam Smith chamou de VALOR DE USO; e pode obter outras mercadorias em troca, poder de permutabilidade

que Marx chamou de VALOR”. Quando Marx escreve sobre esse valor do qual a mercadoria está imbuída, está tratando do que é enigmático à primeira vista, ou seja, da forma-mercadoria, que se revela com seu valor como consequência do trabalho social nela aplicado (HARVEY, 2013). Um valor de uso, em cadeias produtivas, pode ser dado a um determinado produto para que este seja útil na produção de um novo produto, com valor de uso distinto e acrescido de valor.

A atividade humana molda o objeto a seu interesse através de meios de produção. O “animal que faz ferramentas” (MARX, 2013, p. 189) é o ser capaz de criar seus meios de acordo com as variantes que surjam. A tecnologia, em Marx, é essa modernização necessária que percorre a evolução humana enquanto ser social e econômico. Atividades triviais de nosso cotidiano podem passar despercebidas, mas já causaram grande espanto em outros tempos. Marx (2013) faz questão de ressaltar essa transformação instrumentária que antes de chegarmos à era da digitalização e da inteligência artificial, já superamos certos materiais, como ossos e pedras, como os principais meios de produção.

Antunes (2018) lembra que a produção precede a distribuição, além dos processos de circulação e comercialização das mercadorias, que é tão fundamental para o fluxo produtivo com eficiência. Para o sistema de produção capitalista, o tempo é um elemento crucial para a produção de mais-valor, sobretudo o relativo, por isso há a necessidade de investir em maquinarias e mecanismos de funcionamento que intensifique a produção e a torne de fácil acesso aos outros interessados na cadeia, como atacadistas e comerciantes. Logo, importa a este sistema o tempo de produção e o tempo de circulação; produzir mais-valor relativo é produzir mais-valor centrado no tempo. É preciso fazer com que a circulação seja tanto eficiente quanto a produção. Produtos perecíveis podem estragar, assim como os não-perecíveis se tornarem obsoletos. O fato é que a circulação precisa ocorrer de maneira a garantir aceleração em parte do processo produtivo, assim como viabilizar a comercialização das mercadorias. Sobre isso, Antunes afirma que

[...] Marx afirma que como o tempo de rotação do capital é igual ao tempo de produção (que inclui o tempo de trabalho) mais o tempo de circulação, quanto mais próximo de zero se torna o tempo de circulação do capital, tanto maiores se tornam a produtividade e a produção de mais-valor, uma vez que o tempo de circulação do capital pode limitar ou agilizar o tempo de produção e, portanto, aumentar ou diminuir o processo de produção do mais-valor (ANTUNES, 2018, p. 43).

Em tempos de indústria 4.0, as atividades digitalizadas permitem o controle nunca visto sobre a cadeia produtiva. É possível ter o controle desde a atividade mais primária

até que o produto chegue ao consumidor final. A circulação torna a experiência mais acelerada em todos os seguimentos, da atividade rural ao que é produzido no Vale do Silício. As atividades online estão presentes e avançando para todas as fases dos processos produtivos, isso produz mais-valor relativo. A *expressão tempo é dinheiro* faz muito sentido quando avaliamos a produção no atual cenário como princípio básico para o produtor: economizar tempo. As transações são realizadas com poucos cliques, telefonemas ou e-mails, por exemplo. Aplicativos levam os consumidores a verdadeiros shoppings digitais. A logística é organizada a partir das plataformas digitais. Bits e algoritmos são fundamentais para a produção e comercialização na indústria 4.0, tornando o aumento do mais-valor relativo ainda mais real.

A força de trabalho humana é o principal meio para o desenvolvimento tecnológico e, assim sendo, para a transformação dos modos de produção. Sem essa humanidade nas intervenções, não seria possível dar vida a matérias inanimadas.

O conceito de forças produtivas de Marx abrange os meios de produção e a força de trabalho. O desenvolvimento das forças produtivas compreende, portanto, fenômenos históricos como o desenvolvimento da maquinaria e outras modificações do PROCESSO DE TRABALHO, a descoberta e exploração de novas fontes de energia e a educação do proletariado (BOTTOMORE, 1988, p. 254).

Logo, a relação existente entre a força de trabalho e o desenvolvimento das maquinarias é fundamental para o desenvolvimento tecnológico, e incorpora novas características a cada nova forma de produzir. Nem todo item maquinário pode ser visto como meio produtivo, pois “uma máquina que não serve no processo de trabalho é inútil” (MARX, 2013, p. 192). Inútil para quem? Para o modo de produção capitalista, que se realiza quando há a exploração de mais-valor. Essa máquina, passa então a ser útil quando recebe a intervenção humana através da força de trabalho que ressuscita o ser inanimado, dando-lhe vida para o sistema de produção capitalista ao possibilitar que o trabalho que estava morto, ganhe vida para a produção de valor.

Se para o homem ancestral o trabalho estava voltado em produzir formas de manter a subsistência de si e de sua comunidade, no modo de produção capitalista o trabalho existe para produção de valor, o que o torna um trabalho produtivo. Marx esclareceu que não são todos os trabalhos que interessam ao capitalismo, mas os que produzem mais-valor, assim sendo, a execução de trabalhos se torna produtiva. Para Marx (2013), nesse trabalho produtivo, matérias-primas e máquinas, quando tomados para exploração de seu valor de uso, apresentam valores incorporados a si, o que lhes põe em

uma condição do processo de trabalho com valores de uso incorporados de outros processos. Muito embora seja pertinente lembrar que “Ao ingressar como meios de produção em novos processos de trabalho, os produtos perdem seu caráter de produtos.” (MARX, 2013, p. 191).

A essa forma de aproveitar o valor já existente naquele elemento inanimado, o fazendo ressurgir como ser vivo, renovado para a produção de mais-valor, Marx esclarece e tipifica que

Esse consumo produtivo se diferencia do consumo individual pelo fato de que este último consome os produtos como meios de subsistência do indivíduo vivo, ao passo que o primeiro os consome como meios de subsistência do trabalho, da força ativa de trabalho do indivíduo. O produto do consumo individual é, por isso, o próprio consumidor, mas o resultado do consumo produtivo é um produto distinto do consumidor (2013, p. 192).

Como apresentado, o capitalista utiliza-se da força humana para imprimir vida àquele capital morto, mas que continua com seu valor acumulado. Com capital, é possível adquirir meios inanimados para a produção de mercadorias, quantos quiser. Com seu poder de aquisição, ao capitalista cabe examinar todos os elementos necessários para a produção de mercadorias e, obviamente, para a produção de mais-valor a partir desse processo de produção. Como já adiantado, a força humana é vital para que o capital que está morto seja reativado e volte a cumprir seu papel para produção de mais-valor, transferindo seu valor como parte da composição final na valorização da mercadoria. No sistema de produção capitalista, a força humana não passa de mais um elemento necessário para que a produção seja bem sucedida. Não há romantismos nem eufemismos nessa relação, ao ser humano, resta-lhe oferecer o que tem na tentativa de barganhar algo com o capitalista. Acontece que este não está preocupado em estender relações pessoais com aquele, mas de friamente tomá-lo como faria com uma máquina ou instrumento qualquer. Para cumprir sua função com êxito, o trabalhador precisará ser ideal para a produção almejada, assim como uma máquina precisa ser adquirida sob medida. Com a mão de obra sendo mais um produto que precisa ser capaz de ativar o aumento de mais-valor “Nosso capitalista põe-se, então, a consumir a mercadoria por ele comprada, a força de trabalho, isto é, faz com que o portador da força de trabalho, o trabalhador, consuma os meios de produção mediante seu trabalho.” (MARX, 2013, p 193).

É uma relação de pertencimento. Quando há uma contratação para prestação de quaisquer serviços entre o trabalhador e seu empregador, há uma relação de posse; não em definitivo, mas enquanto durar o período do contrato. Nesse ínterim, cada jornada do

trabalhador será controlada, cada tarefa será claramente designada e as atividades deverão seguir o padrão que se pede.

O trabalhador labora sob o controle do capitalista, a quem pertence seu trabalho. O capitalista cuida para que o trabalho seja realizado corretamente e que os meios de produção sejam utilizados de modo apropriado, a fim de que a matéria-prima não seja desperdiçada e o meio de trabalho seja conservado, isto é, destruído apenas na medida necessária à consecução do trabalho. Em segundo lugar, porém, o produto é propriedade do capitalista, não do produtor direto, do trabalhador. O capitalista paga, por exemplo, o valor da força de trabalho por um dia. Portanto, sua utilização, como a de qualquer outra mercadoria – por exemplo, um cavalo – que ele aluga por um dia, pertence-lhe por esse dia. Ao comprador da mercadoria pertence o uso da mercadoria, e o possuidor da força de trabalho, ao ceder seu trabalho, cede, na verdade, apenas o valor de uso por ele vendido (MARX, 2013, p. 193).

A mercadoria é o resultado da composição entre elementos adquiridos por quem detém capital, ou seja, tudo está em torno de quem pode adquirir e, a partir disso, produzir mais posses. A força de trabalho é necessária para acionar o valor adormecido (passado) nos meios de produção; e aquela precisa desses meios de produção para ser capaz de produzir para seu contratante; há uma relação de troca. São relações que revelam certa complexidade, mas que resultam em algo mais simples: mais-valor para o capitalista.

Como o capitalista não adquire a força de trabalho de um ser humano em definitivo, mas a adquire por tempo variável, se torna interessante adquirir esse bem como se fosse um aluguel. Com a força humana locada (e sublocada), o cálculo para a remuneração nessa troca é baseada em quanto é necessário para que essa força de trabalho continue existindo. Não por acaso, há algumas décadas se trabalha por salários mínimos em sociedades capitalistas; mínimo para o quê? Ora, para o trabalhador ter o suficiente para sobreviver, afinal, ele precisa voltar no turno seguinte em boas condições para reativar a produção de mais-valor e, além disso, precisa ter o mínimo para conservar mais máquinas humanas disponíveis no mercado de trabalho, quanto mais subcontratado, maior disposição do indivíduo batalhar por sobrevivência. Para Marx (2013), esse nível de condições para o exercício laboral do trabalhador individual fomenta o crescimento de um exército de reserva, que serve de estoque humano para quando o capitalista precisa alterar seus recursos humanos na cadeia produtiva, inclusive sendo esse grupo de trabalhadores produtores indiretos de mais-valor, ora, as novas tecnologias poupam mão de obra ao passo que possibilitam a imposição de baixos salários (economia com o custeios dos trabalhadores). Para isso, o preço dessa mão de obra, conhecido como salário, será variável de acordo com a época, assim

O valor da força de trabalho é determinado pelo valor dos meios habitualmente necessários à subsistência do trabalhador médio. A massa desses meios de subsistência, embora sua forma possa variar, é dada numa certa época de determinada sociedade e, portanto, deve ser tratada como uma grandeza constante (MARX, 2013, p. 387).

Nesse meio, durante esse processo de trabalho que funciona a partir de elementos adquiridos pelo capitalista, “O trabalho se incorporou a seu objeto. Ele está objetivado, e o objeto está trabalhado” (MARX, 2013, p. 190), e o capitalista com mais capital. É um capital variável que se torna um investimento vantajoso tanto quanto se aumenta a intensidade produtiva. Evidentemente que contratações mais caras do que gostariam os capitalistas são necessárias, assim como máquinas mais robustas e tecnologicamente mais refinadas, pois

O trabalho que é considerado mais complexo e elevado do que o trabalho social médio é a exteriorização de uma força de trabalho com custos mais altos de formação, cuja produção custa mais tempo de trabalho e que, por essa razão, tem um valor mais elevado do que a força simples de trabalho. Como o valor dessa força é mais elevado, ela também se exterioriza num trabalho mais elevado, trabalho que cria, no mesmo período de tempo, valores proporcionalmente mais altos do que aqueles criados pelo trabalho inferior (MARX, 2013, p. 201).

Ao trabalhador resta locar sua mão de obra, mesmo que sem lucidez acerca do que está envolvido, de sua função ou mesmo do que é produzido, lhe resta fornecer seu valor de uso para quem o contrata, alienado de sua condição real nos processos, mas servindo para produzir para outros, não apenas bens e serviços, mas mais-valor.

