

Karl Marx:  
A máquina-ferramenta  
e o sistema fabril

Filosofia da Tecnologia

Fabio Grigenti

NefipOnline

Karl Marx:  
A máquina-ferramenta  
e o sistema fabril

Filosofia da Tecnologia

**Karl Marx:**  
**A máquina-ferramenta**  
**e o sistema fabril**  
Filosofia da Tecnologia

Fabio Grigenti

*Tradução de Delamar Volpato Dutra*

*Revisão de Alessandro Pinzani*

NéfiOnline  
Florianópolis  
2024

**Universidade Federal de Santa Catarina**

Reitor: Irineu Manoel de Souza

**Departamento de Filosofia**

Chefe: Franciele Bete Petry

**Programa de Pós-Graduação em Filosofia**

Coordenador: Jerzy André Brzozowski

**NÉFIPO – Núcleo de Ética e Filosofia Política**

Coordenador: Diego Kosbiau Trevisan

**Corpo Editorial da**

***Néfi*online**

Alessandro Pinzani

Aylton Barbieri Durão

Diego Kosbiau Trevisan

Darlei Dall’Agnol

Delamar Dutra

Denilson Luís Werle

Franciele Petry

Janyne Sattler

Maria de Lourdes Borges

Milene Tonetto

Vilmar Debona

**Conselho Editorial**

Alberto Pirni

Amandine Catala

Amaro Fleck

Cristina Foroni Consani

Felipe Gonçalves Silva

Fernando Costa Mattos

Fred Rauscher

Joel T. Klein

Jorge Sell

Luiz Repa

Maria Clara Dias

Monique Hulshof

Nathalie Bressiani

Nunzio Ali

Nuria Sánchez Madrid

Nythamar Oliveira

Robson dos Santos

Rúrion Melo

Thomas Mertens

Yara Frateschi

**NÉFIPO** - Núcleo de Ética e Filosofia Política  
Coordenador: Diego Kosbiau Trevisan  
Caixa Postal 476 Departamento de Filosofia – UFSC  
Campus Universitário – Trindade – Florianópolis  
CEP: 88040-900

<http://nefipo.ufsc.br/>

Capa e foto da capa: Alessandro Pinzani

Diagramação e Editoração: Alessandro Pinzani

© Grigenti, Fabio. Karl Marx. La macchina utensile e il Sistema di fabbrica. In: Grigenti, Fabio. *Le macchine e il pensiero*. Napoli: Orthotes, 2021.

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária da Universidade Federal de Santa Catarina

G857k Grigenti, Fabio.

Karl Marx [recurso eletrônico] : a máquina-ferramenta e o sistema fabril : filosofia da tecnologia / Fabio Grigenti ; tradução de Delamar Volpato Dutra ; revisão de Alessandro Pinzani. – Florianópolis : NéfiOnline, 2024.

45 p.

E-book (PDF)

ISBN 978-65-994761-9-8 (E-Book)

1. Tecnologia – Aspectos filosóficos. 2. Tecnologia – Aspectos sociais. 3. Máquinas – Aspectos filosóficos. 4. Máquinas – Aspectos sociais. I. Dutra, Delamar Volpato. II. Karl Marx : a máquina-ferramenta e o sistema fabril : filosofia da tecnologia.

CDU: 62:1

Elaborada pela bibliotecária Dirce Maris Nunes da Silva – CRB 14/333



Licença de uso Creative Commons

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/deed.pt>)

## Sumário

Sumário .....	6
Prefácio à tradução brasileira .....	7
1. As máquinas ferramentas .....	11
2. A maquinaria .....	19
3. O ser social das máquinas .....	29
4. Novo disciplinamentos .....	40

# Prefácio à edição brasileira

*Fabio Grigenti*<sup>1</sup>

Não escondo o fato de me sentir orgulhoso por ver um dos meus textos traduzido numa língua tão representativa como o português do Brasil. Uma língua que hoje está se tornando uma voz de referência no debate filosófico planetário.

Há alguns anos, sem esperar muito desta questão, perguntei-me se - não a “técnica” - mas os objetos tecnológicos - as máquinas em particular - poderiam desempenhar um papel na formação do pensamento. À medida que fui lendo, convenci-me de que já tinham esse papel, pelo menos no que diz respeito à história da filosofia contemporânea, desde a Revolução Industrial.

O advento de uma era dominada pela máquina a vapor, pelo tear e pelas armas utilizadas nas guerras do século XX - interessou os filósofos em dois sentidos:

a) Estes aparelhos apareceram-me não como “coisas”, mas como verdadeiros conceitos que tinham recebido um processo de materialização, por meio do trabalho de simples mecânicos, inventores e industriais.

b) As tecnologias retroagiram, em seguida, sobre o pensamento, ativando uma reflexão sobre as novas condições de existência que

---

<sup>1</sup> Fabio Grigenti é professor de Filosofia na Università degli Studi di Padova – Pádua – Itália

estavam se criando para o ser humano, em todas as áreas vitais e a nível planetário

Karl Marx foi o primeiro a exprimir um pensamento amplo e compreensivo sobre as máquinas. Deu-se conta que a máquina já não era um mero instrumento à disposição do ser humano, mas um sujeito ativo e transformador. Ao lançar o seu olhar sobre a nova forma de trabalho automático - sobre a forma de alienar (esonerare) o homem da sua própria essência, que se realizava na linha de tecelagem - ele pôde elaborar uma conceitualização revolucionária, que ainda hoje se mantém viva e relevante.