Como exemplo, podemos lembrar o quanto cresceu nas últimas décadas o ensino a distância, que conecta vários consumidores a um mesmo material produzido previamente. Trata-se de trabalho intelectual como trabalho abstrato produtor de mais-valor com o aparato tecnológico. Se no final do século XX era comum cursos por correspondência, na era digital temos maquinários que reduzem as fronteiras ao passo que estreitam o produto do consumidor. Um mesmo professor poderá receber por 04 horas de trabalho intelectual (docência), mas, ao disponibilizar seu conteúdo (produzido a partir de sua força de trabalho intelectual) em plataformas digitais mediante contrato com instituição de ensino, suas 04 horas serão multiplicadas milhares de vezes sem que haja acréscimo em seu pagamento. Percebamos quão agressiva se apresenta a produção de mais-valor a partir dessa estratégia. Há uma dualidade entre a benesse da tecnologia permitir que conteúdos relevantes cheguem em comunidades afastadas, ao passo que diminui a importância de se ter força de trabalho humana em constante servidão à

empresa, quando os robôs inteligentes, através das plataformas digitais, já o fazem com tamanha eficácia. Na saúde, desde a pandemia, a utilização de telemedicina se tornou algo mais corriqueiro entre os médicos. Segundo o programa Proadi, utilizado no SUS, os teleatendimentos subiram de 42 mil em 2019, para mais de 73 mil atendimentos durante parte do ano de 2021<sup>11</sup>. O trabalho passado, produzido por força de trabalho humana, é reativado quantas vezes forem necessárias por aqueles que detêm os direitos autorais mediante a utilização de máquinas digitais, precisando apenas de eventuais atualizações de conteúdo. Sobre isso, Justiniano e Lima (2023, p. 03) apontam que

Segundo o levantamento do Instituto Locomotiva aproximadamente 20% da população adulta, algo em torno de 32,4 milhões de brasileiros dependem de algum aplicativo como fonte de renda. Inegavelmente, isso coloca em pauta o quanto o proletariado tem progressivamente se transformado em infoproletariado, destacando um fenômeno ao qual a tecnologia e capitalismo têm funcionado como forças motrizes na supressão dos direitos trabalhistas em todas as escalas. A própria noção do termo trabalho também é tragicamente ressignificada, onde cada vez mais ele tem adquirido a frívola serventia social de apenas enaltecer o valor.

Naturalmente vem à mente aplicativos de serviços de transportes e entregas, mas a verdade é que toda a cadeia produtiva está, de alguma forma, sendo afetada pelo uso das plataformas digitais.

Evidentemente que esse modo de produção não busca ter qualquer pessoa que saiba trabalhar de modo aleatório, mas que seja alguém apto a desenvolver uma parte do processo para a produção de mais-valor. Eis o trabalhador produtivo apresentado por Marx no capítulo 14 d'O Capital, que originalmente produz com atividades individualizadas, sem precisar de máquinas industriais nem de ter sua mão de obra adquirida, senão pela própria necessidade de se manter vivo, mas que no modo de produção capitalista tem função estratégica em um trabalho combinado. Desde a primeira revolução industrial, o trabalhador passa a ser peça produtiva, não mais produtor genuíno. Marx (2013) elucida que “Para trabalhar produtivamente, já não é mais necessário fazê-lo com suas próprias mãos; basta, agora, ser um órgão do trabalhador coletivo, executar qualquer uma de suas subfunções.” (p. 380), logo, esse trabalhador já não domina todas as fases produtivas, pois não é necessário, diferentemente da ideia de trabalho natural, ele precisa ser controlado para composição de um esquema organizado que produz mais-valor. Nisto, o trabalhador produtivo será reconhecido assim quando está inteiramente engajado em alguns dos processos, como destaca Cotrim:

---

<sup>11</sup> Fonte: portal G1, 2021.

“aquele que toma parte do projeto de produção, no trabalho necessário ao desenvolvimento da tecnologia requerida, ou ainda, as atividades de manutenção dos meios de trabalho [...]” (2012, p. 61).

Se antes a força de trabalho era empregada para a produção controlada pelo próprio trabalhador, no modo de produção capitalista esse empenho será particularizado, individualizado para pequenas contribuições, mas sem as quais o mecanismo teria problemas. Para explicar isso, Marx (2013, p. 380) apresenta o conceito de trabalhador coletivo como um “produto social, no produto comum de um trabalhador coletivo, isto é, de um pessoal combinado de trabalho, cujos membros se encontram a uma distância maior ou menor do manuseio do objeto de trabalho”, portanto, esse trabalhador passa a nem precisar entender o que está fazendo ou como seu trabalho resultará na mercadoria final, mas que se cumpra tarefas pré-determinadas e específicas, para a realização de trabalhos que demandam dispêndio de aplicação braçal ou mental. Com o trabalho fragmentado, esse trabalhador produtivo se encaixa como útil por contribuir para a produção de mais-valor ou para a valorização do capital.

O cerne da aplicação do capitalista está em fazer com que seu investimento produza mais-valor. É preciso se ter a recuperação do capital investido, do preço de sua manutenção e o excedente disso. Não há pensamento ético sobre o assunto, pois a moralidade e a legalidade permitem a ação voraz dos detentores do capital. Quando se compra uma máquina, por exemplo, se calcula quando ela poderá produzir até se ter o retorno de capital, incluindo sua manutenção. Quando se compra a força de trabalho, não nos parece diferente, haja vista que:

É a sua força de trabalho que os operários vendem aos capitalistas em troca de um salário em dinheiro. A *força de trabalho* deve ser diferenciada do *trabalho*, que é o próprio exercício efetivo da capacidade produtiva humana de alterar o valor de uso das mercadorias e de acrescentar-lhes valor (BOTTOMORE, 1988, p. 253).

O trabalhador é adquirido para desempenhar suas atribuições dentro de uma jornada de trabalho. Talvez, para o capitalista, esse trabalhador não devesse ter pausas, mas sua condição fisiológica impede isso, o que depois foi corroborado mediante instrumentos legais. Mas, o comprador de força de trabalho não está empenhado em ajudar o trabalhador a encontrar meios confortáveis de produção, mas de fazê-lo produzir otimizando ao máximo sua jornada ao longo do turno de trabalho, pois

O valor, como tempo de trabalho socialmente necessário, interioriza uma temporalidade especificamente capitalista, e disso resulta um vasto campo de

lutas sociais em torno da apropriação do tempo alheio. O fato de que “os pequenos momentos são os elementos que formam o lucro” gera nos capitalistas uma obsessão pela disciplina temporal e pelo controle do tempo (HARVEY, 2013, p. 195).

O modo de produção capitalista precisa da exploração sobre a classe trabalhadora para a produção de mais-valor, por outro lado, os trabalhadores se submetem às condições impostas para se manterem com vigor no mercado de trabalho. Os conceitos apresentados por Marx clareiam nosso entendimento de como isso se dá, especialmente com o desenvolvimento tecnológico, que aguça essa produção – que transpassa a confecção de mercadorias ou ofertas de serviços, com reformulações estruturais no modo de produção definindo e redefinindo os agentes do processo.

## **2.2 O trabalhador coletivo na Era da Digitalização**

Um dos fenômenos mais presentes no modo de produção capitalista é o funcionamento produtivo a partir da operação do trabalhador produtivo. Como característica, o trabalho coletivo é tido como método de conversão de trabalho e produção de mais-valor, portanto, ser trabalhador produtivo é pertencer a uma cadeia de trabalhadores que operam coletivamente. Sua implementação é instigante para a produção de mais-valor de modo a elevar a produção individual ao seu nível mais alto ao passo que fragmenta o trabalhador em sua subjetividade apartando-o de sua obra e lhe condicionando à contradição imposta: de que o que produz não é para si, mas para o capital.

Essas atividades desmembradas, mas conexas, possibilitam a integração entre o que é produzido, um trabalho combinado que realiza um objetivo do capitalista que é o aumento da intensidade produtiva em menor tempo, como “A produtividade e a eficiência dependem não do trabalhador individual, mas da organização adequada do trabalho coletivo” (HARVEY, 2013, p. 177), nesse modo de produção

[...] a economia do trabalho por meio do desenvolvimento de sua força produtiva não visa em absoluto a redução da jornada de trabalho. Seu objetivo é apenas a redução do tempo de trabalho necessário para a produção de determinada quantidade de mercadorias (MARX, 2013, p. 272).

O tempo de trabalho socialmente necessário para a produção de mercadorias precisa ser reduzido ao máximo, para que a produção de mais-valor cresça na mesma proporção. Importa nesse trabalho coletivo que a união de várias contribuições resulte em

uma totalidade de interesse dos capitalistas. Com isso, a articulação sofreu evoluções propositivas de tal modo ao longo das eras que não importa o espaço geográfico para que o trabalhador coletivo desempenhe sua função com cada vez mais efetividade, importa, entretanto, sua contribuição para que o processo percorra o circuito traçado, assim sendo, pensam os capitalistas o seguinte: “Racionalizando o modo como o espaço é organizado, podemos economizar os custos do deslocamento. Assim, toda a estrutura espaço-tempo torna-se uma questão organizacional para o modo de funcionamento do capitalismo” (HARVEY, 2013, p. 177). A lógica nesse método de trabalho é da especialização da competência laboral, quando cada profissional se responsabiliza apenas por uma função na esteira da cadeia produtiva. Na grande indústria do século XIX, podemos lembrar do movimento da esteira industrial com o ser humano estático, realizando movimentos mecanizados em seu posto de trabalho, que reunia todos os trabalhadores no mesmo polo industrial. É evidente que não necessariamente é isso que é encontrado na indústria 4.0, mas novas formas de aplicar o conceito de trabalhador coletivo.

Essa elevação da fragilidade do trabalhador individual é determinante para a manutenção do modo de produção capitalista, através da existência do trabalhador coletivo. Acumulando trabalhadores individuais simultaneamente, o capitalista pode dilatar sua produção com o aumento da intensidade que ocorre nesse fenômeno. Para Marx,

a produção capitalista só começa, de fato, quando o mesmo capital individual emprega simultaneamente um número maior de trabalhadores, quando, portanto, o processo de trabalho aumenta seu volume e fornece produtos numa escala quantitativa maior que antes. A atividade de um número maior de trabalhadores, ao mesmo tempo e no mesmo lugar (ou, se se preferir, no mesmo campo de trabalho), para a produção do mesmo tipo de mercadoria, sob o comando do mesmo capitalista, tal é histórica e conceitualmente o ponto de partida da produção capitalista (2013, p. 273).

Esse aumento de volume se dá quando há esse trabalho cooperado simultâneo, ou seja, para o modo de produção capitalista, em nada interessa um trabalho individualizado mais complexo, isto é, em deixar um trabalhador responsável por produzir toda a mercadoria. Primeiramente por ser inviável frente à realidade produtiva necessária para se adquirir grandes mercadorias, e em segundo plano, porque não faz sentido para esse modo de produção operar apenas para aquisição de bens com valor de uso, é imprescindível a obtenção de mais-valor a partir dessas produções, logo, esse excedente de valor precisará ser produzido no processo de produção, sendo trabalho produtivo, para

se continuar sustentando esse modo de produzir; para que isso ocorra com êxito, antes de qualquer coisa, se produz mais-valor.

O fenômeno da produção de mais-valor a partir da inserção do trabalhador coletivo nos processos produtivos ganha contornos especiais ao passo que se aprofunda a capacidade de desenvolvimento tecnológico, tendo em vista em como contribui para o aumento da intensidade do trabalho e, cada vez mais, sem as limitações espaciais para que ocorra o trabalho cooperado com trabalhadores coletivos.

Como revelado por Marx, o propósito no capitalismo não se limita a produzir mercadoria com seu valor de uso, mas de produzir mais-valor com o maior nível de intensidade em menor tempo para a perpetuação do próprio modo de produção capitalista. As máquinas, estejam elas em qualquer nível de desenvolvimento tecnológico, acumulam um trabalho morto, ou adormecido, que desperta quando acionado pela força de trabalho repassando seu valor em forma de capital constante para a mercadoria. Mas o trabalho humano, também apresentado como o trabalho vivo nesse modo de produção, apresenta-se subordinado ao controle de quem o contrata para a exploração de si e de sua capacidade de produção de mais-valor através de sua força de trabalho como valor de uso.

Essa relação contratual se baseia na troca da força de trabalho pelo dinheiro que o capitalista dispõe, ou seja, a mão de obra humana apresenta-se no processo produtivo como mais um produto necessário à produção. Se apresenta também como uma relação paradoxal por caracterizar o trabalhador como ser livre para escolher como e com quem negociar sua mercadoria (força de trabalho), entretanto, por ser dependente do pagamento de seus empregadores, tornam-se condicionados às suas imposições e controle. Araújo (2018), de modo contundente, explica que

não basta que os indivíduos não disponham de mais nada além da sua força de trabalho, para que estes se submetam ao trabalho assalariado, é preciso também que eles reconheçam como legítima a realidade social do salário, e assim aceitem vivenciá-la concretamente, sofrendo assim, as implicações reais da abstrata virtualidade do valor, que o trabalhador produz, mas [não tem acesso a este, e constituindo assim uma relação social de exploração e dominação estabelecida concretamente entre realidade e consciência para estes indivíduos; ou seja, nesta sociedade, antes de qualquer coisa, o seu modo de ser é ser trabalhador assalariado (p. 161).

A subjetividade dos trabalhadores também é adquirida quando há a contratação dos seus serviços, pois, como parte da exploração acontece sob o estímulo de que a classe trabalhadora se beneficia em se submeter no mercado como trabalhador assalariado e que deve, nestes termos, estar satisfeito com os termos de sua contratação por entender que há nessa relação justiça. Vejamos que não se trata apenas em realizar a troca da força de

trabalho pelo salário, mas a sujeição do trabalhador condicionado a ser fornecedor de trabalho assalariado. Nesse contexto, “Sob a mediação da forma ideologia, tudo parece harmônico e evidente no contrato do trabalho assalariado.” (ARAÚJO, 2018, p. 163), a naturalização dos fenômenos existentes nos processos de trabalho, conduz a uma postura de passividade da classe trabalhadora, que pode até questionar o quanto recebe de salário, mas nunca sua condição enquanto trabalhador assalariado. Sobre isso, Araújo explana que

Apesar de ser vivenciada todos os dias, a exploração não é reconhecida como algo socialmente produzido; não se revela em sua essência social para a consciência, pois suas mediações estão interpeladas pela operação ideológica. Os trabalhadores a sentem na pele, mas não a vivenciam de forma crítica consciente de si; nesta direção, é como se a exploração social do trabalho pelo capital realmente não existisse, pois, o salário aparece como algo tão natural quanto justo e inquestionável na sua forma de ser vivenciado pelos trabalhadores (2018, p. 163).

Nessa relação social capitalista, o trabalhador por ser possuidor da força de trabalho como uma mercadoria capaz de produzir mais-valor a partir da produção de outras mercadorias, é uma pessoa livre para negociar esse bem em qualquer transição de seu interesse, mas o fato é que sem os meios de produção, sua mão de obra sucumbe no mercado imposto pelos detentores do capital. Imprescindivelmente, o que importa para a efetivação produtiva é quem possui os meios de produção, mortos ou vivos; embora seja importante para esse modo de produção vigente, não é suficiente por si só enquanto força de trabalho, dependendo da contratação de seus adquirentes.

Para além de ter a força de trabalho como mercadoria disponível, torna-se vantajoso tê-la em abundância à espera por oportunidades. Esse fenômeno não é novo, mas pertencente ao modo de produção capitalista a partir de seu surgimento. Marx explicita o assunto ao ponderar que

A acumulação capitalista produz constantemente, e na proporção de sua energia e seu volume, uma população trabalhadora adicional relativamente excedente, isto é, excessiva para as necessidades médias de valorização do capital e, portanto, supérflua (MARX, 2013, p. 460).

O desemprego oriundo da falta de oportunidades para a classe trabalhadora não deve ser entendido como acontecimento do acaso. A exploração torna-se mais profunda quando o capitalista pode exibir para seu contratado uma lista incontável de pessoas, com suas respectivas forças de trabalho, disponíveis para ocupar aquele posto a qualquer instante. Ao que Marx denominou de superpopulação, torna-se elemento crucial para a acumulação de riquezas para o capital. Aparentemente esse grupo de desempregados, que

serve como um exército de reserva, está sempre disposto a ser explorado, à vista disso, quanto mais se acumula força de trabalho disponível, se amplia o desenvolvimento da força produtiva, com conseqüente expansão do capital (MARX, 2013). Podemos entender com isso que há uma relação diretamente proporcional: quanto maior for o empobrecimento da classe trabalhadora, maior será a capacidade de acumulação capitalista.

Conforme a dependência pela contratação da força de trabalho se amplia, maior se torna o estoque de trabalhadores disponíveis, com isso, o poder de decisão da classe trabalhadora diminui, se sujeitando a condições de trabalho mais precarizadas e sofrendo renovações das formas de exploração pelo capitalista.

Nesta quarta revolução industrial, com o implemento de alta tecnologia que se expressa através de *bits* e inteligência artificial, por exemplo, está sendo possível espalhar os campos produtivos em qualquer polo do planeta. Trabalhos intelectuais e manuais são realizados sem precisar haver concentração espacial para esse fim, pois a digitalização possibilita a conexão entre os agentes independentemente das particularidades, culturas e línguas de cada um, universalizando a cadeia produtiva. É o trabalhador produtivo ainda mais expandido na obtenção de produções potencializadas pela alta tecnologia para os interesses do modo de produção capitalista.

O trabalhador coletivo atua, portanto, como elemento crucial na busca pela economicidade temporal para a extração de mais-valor nos processos produtivos. Esse mais-valor é caracterizado por duas formas de obtê-lo (modo absoluto e modo relativo), enquanto aparentam estar apartados, estão entrelaçados.

Visto sob certo ângulo, toda diferença entre mais-valor absoluto e mais-valor relativo parece ilusória. O mais-valor relativo é absoluto, pois condiciona uma extensão absoluta da jornada de trabalho além do tempo de trabalho necessário à existência do próprio trabalhador. O mais-valor absoluto é relativo, pois condiciona um desenvolvimento da produtividade do trabalho que possibilita limitar o tempo de trabalho necessário a uma parte da jornada de trabalho (MARX, 2013, p. 382).

Esse trabalhador coletivo serve ao modo de produção capitalista dessas duas formas no tocante ao que lhe compete produzir mais-valor. A legislação trabalhista cria barreiras para que o empregador não exija prolongamento da jornada de trabalho indiscriminada ao trabalhador, sendo assim, há limites para se cumprir uma jornada laboral. Mas não há limites para se adquirir outras forças de trabalho enquanto uma está no descanso, ou seja, em um fluxo de trabalho fragmentado e especializado, outros

conseguem manter o padrão produtivo enquanto há o repouso de um dos empregados. É claro que existe um adicional de encargos trabalhistas para manter novos profissionais compondo o trabalhador coletivo, mas seguindo a mesma lógica de pagar o mínimo necessário para a manutenção do contratado. Com isso, com a certeza de que cada um contribui produtivamente com excedentes ao investimento feito para aquisição da mão de obra, o capitalista obtém também mais-valor relativo, que ocorre quando há aumento da intensidade produtiva. Essa intensidade produtiva é aguçada com a implementação de maquinarias atualizadas. Com a aquisição de máquinas de alto desempenho tecnológico, a produção passa a ter mais-valor relativo aumentada mesmo com a redução da adição de força de trabalho humana. Quanto mais autônoma for a máquina, mais será possível estender a jornada de trabalho sem depender da força de trabalho humana, pois não há limitação legal para a continuidade da operação das máquinas, aumentando veementemente a produção de mais-valor absoluto (pela ausência de limites na jornada de trabalho) e relativo (pelo poderio tecnológico), deixando o trabalhador com a importante incumbência de não deixar que essas máquinas parem de produzir.

Para além do trabalhador nos diversos espaços ocupacionais disponíveis para a economia global funcionar, chama nossa atenção em como o usuário passa a ter papel fundamental na composição do corpo do trabalhador coletivo. É realidade que trabalhos menos exigentes de técnicas especializadas são deixados para a terceirização, fenômeno crescente que fragiliza as relações trabalhistas, assim como o movimento emergente da informalidade legalizada, fato decorrente da participação de trabalhadores em plataformas de serviços de modo autorresponsável, dilatando a precarização do trabalho. Com a informalidade, há uma naturalização da extensão da jornada de trabalho, voluntária ou não, sem que haja fiscalização, dilatando a produção de mais-valor, tanto relativa quanto absoluta. O aumento do trabalho intelectual sendo investido na constituição do trabalho abstrato da indústria 4.0, aumenta os dados vinculados ao trabalho imaterial que age ampliando a produção de mais-valor mais ferozmente em relação à forma material do início da industrialização.

Mas, além disso, serviços antes operados por humanos contratados agora são controlados por inteligência artificial que interagem diretamente com o usuário da plataforma, seja de serviços de entrega, alimentação, bancos, organizações públicas e demais, e esse usuário realiza papel de consumo de produtividade, quando sua ação dispensa a contratação de outro ser humano. Quando um usuário-cliente realiza para si parte da produção, os proprietários deixam de contratar novas pessoas, investem mais em

máquinas digitais e com inteligência artificial e se efetiva uma ampliação da produção das duas formas de mais-valor, uma vez que inúmeros clientes operam para realizar seus desejos consumistas e do capitalista, simultaneamente, e sem restrição de horário garantida pela robotização.

Como uma teia, o trabalhador coletivo se apresenta com várias ramificações, conectadas entre si para a manutenção do espaço produtivo. Como seres humanos, temos a mesma quantidade de horas, independentemente de nossa posição nos campos produtivos ou improdutivos. Com o avançar tecnológico através da digitalização, a conectividade nos torna parte da cadeia produtiva na qual o trabalhador coletivo está inserido, ao contribuímos para a produção de mais-valor na comercialização de nosso tempo como consumidores digitais, o que ocorre mesmo quando não adquirimos diretamente bens de consumo tangíveis. O sistema capitalista de produção tem em um de seus pontos de sustentação a relação da produção com o consumo. As relações produtivas não se mantêm por sua capacidade de construir artefatos, mas de produzir consumo.

Nessa lógica, com vários produtores atuando simultaneamente, há otimização de tempo e produção de mais-valor, e é aí que a virtualização das formas de produção contribui para a dilatação da acumulação capitalista.

Até a terceira revolução industrial, com o lançamento e crescimento da internet, muitos postos de trabalho humano foram substituídos por máquinas, mas que dependiam da ação humana de modo contínuo para sua alimentação e manutenção; entretanto, na atual revolução industrial, a inteligência artificial possibilita que as máquinas sejam autoalimentadas com informações fornecidas pela própria internet, como serviços via *mobile* e transações instantâneas como o PIX<sup>12</sup>, além da diminuição substancial de materiais físicos para a concretização de ações, ampliando a atuação produtiva nas nuvens da rede, e menos nos chãos de fábrica como nos tempos da primeira revolução industrial.

Refletindo sobre o conceito de trabalhador coletivo exposto por Marx, Cotrim (2012) lembra que

O processo de produção se torna mais complexo conforme se desenvolvem as forças produtivas: quanto maior esse aprimoramento, mais raros se tornam os processos produtivos realizados pelo trabalhador individual. É próprio ao movimento histórico de complexificação do trabalho social, e por conseguinte à forma social do capital estabelecer a produção como processo coletivo ou cooperativo de trabalho, em uma combinação de funções realizadas por diferentes trabalhadores (p. 60).

---

<sup>12</sup> "Pix é o pagamento instantâneo brasileiro. O meio de pagamento criado pelo Banco Central (BC) em que os recursos são transferidos entre contas em poucos segundos, a qualquer hora ou dia." (BRASIL, 2024).

A cada avanço do desenvolvimento tecnológico e da inserção de máquinas inteligentes na produção elevará a quantidade de membros desse trabalhador coletivo e de sua expansão territorial, dilatando a produção de mais-valor, sobretudo o relativo.

De que maneira cada trabalhador adiciona tempo de trabalho e, conseqüentemente, valor? Evidentemente, apenas na forma de seu modo peculiar de trabalho produtivo. O fiandeiro só adiciona tempo de trabalho quando fia, o tecelão quando tece, o ferreiro quando forja. É, portanto, por meio de uma forma determinada da adição de trabalho e de valor novo, isto é, por meio da fiação, da tecelagem, da forjadura etc., que os meios de produção, o algodão e o fuso, o fio e a máquina de fiar, o ferro e a bigorna se tornam elementos formadores de um produto, um novo valor de uso (MARX, 2013, p. 202).

Há uma categoria apontada pelos conceitos marxianos que precisa receber um destaque: a figura do trabalhador improdutivo. Entendemos que esse personagem não se apresenta como inútil para o modo de produção capitalista, obviamente, mas com particularidades que o caracterizam como colaborador para a fluidez desse sistema de produção, sem atuar como um produtor direto do mais-valor. Semelhantemente à didática de Marx e de outros autores que tratam sobre o assunto, a analogia nos parece uma ferramenta interessante. Vejamos, em uma sociedade capitalista, podemos ter um piadista, muito bom no que faz. Esse personagem pode expor sua arte em uma roda de conversa qualquer, com amigos, sem cobranças, nem de um lado nem do outro. Segundo Marx, nessa sociedade, esse contador de piadas desempenha um trabalho improdutivo. Se essa mesma pessoa foi posta para contar piadas em uma empresa, em uma confraternização, seu trabalho continuará com o mesmo status. Entretanto, se sua atuação se torna comercialmente explorada em uma casa de entretenimentos qualquer, sua força de trabalho estará sendo requerida mediante troca financeira e, dessa relação, deverá ser produzido mais-valor, pois quem o contrata precisa do excedente do capital aplicado quanto tanto um industriário, logo, neste caso, suas piadas o tornarão um trabalhador produtivo, servindo ao capital. Mas, nos parece que a ideia de “produtivo” pode estar ganhando contornos diferentes, devendo ser incluídas pessoas não contratadas formalmente para o trabalho no modo de produção capitalista, mas que lhes servem do mesmo modo para a produção de mais-valor.

Em tempos de pouca produção limitada a paredes fabris, nos parece pertinente refletir o trabalhador produtivo como aquele que contribui para o modo de produção capitalista alcançar seus objetivos com a produção de mais-valor. Quando Marx produziu

seu texto d'O Capital, seu cenário produtivo principal era o chão fábrica clássico; acontece que nesta quarta revolução industrial, seus efeitos não se dão apenas em prédios de fábricas, mas a processos mais complexos graças à digitalização e inteligência artificial. Pensar sobre esse trabalhador coletivo é também refletir sobre quais atores têm suas participações nas esteiras produtivas na era da digitalização. Com isso, novos postos de trabalho são abertos para a ocupação da força de trabalho, mas com cada vez mais restrições e exigências urgentes para a classe trabalhadora. O exército de reserva se amplia, assim como o discurso neoliberal de economia e a autorresponsabilização do trabalhador em um eventual (inevitável) fracasso em ter sucesso profissional em um mercado “livre”. Dessa forma, resta-lhe se submeter às condições como partícula necessária como apêndice das máquinas no modo de produção capitalista, contribuindo direta e indiretamente para que a esteira continue em movimento e produzindo mais-valor.

### **2.3 O trabalhador coletivo na Indústria 4.0**

Não basta ter as ideias prontas, é preciso condicionar o trabalhador a aceitar a realidade posta como natural e vantajosa, por isso, assim como há mutações propositivas sobre o próprio capital (trabalho morto), a força de trabalho também passa por adaptações que atendam aos interesses capitalistas. Segundo Antunes (2018, p.30)

Ao contrário da eliminação completa do trabalho pelo maquinário informacional-digital, estamos presenciando o advento e a expansão monumental *do novo proletariado da era digital*, cujos trabalhos ou menos intermitentes, mais ou menos constantes ganharam novos impulsos com as TICs, que conectam, pelos celulares, as mais distintas modalidades de trabalho. Portanto, em vez do *fim do trabalho na era digital*, estamos vivenciando o *crescimento exponencial do novo proletariado de serviços*, uma variante global do que pode denominar *escravidão digital*.

Esse “novo proletariado”, na verdade, tem se submetido a diversas adaptações que o mercado capitalista impõe nesta nova era. Nos últimos anos, o Brasil aderiu à forma de contratação por demanda intermitente, já realizada em outros países. Esse meio de compra da força de trabalho é realizado mediante usos esporádicos, pois o trabalhador contratado fica ao dispor da organização sem receber salário, apenas se a mão de obra for necessária aos interesses do capital. No Brasil, segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2019) cerca de 7 mil trabalhadores foram contratados dessa forma entre 2020 e 2022, representando pouco menos de 3% dos tipos de contratações. Segundo o site G1 (2023), entre 2020 e 2022 o número de ações judiciais sobre o assunto cresceu 116%, o

que pode ser um motivador para a discreta aderência de algumas organizações. O número ainda é baixo, mas quando posto por um número maior de empregadores, poderá representar dados mais agressivos. Embasado sob a legislação vigente, o contratante amplia sua obtenção de mais-valor absoluto, pois estende a jornada de trabalho aos seus próprios interesses, mas remunerando apenas pelo produzido. Em Portugal, por exemplo, há o Recibo Verde<sup>13</sup>, que é uma espécie de fatura de serviços que é emitida quando há prestação de serviços, com menos obrigações trabalhistas e com os próprios equipamentos. Em outros países como Espanha (descontínuo), Itália e Inglaterra (zero hour) esse tipo de contratação já se tornou bem popular. No Brasil, em 2023, foram 2.321.940 contratações temporárias, segundo a ASSERTTEM<sup>14</sup>. É um mercado parecido com o do início da industrialização, no que tange às ideias, pois fragilizando o vínculo empregatício aumenta a dependência de subtrabalhos e alienação coletiva.

Com o desenvolvimento tecnológico, sobretudo na era da digitalização, esse trabalhador coletivo vem se tornando ainda mais eficiente em suas ações. Trata-se de um trabalho continuado, não pelo mesmo indivíduo, mas por uma rede de indivíduos cujo desenvolvimento produtivo caracteriza-se por sua especialização no que faz, o que dá sentido à lógica capitalista porque “[...] visa encurtar a parte da jornada de trabalho que o trabalhador tem de trabalhar para si mesmo precisamente para prolongar a parte da jornada de trabalho durante a qual ele pode trabalhar gratuitamente para o capitalista” (MARX, 2013, p. 273) com mais afinco. A dinâmica na indústria 4.0, com máquinas mais modernas e autônomas, exige do capitalista rápida ação em prol da atualização comercial. Com a terceirização da responsabilidade em equipar alguns modos de produção, o capitalista expande sua exploração tanto através do mais-valor relativo quanto do mais-valor absoluto. O ambiente virtual oferecido a partir das plataformas digitais é posto como um campo de produção onde é possível reunir o detentor dos meios de produção, os produtores e os consumidores, alterando-se apenas os acessos específicos.

O trabalho se tornou continuado, mesmo sem vínculo empregatício ou fora do seu horário de expediente. O funcionário tem horas de repouso de modo adequado? Os grupos de conversas como WhatsApp e Telegram possibilitam os empregadores exigirem brevidade na interação sobre os assuntos pertinentes ao trabalho, inclusive com o uso contínuo de aparelhos e serviços de internet com custos assumidos pelo próprio empregado. Evidentemente que em algum momento o empregador poderá mencionar:

---

<sup>13</sup> Nacionalidade Portuguesa.

<sup>14</sup> Associação Brasileira do Trabalho Temporário.

não o obrigamos, é apenas uma consciência coletiva; mas quando o sujeito se nega a participar de tais colocações, é posto em possibilidade de uma futura demissão, haja vista tantos que aguardam pela oportunidade de negociar sua força de trabalho à organização.

Segundo matéria publicada no site da Central Única dos Trabalhadores (CUT), em 2019, não é difícil de encontrarmos trabalhadores em situação degradante, em condições análogas à escravidão no Brasil. Com trabalhadores exercendo suas atividades por jornadas entre 12 e 17 horas para ganhar cerca de 100 vezes menos que o preço posto em loja. Marcas internacionais estão por trás dessas subcontratações e foram subsidiadas pelo antigo governo federal, sobretudo com o enfraquecimento da coletividade dos trabalhadores. Esse trabalhador coletivo fragmenta as relações entre os trabalhadores, com parte do trabalho sendo realizada por máquinas inteligentes, esses seres humanos são contratados para ocupar lacunas ainda existentes, mas afastados dos grandes centros, com poucas oportunidades de viverem de seu próprio trabalho.

As ramificações desse processo se espalham e influenciam a desqualificação de amplos segmentos da força de trabalho [...]. A existência dessa população excedente relativa resulta normalmente em sobretrabalho para aqueles que estão empregados, uma vez que podem ser ameaçados de demissão se não trabalharem além da jornada e não aceitarem aumentar a intensidade de trabalho. Como em nossa época o capital não gosta de arcar com os custos indiretos de empregados de tempo integral (assistência à saúde e aposentadoria), a preferência por abrigar o empregado a trabalhar além da jornada legal, querendo ele ou não, aumenta mesmo quando a massa de trabalhadores desempregados aumenta. Às vezes fazer horas extras é condição para permanecer no emprego (HARVEY, 2013, p. 264).

Trata-se de uma pseudoliberalidade apresentada pelos empregadores que põem como uma possibilidade o trabalhador operar sob seu próprio ritmo, quando na realidade, caso queira ter algum recurso para sua subsistência no modo de produção capitalista, não deverá fazer escolhas que contrariem o capitalista. Acontece que, se falhar em algum ponto da produção, deverá ser substituído por algum integrante do banco de dados daqueles que ocupam o exército de reserva vigente. Logo, essa aparente capacidade de escolha em nada se realiza para o trabalhador, apenas o ludibria como alguém com direito a decidir, quando não lhe resta outra opção senão se submeter àqueles que possuem a capacidade de adquirir seu único bem produtivo, a saber, sua força de trabalho, sendo assim, sua titularidade sempre está sujeita ao jogo.

Antunes (2018) lembra da simbiose entre o trabalhador e o trabalho, mas como resistir ao trabalho abstrato que tanto menospreza a figura do trabalhador ao passo que o considera indispensável para o processo? Embora tenha que trabalhar, o trabalhador não

se percebe em condições de dissociar dos contratantes sem correr riscos a sua subsistência, pelo contrário, se torna grato pelas oportunidades que lhes são dadas, o que amplia a vantagem dos capitalistas.

Nesta quarta revolução industrial, algo intrigante ocorre, a saber, o fenômeno do usuário-produtor. Percebamos como têm crescido nos últimos anos plataformas colaborativas, ou seja, espaços que funcionam com a interferência direta do usuário sobre as informações para o funcionamento da máquina. Com isso, enxergamos os usuários como consumidores e produtores de mais-valor, haja vista que com suas ações mecanizadas deixam que as máquinas pensem por eles. Os usuários de aplicativos de rota, de mídias e de mídias sociais, de websites em geral fornecem seus dados direta e indiretamente para o Big Data, o que personaliza as ações dessas plataformas para melhor atender aos anseios desses e de outros usuários, simultaneamente, inclusive. Não é preciso que representantes da *Waze*<sup>15</sup>, por exemplo, cheguem até a casa de uma pessoa para oferecer seus serviços de mapa e tráfego, como um vendedor de seguros na década de 1990, existem outros canais bem mais vantajosos para que esse serviço, através de uma maquinaria digital, logre êxito na aderência de consumidores. A adesão de novos usuários eleva o efeito rede dessa empresa. O investimento para alcançar esse consumidor foi baixo, mas isso levará a plataforma a continuar crescendo, pois, as informações colhidas por um usuário já servem para o banco de dados com informações pessoais e para atualização dos mapas e das rotas instantaneamente. Entendamos que quando um usuário interage de alguma forma com uma plataforma, isso gera uma participação no processo produtivo. O usuário serve ao capital sem um centavo de remuneração. A digitalização oferece ferramentas a baixo custo. Alguns exemplos de Brynjolfsson e McAfee, (2015) são interessantes, dentre eles, quando dizem que ao produzir um livro impresso, há um custo mínimo de impressão e comercialização em algum espaço físico, como bancas ou livrarias, que afeta o custo final; quando esse livro está como arquivo digital, não há conflito espaço-tempo. “enquanto a primeira cópia de um livro ou filme pode custar muito para criar, cópias adicionais podem custar quase nada. É isso que se quer dizer com ‘custo marginal de reprodução zero’” (BRYNJOLFSSON; McAFEE, 2015, p. 69).

A revolução encanta tanto quanto destrói. Encanta investidores e consumidores, mas destrói a força política dos trabalhadores e seu poder de luta. Abílio, Amorim e Grohmann esclarecem que

---

<sup>15</sup> Plataforma de navegação para aparelhos móveis (UOL, 2022).

O trabalho subordinado por meio das plataformas digitais torna-se também uma fonte imediata para os ávidos decretos sobre o colapso do capitalismo. Do complicado termo *gig economy* há facilmente um deslizamento para a associação dos trabalhadores uberizados, de baixas qualificação e remuneração, à descartabilidade social, como se a uberização pudesse ser simplesmente sinônimo de um novo tipo de gestão do desemprego. Como bem mostra Casilli (2021) neste número, em torno da fetichizada narrativa de uma “Revolução 4.0” corre uma forma poderosa e atual de invisibilização da centralidade do trabalho – precário, degradado, reduzido a microtarefas (2021, p. 4).

Acontece que as máquinas não estão sendo desenvolvidas apenas para o chão de fábrica, mas para expandir os processos produtivos em diversas cadeias responsáveis por fabricar e comercializar mercadorias. Na digitalização, necessidades e produtos são lançados em plataformas digitais, otimizando espaço, custos e, principalmente, intensidade produtiva.

A instantaneidade é um fenômeno marcante desse novo estágio para o trabalhador coletivo agir produtivamente em qualquer tempo e espaço e quanto mais houver avanço tecnológico a partir da digitalização, maior será a capacidade de ser produzir mais-valor através do trabalhador coletivo, remunerado ou não, que ocupa alguma fase das etapas produtivas nesta Indústria 4.0.

#### **2.4 As categorias do trabalho vivo e do trabalho morto no cenário da Indústria 4.0**

Urge que estudos sobre a nova relação entre trabalho vivo e trabalho morto na atual revolução industrial, a conhecida Indústria 4.0, nos apresentem como esse fenômeno interfere na produção de mais-valor relativo. Percebemos que, durante as revoluções industriais, houve aumento relevante da capacidade produtiva a cada era. Acontece que, com o advento do poderio industrial e sua capacidade em prover meios cada vez mais eficazes para produzir mercadorias com valor de uso e, principalmente com mais-valor, a necessária modernização das maquinarias se tornou evidente. Foi percebido que o sucesso do capitalista individual depende de sua capacidade de se reinventar frente a seus concorrentes. Esse capitalista encomenda uma máquina para produzir determinada mercadoria e, como já visto, esse fenômeno ocorrerá mediante diversos fatores e meios de produção. Acontece que no mercado competitivo em busca de estar no topo, outros também quererão se erguer e alcançar o sucesso comercial, e isso será possível mediante novas formas de produzir mercadorias e, por conseguinte, mais-valor. Logo, “Essa forma

de mais-valor relativo apropriada pelo capitalista individual só dura enquanto possuir uma tecnologia superior à dos outros capitalistas. Ela é efêmera” (HARVEY, 2013, p. 167). Então, não é suficiente ser conhecedor do processo que conduz ao sucesso no modo de produção capitalista, é preciso investir de tal forma que haja a superioridade na concorrência que ocorre internamente em sua própria classe.

A tecnologia oferece equipamentos produtivos que seguem algoritmos como regras perfeitamente, ideal para lograr êxito na produção em larga escala, mesmo com a limitação subjetiva em relação ao ser humano (BRYNJOLFSSON; McAFEE, 2015).

As máquinas podem não produzir valor, mas o transfere, como disse Marx, por isso, têm função fundamental para a produção de mais-valor relativo através de como transfere o valor sobre a mercadoria. Frente a isso, vemos um ardente interesse no desenvolvimento tecnológico entre os capitalistas, que se articulam perspicazmente para se sobressair diante dos *oponentes internos*. Para Harvey (2013, p. 168):

Do modo como Marx expõe o argumento, vemos que há um tremendo incentivo para que os capitalistas individuais adotem inovações tecnológicas. Saio na frente, tenho um sistema de produção superior, mais eficiente do que o seu, e durante três anos, ganhou mais-valor efêmero; então você me alcança, ou até me ultrapassa, e consegue mais-valor efêmero durante três anos, e assim sucessivamente. Os capitalistas estão todos à caça de mais-valor efêmero por meio de novas tecnologias.

As máquinas, físicas ou digitais, são meios de o capitalista obter mais-valor com investimento em capital constante e redução de capital variável. Quanto maior o investimento sobre esse maquinário produtivo, menor será a chance de ter que contratar força de trabalho. Mesmo que a produção à frente da concorrência se dê por períodos, torna-se vantajosa por precisar apenas de aplicação certa sobre um meio de produção mais certo ainda, ou seja, é previsível o quanto se pode extrair de mais-valor sobre os equipamentos tecnológicos durante determinado período, o que não é tão preciso nas relações sociais que tangem a contratação de mão de obra humana e que afetam a produtividade (HARVEY, 2013).

A maquinofatura em substituição à manufatura causou impactos consideráveis nos modos de produção ao ponto de chamarmos de revoluções industriais. A cada revolução industrial, temos máquinas modernizadas postas em espaços produtivos para aumentar não só a produção de mercadorias com valor de uso, mas de aumentar o mais-valor presente nessas mercadorias. Isso se torna real porque o capital investido nas máquinas, ao longo dos anos de uso, se apresenta com números atraentes no que concerne ao retorno

financeiro para os capitalistas. Marx explicou que essa diferença entre o capital constante e o capital variável foi e será determinante para o investimento em novas máquinas ao longo das revoluções industriais.

Considerada exclusivamente como meio de barateamento do produto, o limite para o uso da maquinaria está dado na condição de que sua própria produção custe menos trabalho do que o trabalho que sua aplicação substitui. Para o capital, no entanto, esse limite se expressa de forma mais estreita. Como ele não paga o trabalho aplicado, mas o valor da força de trabalho aplicada, o uso da máquina lhe é restringido pela diferença entre o valor da máquina e o valor da força de trabalho por ela substituída (2013, p. 313).

Embora as máquinas não sejam o meio mais barato de se obter mais-valor sobre mercadorias, ainda são os meios mais vantajosos, considerando o espaço que precisam ocupar, os custos de manutenção e a intensidade em um escopo de jornada de trabalho. Harvey (2013) chega a fazer uma pertinente reflexão sobre esse movimento, com o exemplo referindo a quão barata e farta é a mão de obra em países superpopulosos, onde uma máquina seria mais onerosa ao processo produtivo, entretanto, consideramos que essa realidade é pontual no mundo globalizado e, mesmo que essa força de trabalho continue sendo especialmente considerada em muitas cadeias produtivas, não seria aplicável no todo.

Diferentemente de outras épocas, vivenciamos na quarta revolução industrial onde empresas agem como “disruptoras de tecnologia e parecem exigir pouco capital para prosperar” (SCHWAB, 2016, p. 18), ou seja, mudanças drásticas para abertura de empresas que mudam radicalmente as relações sociais e as formas de produzir. Sobre isso, Gabriel (2021) destaca que há diferenças relevantes entre uma inovação que incrementa os meios de produzir e o que causa disrupção nesse processo. Acontece um incremento, segundo a autora, quando há uma adicional no processo produtivo que o acrescenta valor, mas não lhe causa mudanças estruturais; diferentemente da disrupção, que provoca mudanças estruturais por apresentar elementos ainda não conhecidos.

A configuração e o ritmo tecnológicos que têm se estabelecido, especialmente da última década, têm catapultado a inovação disruptiva de forma tão intensa e rápida, que, como consequência, temos experimentado um processo de reestruturação da realidade em uma frequência inédita na história da humanidade (GABRIEL, 2021, p. 134).

Com as máquinas tecnologicamente desenvolvidas para o aumento da produtividade de mais-valor, “os capitalistas podem usar a tecnologia mecanizada para alterar e regular a intensidade e o ritmo do processo de trabalho” (HARVEY, 2013, p.

208). A força de trabalho é uma mercadoria que apresenta importantes preocupações ao capitalista. Os limites provocados pelo cansaço, fome e outras necessidades fisiológicas exigem pausas consideráveis para o modo de produção capitalista. Neste modo de produzir, no entanto, o conceito de limites não deve ganhar forças no que tange seus meios de obter mais-valor. Sobre isso, Harvey esclarece que

O capitalismo abomina qualquer tipo de limite, precisamente porque a acumulação de dinheiro é, em princípio, ilimitada. Por isso, o capitalismo se esforça constantemente para transcender todos os limites (ambientais, sociais, políticos e geográficos) e transformá-los em barreiras que possam ser transpostas ou contornadas (2013, p. 161).

As interrupções na cadeia produtiva são mais constantes com o capital variável do que com o capital constante. Sobre essa nova maquinaria produtiva através da inserção de robôs nas cadeias produtivas, Brynjolfsson e McAfee (2015, p. 35) destacam que um robô (humanoide<sup>16</sup>)

tem algumas vantagens óbvias sobre os trabalhadores humanos. Ele pode trabalhar o dia todo, todos os dias sem precisar de descanso, almoço ou intervalos para o café. Também não exigiria plano de saúde de seu empregador tampouco seria acrescentado ao fardo dos impostos sobre a folha de pagamento. Ele pode fazer duas coisas completamente não relacionadas ao mesmo tempo; seus dois braços são capazes de operar independentemente.

O ritmo e a frequência sobre o trabalho vivo não são tão fáceis de se controlar do que é possível fazer sobre o trabalho morto. Sobre essa relação, Marx esclarece que “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” (2013, p. 330).

Com o aumento de postos de trabalho vinculados à digitalização e aumento do acesso à graduação (EaD<sup>17</sup>), temos mais pessoas graduadas em subempregos, seja em sua área de atuação, seja em serviços, como os de entrega e de transporte. Importante recobrar que o fenômeno da Indústria 4.0 perpassa os limites industriais e o aumento do potencializador do mais-valor é encontrado tanto na indústria, quanto na agricultura, no comércio e nos serviços em geral.

---

<sup>16</sup> Para Gabriel (2021), humanoides são robôs com formas humanas, criados para ser parecidos com a estrutura humana. De modo mais específico, quando a aparência remete a um ser do masculino, é chamado de *android*, e quando remete a um ser feminino, *gynoid*.

<sup>17</sup> Educação a distância.

Como o capital não se valoriza sem realizar alguma forma de interação entre trabalho vivo e trabalho morto ele procura aumentar a produtividade do trabalho, intensificando os mecanismos de extração do sobretalho, com a expansão do trabalho morto corporificado no maquinário tecnológico-científico-informacional. Nesse movimento, todos os espaços possíveis se tornam potencialmente geradores de mais-valor. As TICs, presentes de modo cada vez mais amplo no mundo da produção material e imaterial e que tipificam também os serviços privatizados e mercadorizados, configuram-se como um elemento novo e central para uma efetiva compreensão dos novos mecanismos utilizados pelo capital em nossos dias (ANTUNES, 2018, p. 33).

Ainda segundo Antunes (2018), o fenômeno da terceirização de serviços tem fomentado a valorização do capital com a produção de mais-valor. Esta forma de contratação segrega ainda mais a classe trabalhadora, pondo-a em situação de vulnerabilidade em relação aos direitos sociais, como jornada de trabalho, salários abaixo do que seriam se fossem efetivos naquele espaço laboral e baixa proteção antidemissão. e conflitos dentro das organizações.

A quarta revolução industrial nos revela fenômenos inéditos em diversos campos, e o modo de viver, individual e coletivamente, está com características únicas, afetando as relações sociais. A tecnologia apresentada a partir da Indústria 4.0 nos remete ao conhecimento da materialização do que, até o final do século XX, era apenas vislumbre futurístico. A economia não se limita mais a moedas físicas, que possam ser trocadas em uma grande aquisição ou compra em um comércio de bairro. Vivemos a digitalização das coisas. Digitalização da comunicação, das relações, dos transportes, das aquisições, das moedas. São muitas benesses apresentadas como frutos da alta tecnologia que encantam multidões enquanto seu verdadeiro caráter se revela no controle social e econômico na dinâmica do modo de produção capitalista.

Sobre essa maquinaria desenvolvida para esse modo de produção, Marx revela que

Como qualquer outro desenvolvimento da força produtiva do trabalho, ela deve baratear mercadorias e encurtar a parte da jornada de trabalho que o trabalhador necessita para si mesmo, a fim de prolongar a outra parte de sua jornada, que ele dá gratuitamente para o capitalista. Ela é meio para a produção de mais-valor (2013, p. 301).

Por vezes o desenvolvimento tecnológico é apresentado como meio de garantir melhorias ao estilo de vida humano, mas, antes de qualquer coisa, a máquina é produzida para ser um meio de se alcançar mais-valor e, de modo mais específico, “os capitalistas são apaixonados pelas máquinas porque elas são uma fonte de excedente e mais-valor relativo” (HARVEY, 2013, p. 207). Como apontado, as barreiras oriundas de políticas

que viabilizaram o direito trabalhista como conhecemos hoje levaram os capitalistas a investirem mais incisivamente na produção de mais-valor relativo. Claro que as duas formas de mais-valor se relacionam, como já lembrado, mas o objetivo inicial com o investimento em máquinas mais modernas se realiza quando se intensifica a produção de valor mediante esse maquinário de alta tecnologia nos postos de trabalho.

Percebamos que desde a máquina a vapor, o desenvolvimento tecnológico nos leva a vivenciar uma sociedade dinâmica produtivamente e mais naturalizada com robôs, que são “corpos físicos totalmente artificiais” (GABRIEL, p. 202, 2021). Para Harvey (2013, p.197) nessa dinâmica, “Parece que não temos escolha entre crescer ou não, porque é isso que manda a estrutura profunda do capitalismo. A única questão que importa, portanto, é como se dará esse crescimento, e com que tipo de mudança tecnológica.”, é algo inerente ao sistema capitalista de produção, se reinventar para continuar sendo capaz de se manter em uma disputa para se manter no topo.

Na Indústria 4.0, o trabalhador desempenha um papel semelhante ao da ferramenta da manufatura. Aparece como um acessório que possui sua função, mas não determina as relações. Com isso,

Mesmo a facilitação do trabalho se torna um meio de tortura, pois a máquina não livra o trabalhador do trabalho, mas seu trabalho de conteúdo. Toda produção capitalista, por ser não apenas processo de trabalho, mas, ao mesmo tempo, processo de valorização do capital, tem em comum o fato de que não é o trabalhador quem emprega as condições de trabalho, mas, ao contrário, são estas últimas que empregam o trabalhador; porém, apenas com a maquinaria essa inversão adquire uma realidade tecnicamente tangível. 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 (MARX, 2013, p. 330).

O trabalho humano não é apenas substituído pelo da maquinaria, mas subjugado, simplificado no grau de importância para a cadeia produtiva. As máquinas são inteligentes e autônomas, diminuindo a ação humana em sua operação. Perceba que não há exclusão do ser humano nesse processo, mas uma subsunção às máquinas.

Tais relações do ser humano versus máquinas não ficam restritas a este tempo, mas essa subsunção existe desde a origem da industrialização, quando o trabalho estável era o oferecido pelas empresas. Acontece nesta era digital uma negociação com classe trabalhadora que aceita se submeter à informalidade, como “o trabalho atípico, os

trabalhos terceirizados (com sua enorme variedade), o ‘cooperativismo’, o ‘empreendedorismo’, o ‘trabalho voluntário’ e mais recentemente os trabalhos intermitentes (ANTUNES, 2018, p. 67).

Com o incremento das máquinas, o trabalhador não será totalmente descartado imediatamente, mas serão utilizados para otimizar a produção do mais-valor relativo ao passo que cria cenários favoráveis ao controle da classe trabalhadora, como o desemprego.

Assim, os capitalistas desenvolvem conscientemente novas tecnologias como instrumentos da luta de classes. Essas tecnologias não apenas servem para disciplinar o trabalhador dentro do processo de trabalho, como também ajudam a criar um excedente de trabalho que reduz os salários e as ambições do trabalhador (HARVEY, 2013, p. 215).

Marx (2013) explica que existe uma compensação que é apresentada como justificativa que aparece como vantajosa para os que não compreendem os verdadeiros interesses presentes nas relações do modo de produção capitalista. A exploração capitalista se dá de diversos modos, mas geralmente é apresentada como algo benéfico para a sociedade que desfruta de sua presença. Se em um ponto de produção a força de trabalho é subtraída para a ocupação de máquinas mais autônomas, em contrapartida há a distribuição de novos postos de trabalho em outras filiais, que estão ramificadas à matriz. Acontece que essa compensação jamais estará à altura do prejuízo à classe trabalhadora com o trabalho morto sobrepondo-se ao trabalho vivo. É mais uma arma capitalista para uma classe que não tem outro meio para sobreviver, senão a negociação desvantajosa de força de trabalho. O trabalho morto está mais vivo do que nunca. A capacidade criativa e de reação frente a imprevistos está sendo posta de lado para dar lugar à inteligência artificial.

A projeção para os próximos anos não é animadora para a classe trabalhadora, pois a inteligência artificial está sendo desenvolvida para galgar postos mais importantes nos processos produtivos, a saber, com a ascensão das máquinas criativas (ia generativa) que operam com

algoritmos que podem gerar conteúdo novo e original – de texto a imagens, música e muito mais. À medida que esses sistemas se tornam mais sofisticados, começam a assumir tarefas que antes eram consideradas domínio exclusivo da criatividade humana. Em setores como marketing, design gráfico e criação de conteúdos, as ferramentas de IA estão permitindo que as pessoas criem ideias e protótipos inovadores a velocidades nunca vistas antes. Isso não implica uma substituição da criatividade humana, mas amplifica, permitindo uma mistura de engenhosidade humana e eficiência algorítmica (FORBES, 2024).

Consideremos esta fala: “A ideia não é substituir a mão de obra, e sim auxiliá-la em diversas áreas, aproveitando aquilo que as máquinas fazem de melhor: serviços repetitivos, entediantes e perigosos” (FORBES, 2024)<sup>18</sup>. No discurso, as máquinas não seriam para substituir a presença do ser humano nos modos de produção, mas não há a possibilidade de o sistema capitalista de produção manter o trabalho vivo e o trabalho morto coexistindo para uma produção mais onerosa, logo, com as máquinas mais humanizadas, a projeção do que ocorre indica que haverá duplo efeito para a classe trabalhadora, sua subsunção e substituição em massa.

## **2.5 Produção híbrida: intelecto humano *versus* inteligência artificial**

Se no início da revolução industrial as figuras do homem e da máquina pareciam ocupar divisões isoladas, em uma espécie de relação heterogênea enquanto atuavam produtivamente, nesta quarta fase há certa homogeneidade nas relações, sobretudo de similaridade na ocupação laboral. Isso se justifica por termos robôs inteligentes imitando a capacidade humana em atividades mecânicas e intelectuais.

Embora isso possa despertar o interesse fantasioso de alguns admiradores da alta tecnologia, é preciso racionalizar sobre quem são os verdadeiros colhedores dos benefícios dos efeitos desse fenômeno da inteligência artificial. Quando Brynjolfsson e McAfee (2015) colocam que “veremos a inteligência artificial fazer cada vez mais [...] os custos serão reduzidos, os resultados melhorarão e nossas vidas ficarão melhores” (p. 101) soa uma leitura muito superficial acerca do tema. É indiscutível que a produção de máquinas inteligentes contribui para algum facilitamento em nosso cotidiano. Ter um *smartphone* e realizar diversas operações sem precisar se deslocar a uma agência bancária tem seu impacto positivo sobre um indivíduo-usuário, mas, isso não acontece mediante mágica, há um processo de trabalho no qual o próprio usuário é contribuinte como parte do trabalhador coletivo, mesmo não remunerado para isso. Para que a inteligência artificial alcance esse nível de desempenho, seu desenvolvimento provoca que a força de

---

<sup>18</sup> Discurso publicado pela Forbes, mas pronunciado por Josemar Rodrigues de Souza, coordenador da comissão especial de robótica da Sociedade Brasileira de Computação e pesquisador do ACSO (Núcleo de Arquitetura de Computadores e Sistemas Operacionais).

trabalho seja diminuída em importância frente à desenvoltura da máquina. Logo, como mais um fenômeno para a produção de mais-valor, a inteligência artificial surge como extensora da produção de mais-valor relativo, ao executar tarefas produtivas simultaneamente com diversos consumidores e ao provocar que o próprio consumidor seja seu atendente/consultor, e avalie por si mesmo qual a melhor transação financeira, por exemplo. Ter números elevados de trabalhadores dentro das fábricas era sinônimo de importante passo em direção ao sucesso empresarial, afinal, com capital vivo a produção de mais-valor era mais real. Com as revoluções industriais apresentando mudanças nas estratégias e nas estruturas, ter a figura humana em muitos espaços nos processos de produção implica desacordo com o que pode proporcionar inteligência artificial e digitalização, ou seja, para estar no topo dos meios produtivos é preciso ter nos processos mais máquinas inteligentes (trabalho morto) e menos força de trabalho (trabalho vivo). Grandes empresas de tecnologia têm se ajustado à produção com menor quantitativo de material humano. Segundo a Forbes (2023), demissões em massa nas *big techs* foram responsáveis pela saída de cerca de 50 mil pessoas dessas grandes empresas, como medida de economia necessária durante o ano de 2023. Antes disso, em 2022, cerca de mil empresas do ramo tecnológico chegaram a excluir 154 mil empregos. São números que podem gerar preocupação sobre aqueles que deduziam que seria suficiente ser qualificado para o mercado de trabalho da alta tecnologia, mas não é assim que o capitalismo funciona.

Durante as demais revoluções, houve investimento capitalista sobre novas máquinas para a modernização dos processos, onde o trabalhador era contratado para conduzir com sua mão de obra para o pleno funcionamento da produção, contribuindo para a elevação da produção de mais-valor. Só que, nesta era da digitalização, continua sendo agente de operação das máquinas, mas também agentes oprimidos por máquinas físicas ou digitais. Temos visto que a inteligência artificial controla as ações do trabalhador, determinando seu ritmo e capacidade produtiva, porque nela está a programação das intenções do capitalista. Na indústria 4.0, o trabalhador não apenas tem função produtiva como o apêndice, como apontou Marx, no processo de produção, mas desempenha papel de produtor individual com seus próprios meios de produção, sendo agente protagonista na produção de mais-valor relativo de modo intensificado. Quando um prestador de serviços investe seus próprios recursos sob o discurso de ser empregado de si mesmo, ou melhor, empregador de si mesmo, não são apenas suas ferramentas, instrumentos e equipamentos estão sendo economizados pelos capitalistas, estes deixam

de arcar com alimentação, transporte e outras conquistas adquiridas através dos direitos sociais, que são suprimidos, inclusive as que limitam as jornadas de trabalho e que dão garantias na previdência social. Ao deixar de lado o fetiche de ter um contrato e receber um salário pela venda da mão de obra, que é renovável, o trabalhador na Indústria 4.0 passa a criar novo fetiche, como o de ser empregado de si mesmo, estratégia capitalista eficaz para produzir mais-valor, sem investimentos em maquinarias de uso individual, sem encargos trabalhistas, sem limitações na jornada de trabalho. Podemos refletir sobre: a quem interessa essa informalidade? Essa naturalização de extensão da jornada de trabalho, voluntária ou não, sem que haja fiscalização da garantia de direitos sociais, apenas eleva a produção de mais-valor indiscriminadamente, tanto em sua forma absoluta quanto relativa, para os capitalistas. O pensamento liberal moderno, fortalecido pelo estado, faz crescer os números de desempregados e de subempregados de modo estrutural, quase que como se não fosse possível outra alternativa, estendendo a produção de mais-valor.

Nesta quarta revolução industrial, com o estímulo à autonomia profissional a partir de seus próprios recursos, (profissionais não mais negociam sua mercadoria inata, força de trabalho – mas também a adquirida comercialmente, como bens diversos, como veículos e smartphones, recorrendo a outro produto, quando financia através do pagamento de dinheiro com dinheiro - empréstimos) a relação dúbia entre a classe trabalhadora e a classe capitalista ganha aparente indefinição. Quando um trabalhador se confunde enquanto agente do processo produtivo como se fosse detentor de capital no nível dos grandes capitalistas, há um conflito de consciência sobre si e sobre sua real condição social e econômica. Essa condição tem a ver com a alienação promovida a partir da fantasia de que esse trabalhador atuante na Indústria 4.0 em serviços autônomos (sem vínculo formal com as empresas, no que tange à relação empregatícia) aceita a ideia divulgada de que ele não tem patrão, que não precisa dar satisfação e de que, assim como aqueles que possuem os meios de produção, físico ou virtual, podem escolher sua rotina e modo de agir no mercado econômico. Como fruto de uma luta ainda em desenvolvimento. Há uma Proposta de Projeto de Lei<sup>19</sup> em vigência que visa criar um pacote de direitos para motoristas de aplicativos, o que acontece após anos de operação no Brasil. Isso reforça a necessária atualização da maquinaria por formas de exploração

---

<sup>19</sup> Ministério do Trabalho e Emprego, 2024.

informal do trabalhador, a fim de que continue a produzir por conta própria para o capitalista, até uma nova ideia de proteção à classe trabalhadora.

Na nova forma de utilizar máquinas na produção de mais-valor, convém aos capitalistas investirem em robôs que se aproximem da capacidade humana de produção. O trabalho morto ganha vida a partir da imitação do trabalho morto. Quanto mais uma máquina se iguala ao homem, mais produção de mais-valor é possível, nas duas formas explicadas por Marx. Quando eu invisto em robótica avançada, estou investindo em corpos artificiais com mentes artificiais em parâmetro semelhante à mente e ao corpo humano e sua conexão (GABRIEL, 2021).

A criação de *androids* está cada vez mais se relacionando com as tecnologias e questões de clonagem humana – ao invés de construir e desenvolver cérebros e corpos artificiais, a partir do zero, existe uma linha de pesquisadores que investe na duplicação tanto de corpos (tecidos, órgãos, seres completos) humanos, quanto de mentes (*mind clones*) para uso em *androids* (GABRIEL, 2021, p. 207).

A força de trabalho ainda é uma mercadoria útil para o modo de produção capitalista, principalmente no que se refere à capacidade intelectual para analisar fatos e tomar decisões. Há tempos que o trabalho braçal foi subjugado por uma produção via máquina, antes mesmo da geração informatizada. Mas o que irá acontecer quando a máquina puder concentrar em si a intensidade produtiva gerada a partir de ações repetitivas, mais a capacidade intelectual vinculada à base mundial de dados (Big Data)? “Desde o momento em que o ser humano começou a projetar computadores, a inteligência artificial tem sido a última fronteira: conseguir construir um ser artificial com as mesmas habilidades humanas” (GABRIEL, 2021, p. 183). Esse fascínio por máquinas inteligentes tem seu fundamento quando pensamos na produção de mais-valor. Um humanoide produzirá em larga escala, com alta intensidade sem os mesmos limites da jornada funcional humana.

A despeito de algumas justificativas do mercado, a diminuição da força de trabalho nos espaços laborais não se limita a fatores econômicos globais, mas é provocado pelo poder imanente de produzir mais-valor a partir de robôs, sobretudo com inteligência artificial, aumentando a intensidade sem que haja limites da jornada de trabalho. Elon Musk, célebre investidor em tecnologia, declarou em entrevista no final de 2023, segundo o portal CNN Brasil, que logo todos os empregos (executados por humanos) serão dispensáveis, haja vista que a produção deverá ser executada apenas pelas máquinas. Precisamos colocar que o trabalho é inerente ao ser humano, mas o que o magnata da

tecnologia põe é a dispensa da força de trabalho humana como algo necessário às grandes produções e serviços. Indubitavelmente que tal quadro revela que as máquinas, sobretudo as possuidoras de inteligência artificial, produzem em larga escala o mais-valor, sem limites legais, fisiológicos e psicoemocionais apresentados por humanos.

A produção a partir de inteligência artificial não provoca mudança apenas ao se produzir máquinas inteligentes, mas ao passo de termos nos processos produtivos máquinas pensadoras. Primeiro houve a estruturação do corpo e hoje o investimento está acontecendo no sentido de aprimorar a capacidade sensitiva dos corpos robotizados; esse é o caminho do desenvolvimento da inteligência artificial (GABRIEL, 2021). Se o ser humano aprende com seus próprios erros e de outros, inclusive na cadeia de produção, as máquinas também ofertarão essa possibilidade como meio de aprimoramento de suas habilidades intelectuais e manuais. Avaliemos esse conceito:

Assim, *machine learning*, ou “aprendizagem de máquinas” em português, é um campo de IA que lida com algoritmos que permitem a um programa “aprender” – ou seja, os programadores humanos não precisam especificar um código que determina as ações ou previsões que o programa vai realizar em determinada situação. Em vez disso, o código reconhece padrões e similaridades de suas experiências anteriores e assume a ação apropriada baseado nesses dados. Isso permite uma melhor automação, na qual o programa não para quando encontra algo novo, mas trará dados de suas experiências para lidar suavemente com a tarefa que precisa fazer (GABRIEL, 2021, p. 196).

Na era da digitalização, os *bits*/algoritmos parecem mais valiosos que o metal já foi para construção de novas máquinas, como atualizou Araújo (2021, p. 2): “tudo que é sólido se desmancha em bits, pixels e algoritmos”. A onipresença computacional ocorre de modo ubíquo devido ao algoritmo digital, que define a programação lógica de uma inteligência artificial para atender a um comando. Com a digitalização, que se dá quando um sinal analógico é transformado em código digital, a sociedade trilha pelo viés dos dados, que não estão materializados, mas que são o conteúdo necessário para organizar as ações produtivas (ARAÚJO, 2021).

O *Big Data* torna-se então uma sofisticada esfera de acumulação de capital na forma de valor, capaz de quantificar e precificar dados que correspondem à coisificação das experiências humanas. Isto ocorre à medida que o algoritmo analisa e organiza a experiência social em padrões matemáticos na forma de uma receita computacional capaz de retornar ao sujeito por meio da imagem projetada nas telas, para então modelar comportamentos, suas tendências e como estes constituem socialmente a experiência da vida digitalizada sob a lógica da mercadoria (ARAÚJO, 2021, p.13).

Assim como o tempo, as informações assumem posto de elemento supervalorizado na Indústria 4.0, pois com tais dados é possível realizar programações para a produção e comércio. A cadeia produtiva se reorganiza a partir dos bits, invisíveis aos olhos, mas fundamentais para a cadeia produtiva com máquinas inteligentes. Com a centralização da rede produtiva conectada ao Big Data, as informações formam o conteúdo necessário aos processos produtivos. A força de trabalho é subjugada e substituída pela máquina possuidora de inteligência artificial, que incrementa a produção de mais-valor absoluto e relativo neste século XXI. O ser humano já não é tão necessário para alimentar as máquinas com dados, sua aprendizagem é retroalimentada pela rede. A disparidade entre as massas tende a crescer, a partir de desempregos e diminuição da importância da força de trabalho humana nas relações produtivas, o que impulsionará a produção de mais-valor a partir das novas máquinas em paralelo à miséria social.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A quarta revolução industrial revela a maturidade capitalista no que tange o desenvolvimento tecnológico elaborado para potencializar a produção de valor. A cada marco de transformação produtiva, há mudanças estruturais que alcançam a classe trabalhadora, os capitalistas e toda a sociedade, afinal, a produção capitalista não se limita a ocupar os espaços econômicos apenas, mas a reestruturar os meios e os agentes da cadeia produtiva também na esfera social. Não basta criar novos maquinários e lançá-los no mercado produtivo para que confeccionem novas mercadorias para uso ou troca, existe a preocupação em posicionar a força de trabalho a uma condição que continue sendo peça importante para a produção do valor. Percebemos que, com o passar das décadas, a força de trabalho não é simplesmente substituída pelas máquinas, mas é subsumida como um apêndice necessário ao aumento produtivo com atividades táticas e específicas enquanto novos maquinários não são construídos.

Portanto, para além do investimento em tecnologia, é necessário que se tenha reorganização nas relações de trabalho, ou seja, de aquisição da força de trabalho que ativa o valor passado das máquinas para a produção de valor. As quatro revoluções industriais materializam o desenvolvimento tecnológico de tal modo que houvesse a superação das barreiras legais e naturais que impediam a ampliação do mais-valor. É preciso, contudo, analisar os fenômenos que surgem a cada revolução industrial de modo a superar a leitura superficial sobre o assunto, de tal modo que as categorias sejam melhor avaliadas e criticamente estudadas. Ao analisarmos sob a perspectiva do valor marxiana, estudamos as transformações desses movimentos como articuladas para a produção do mais-valor.

Em tempos de Indústria 4.0, a tecnologia é atualizada para robotizar ao máximo os postos de trabalho, com os recursos da digitalização, que fragmenta em bits e algoritmos o que antes era matéria, e através da inteligência artificial, desempenhando funções que dependiam do crivo da intelectualidade humana em tempo real para realizar a produção. O conceito de trabalhador coletivo apresentado por Marx é especialmente atualizado nesta quarta revolução industrial, de tal modo que literalmente mãos e mentes, do mesmo processo produtivo, nunca estiveram tão apartadas ao passo que estejam inteiramente tão conectados. Através das correntes invisíveis, dados são transmitidos e programações realizadas de modo que seus agentes não precisem ocupar o mesmo espaço

geográfico, pois se torna mais complexo a cada desenvolvimento tecnológico. Com a economicidade de tempo, de matérias físicas e de força de trabalho, a produção de mais-valor relativo cresce, fortalecendo o alcance dos objetivos capitalistas.

Para aumentar a produtividade, robôs estão sendo construídos dotados de inteligência artificial suficientemente para ocupar postos de trabalho antes destinados à força de trabalho humana, que se acumula na formação do exército industrial de reserva, mesmo com formações técnicas. Há um prejuízo que eleva a pobreza na mesma proporção que aumenta a produção de mais-valor. À classe trabalhadora, o discurso liberal tem sido aceito e normalizado porque também é imposto com violência, apresentando como alternativa ao desemprego os trabalhos como autônomo, como intermitente e como temporário. Cresce o número de profissionais que adquirem, sem saber como irão pagar, em seus próprios recursos maquinários para exercer alguma atividade laboral. Nos parece que a realidade desse trabalhador que é fragmentada, leva os capitalistas ao êxtase corporativo, pois trabalha para se autossustentar servindo ao capital de modo mais intenso que antes. Sua entrega é total a uma pseudoautonomia, falsa emancipação, falsa alforria.

A força de trabalho tem assumido função subalterna às máquinas, servindo-as, enquanto apenas mais um elemento no trabalhador coletivo, que tem operado com mais independência em relação a humanos, uma verdadeira potência viva do trabalho morto. Dessa forma, indubitavelmente, na Indústria 4.0 o sistema capitalista de produção se fortalece, pois amplia a produção de mais-valor (relativo e absoluto) quando máquinas inteligentes subjagam a classe trabalhadora, por não apresentar as mesmas limitações naturais. A produção, para os interesses capitalistas, se torna mais barata, ao passo que garante a subserviência da classe trabalhadora.

As produções conclusivas e especulativas sobre a temática confirmam a hipótese inicial deste trabalho com a explicitação da subsunção da classe trabalhadora às máquinas inteligentes; como coadjuvantes, mesmo com atividades intelectuais que sucubem ao discernimento existente na inteligência artificial inserida nas máquinas utilizadas como meios de produção. O descarte da força de trabalho humana não é considerado por não fazer sentido para o modo de produção capitalista, pois a produção de mais-valor é necessária para subsistência nessa forma de produzir, cenário que tende a seguir desenvolvendo com essa continuidade a partir de novos investimentos em desenvolvimento tecnológico.

Reforço que o desenvolvimento tecnológico tem sua relevância social, afinal, a ciência é necessária nos diversos campos, mas a crítica deve se dá em como os modos produtivos ocorrem apenas para o fortalecimento da classe dominante, neste modo de produção capitalista, como foi desde sua gênese, apenas atualizando-se.

## REFERÊNCIAS

ABÍLIO, Ludmila Costhek; AMORIM, Henrique; GROHMANN, Rafael. **Uberização e plataformização do trabalho no Brasil: conceitos, processos e formas**. ano 23, n° 57, mai-ago, p. 26-56 — Porto Alegre: Sociologias, 2021. Disponível em: <http://doi.org/10.1590/15174522-116484>. Acesso em de 21 jun. de 2023.

ANTUNES, Ricardo (org.). **Uberização, trabalho digital e Indústria 4.0**. 1. ed. — São Paulo: Boitempo, 2020.

ANTUNES, Ricardo. **O Privilégio da Servidão: o novo proletariado de serviços na era digital**. 1. ed. — São Paulo: Boitempo, 2018.

ARAÚJO, Wécio Pinheiro. **A estranha objetividade do valor: trabalho, ideologia e capital no pensamento de Marx**. Ed. Esp. p. 157-175. Caicó: Trilhas Filosóficas, 2019.

ARAÚJO, Wécio Pinheiro. **Marx e a indústria 4.0: trabalho, tecnologia e valor na era digital**. v. 25, n. 1. p. 22-32. Revista Katálysis, 2022.

BOTELHO, Júlia. **Revolução Industrial: entenda o que foi e suas etapas**. Politize, 2021. Disponível em: <https://www.politize.com.br/revolucao-industrial/>. Acesso em: 15 de jan. de 2023.

BOTTOMORE, Tom (Org). **Dicionário do pensamento marxista**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar. 1988. {Recurso Eletrônico}.

BRASIL. Banco Central do Brasil. **O que é PIX?** 2024. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/pix>. Acesso em 20 de mar. de 2024.

BRASIL. IPEA. **Estudo do Ipea traz panorama do contrato de trabalho intermitente no Brasil**. 2023. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/categorias/45-todas-as-noticias/noticias/13902-estudo-do-ipea-traz-panorama-do-contrato-de-trabalho-intermitente-no-Brasil#:~:text=Entre%20janeiro%20de%202020%20e,total%20de%20empregos%20for%20mais%20criados>. Acesso em 06 de fev. de 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Proposta de Projeto de Lei cria pacote de direitos para motoristas de aplicativos**. 2024. Disponível em <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/noticias-e-conteudo/2024/Marco/proposta-de-projeto-de-lei-cria-pacote-de-direitos-para-motoristas-de-aplicativos>. Acesso em 04 de fev. de 2024.

BRYNJOLFSSON, Erik; McAFFE, Andrew. **A segunda era das máquinas: trabalho, progresso e prosperidade em uma época de tecnologias brilhantes**. Rio de Janeiro, RJ: Alta Books, 2015.

CÂMARA, Alessandro Fonseca; FERREIRA, Maria da Luz Alves. **A quarta revolução industrial e os novos paradigmas ao bem viver**. v. 3. Anais do Seminário Internacional em Direitos Humanos e Sociedade. 2021. Disponível em:

<https://periodicos.unesc.net/ojs/index.php/AnaisDirH/article/view/7376>. Acesso em: 10 de jun. 2023.

CATUCCI, Anaísa. **Ações judiciais sobre trabalho intermitente aumentam 116% em 2 anos; entenda o que é e como funciona**. 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/trabalho-e-carreira/noticia/2023/12/27/acoes-judiciais-sobre-trabalho-intermitente-aumentam-116percent-em-2-anos-entenda-o-que-e-e-como-funciona.ghtml>. Acesso em 05 de fev. de 2024.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração Geral e Pública**. 2º ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

CISNE, Mirla. **Gênero, Divisão Sexual do Trabalho e Serviço Social**. 2. ed. São Paulo: Outras Expressões, 2015.

CNN Brasil. **Elon Musk prevê que inteligência artificial tornará todos os empregos obsoletos**. 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/elon-musk-preve-que-inteligencia-artificial-tornara-todos-os-empregos-obsoletos/>. Acesso em 02 de mar. de 2024.

CORREIO, Edson Alves de Souza. **Quarta Revolução Industrial, Quarta Revolução no Trabalho**. v. 2 – nº 24/2021. Curitiba-PR. Ver. Administração de Empresas Unicuritiba, 2021. Disponível em: <http://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/admrevista/article/view/4328>. Acesso em: 16 de jan. 2023.

COTRIM, Vera. **Trabalho produtivo em Karl Marx: velhas e novas questões**. São Paulo: Alameda, 2012.

CUT. **Nova lista suja de trabalho escravo escancara hipocrisia das empresas**. 2019. Disponível em: <https://www.cut.org.br/noticias/nova-lista-suja-de-trabalho-escravo-escancara-hipocrisia-das-empresas-fc92>. Acesso em 05 de fev. de 2024.

DATHEIN, Ricardo. **Inovação e Revoluções Industriais: uma apresentação das mudanças tecnológicas determinantes nos séculos XVIII e XIX**. DECON/UFRGS: Porto Alegre, 2003. Disponível em: <https://lume-re-demonstracao.ufrgs.br/artnoveau/docs/revolucao.pdf>. Acesso em: 14 de jan 2023.

FORBES. **Como a IA generativa mudará todos os nossos empregos em 2024**. 2024. Disponível em: <https://forbes.com.br/carreira/2024/01/como-a-ia-generativa-mudara-todos-os-nossos-empregos-em-2024/>. Acesso em 25 de mar. de 2024.

FORBES. **Demissões em massa nas big techs atingem cerca de 50 mil pessoas**. 2023. Disponível em: <https://forbes.com.br/carreira/2023/01/demissoes-em-massa-nas-big-techs-atingem-cerca-de-50-mil-pessoas/>. Acesso em 20 de fev. de 2024.

FOLTER, Rodrigo. **O que é e como funciona o Waze**. UOL. 2022. Disponível em: <https://www.terra.com.br/byte/o-que-e-e-como-funciona-o-waze,434255e7f044c31025f48b00ff819e2bvpwct98o.html>. Acesso em 20 de mar. de 2024.

GABRIEL, Martha. **Você, eu e os robôs: como se transformar no profissional do futuro**. 2. ed. – São Paulo: Atlas, 2021.

HARVEY, David. **Para Entender o Capital – Livro I**. São Paulo: Boitempo, 2013.

HILTON, Rodney *et al.* **A transição do feudalismo para o capitalismo**. 5. ed. – Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

KATZ, Claudio; COGGIOLA, Osvaldo. **Neoliberalismo ou crise do capital?** São Paulo: Xamã, 1996.

LESSA, Sérgio. **Trabalho e proletariado no capitalismo contemporâneo**. 2. ed. – São Paulo: Cortez, 2007.

LIMA, Elaine Carvalho de; NETO, Calisto Rocha de Oliveira. **Revolução Industrial: considerações sobre o pioneirismo industrial**. p. 102-113. Revista Espaço Acadêmico, 2017. Disponível em <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/32912>. Acesso em: 15 de jan. 2023.

MARX, Karl. **O Capital – Crítica da Economia Política. Livro 1 – O processo de produção do capital**. Do original em alemão: *DAS KAPITAL – Kritik der politischen Ökonomie* (Buch 1: Der Produktionsprozess des Kapitals. – São Paulo: Boitempo, 2013. {Recurso Eletrônico}.

MEDEIROS, Soraya Maria de; ROCHA, Semíramis Melani Melo. **Considerações sobre a terceira revolução industrial e a força de trabalho em saúde em Natal**. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/Cwp5Sxn7vqJWKLdcGqqqJ7D/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 de set. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232004000200016>.

MINAYO, M. C. S. & SANCHES, O. **Quantitativo-Qualitativo: Oposição ou Complementaridade?** Cad. Saúde Públ. v. 9 p. 239-262. Rio de Janeiro, 1993.  
NETO, Artur Bispo dos Santos. **Trabalho Produtivo e Trabalho Improdutivo nas “teorias da mais-valia” de Karl Marx**. UFAL, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5007/1980-3532.2012n8p5>. Acesso em: 06 de set. de 2023.

NETTO, José Paulo; BRAZ, Marcelo. **Economia política: uma introdução crítica**. 6. ed. – São Paulo: Cortez, 2010.

OLIVEIRA, Elisângela Magela. **Transformações no mundo do trabalho, da revolução industrial aos nossos dias**. Caminhos de Geografia, v. 5, n. 11, p. 84–96. Uberlândia, 2004. Disponível em <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15327>. Acesso em: 16 de jan. 2023. DOI: 10.14393/RCG51115327.

OLIVEIRA, Rosane Machado de. **Revolução Industrial na Inglaterra: Um Novo Cenário na Idade Moderna**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. 7. ed. ano 02, vol. 01. p. 89-116, 2017. ISSN:2448-0959. Disponível

em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/historia/revolucao-industrial-na-inglaterra>. Acesso em: 16 de jan. 2023.

PANDEMIA acelera investimento em telemedicina, e número de consultas médicas a distância dispara. **Jornal Nacional/G1**. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2021/11/20/pandemia-acelera-investimento-em-telemedicina-e-numero-de-consultas-medicas-a-distancia-dispara.ghtml>. Acesso em 10 de jan. de 2024.

PASQUINI, Nilton César. **As revoluções industriais: uma abordagem conceitual**. v.8, n.2, p.29-44, Americana: Revista Tecnológica da Fatec Americana, 2020. Disponível em: <https://fatec.edu.br/revista/index.php/RTecFatecAM/article/view/235>. Acesso em: 10 de jun. 2023. DOI: 10.47283/244670492020080129.

PINTO, Geraldo Augusto. **A organização do trabalho no século XX: taylorismo, fordismo e toytotismo**. 2. ed., São Paulo: Expressão Popular, 2010.

ROCHA, Bruno Augusto Barros; LIMA, Fernando Rister de Sousa; WALDMAN, Ricardo Libel. **Mudanças no papel do indivíduo pós-revolução industrial e o mercado de trabalho na sociedade da informação**. vol. 14, nº 1, jan./jul. — São Paulo: Revista Pensamento Jurídico, 2020. Disponível em: <https://fadisp.com.br/revista/ojs/index.php/pensamentojuridico/article/view/202>. Acesso em: 13 de jan. 2023.

SCHWAB, Klaus. **A Quarta Revolução Industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. Ed. ver. e atual. — São Paulo: Cortez, 2007.

TERRON, Fernanda. **O que é Recibo Verde em Portugal e como utilizar em 2024**. Disponível em: [https://www.nacionalidadeportuguesa.com.br/recibo-verde-em-portugal/#:~:text=Presencialmente%2C%20em%20qualquer%20Servi%C3%A7o%20de,in%C3%ADcio%20de%20atividade%20\(via%20contribuinte\)](https://www.nacionalidadeportuguesa.com.br/recibo-verde-em-portugal/#:~:text=Presencialmente%2C%20em%20qualquer%20Servi%C3%A7o%20de,in%C3%ADcio%20de%20atividade%20(via%20contribuinte)). Acesso em 15 de jan. de 2024.

ZUBOFF, Shoshana. **A era do capitalismo da vigilância: a luta por um futuro humano na nova fronteira do poder**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021.