Deste ponto de vista, o texto aqui traduzido é a primeira aparição de uma série de ressonâncias de pensamento, que ainda hoje não deixam de inervar as nossas linguagens e a nossa compreensão de uma época em que a ação tecnológica assumiu o poder do óbvio. As máquinas deixaram de ser novidades inéditas a serem vistas com atenção crítica, mas se tornaram equipamentos aos quais - nos dizem - não se pode renunciar, sob pena de regressão a condições de existência que já não são autenticamente humanas.

Espero que as páginas aqui traduzidas possam provocar um contraponto, uma sacudidela e uma inquietação, ou seja, as disposições que a filosofia deve ser sempre capaz de suscitar. Um agradecimento genuíno, que pretende testemunhar a amizade e a estima intelectual, vai para o tradutor: Prof. Delamar José Volpato Dutra. Em sua língua, os meus pensamentos ganham uma força sem precedentes, tornam-se mais definidos e claros - mesmo para mim, que os deveria compreender melhor do que ninguém. Isto recorda-me o valor criativo que caracteriza o

esforço de tradução. Um agradecimento semelhante deve ser expresso ao Prof. Alessandro Pinzani, pela sua revisão do texto, e porque ele sabe bem que sem a sua generosidade hospitaleira nada disto teria sido possível.

Hoje em dia, tudo é construído por máquinas e com um grau de precisão que seria absolutamente impensável de alcançar apenas com o trabalho manual. O autômato ou máquina automática têm um poder quase criativo [...]

William Fairbain, 1861

## 1. As máquinas ferramentas

As máquinas-ferramentas não se referem imediatamente à produção de objetos de consumo, mas à construção de outras máquinas. A sua atividade contribuiu para o autodesenvolvimento do mundo das máquinas a partir dos motores primários que as põem em funcionamento. Como no caso da máquina a vapor, o aumento das funções desses aparelhos deveu-se à possibilidade de trabalhar os materiais de uma forma exclusivamente automática, isto é, através de um circuito que exclui *a priori* qualquer intervenção de capacidades que não as puramente mecânicas provocadas por um aparelho artificial. Por outro lado, é um facto que, sem a energia disponibilizada pelo vapor, nenhuma máquina-ferramenta poderia ter funcionado e o motor de Watt teria conservado todas as suas limitações se não fossem os melhoramentos no tratamento do aço introduzidos pelas máquinas de brocar automáticas.

Afinal, o termo *ferramenta* exprime exatamente o desígnio de uma máquina que, tal como as ferramentas manuseadas pelo homem, deve funcionar como um instrumento capaz de *precisão* no talhe das formas e no seu dimensionamento. Não só isso, mas a intensa velocidade de trabalho implementada por esses dispositivos tornou economicamente viáveis processos que nas formas tradicionais exigiriam tempos de trabalho muito longos e custos de mão de obra insustentáveis.

A primeira fase evolutiva das máquinas-ferramentas - entre o final do século XVIII e meados do século seguinte - foi determinada pela

iniciativa de alguns tecnólogos ingleses, todos eles mais ou menos diretamente envolvidos em algum setor produtivo na primeira fase da Revolução Industrial. Entre eles, devemos mencionar Samuel Bentham (1757-1831) e Marc Isambard Brunel (1769-1849), que trabalhavam nos estaleiros de Portsmouth, onde construíram máquinas para a produção em massa de roldanas; Henry Maudslay (1771-1831), a cujo engenho se deve a estabilização dos processos de polimento de superfícies e a utilização do metal no fabrico de parafusos, bem como Joseph Bramah (1748-1814) com a sua extraordinária série de máquinas capazes de fabricar fechaduras à prova de roubo; finalmente, James Nasmyth (1808-1890), inventor da lixadeira (*shape machine*) - e que conseguiu aperfeiçoar como nenhum outro o martelo a vapor, tornando-o o instrumento fundamental da metalurgia contemporânea.<sup>2</sup>

No entanto, o pleno conhecimento do nível tecnológico atingido pelos chamados "construtores de ferramentas" ingleses só foi alcançado em 1862, aquando da grande Exposição Internacional realizada em Londres.<sup>3</sup> Entre os vários expositores destacava-se Sir Joseph

---

<sup>2</sup> Uma visão geral da história das máquinas-ferramentas e dos seus protagonistas é apresentada pelo clássico e talvez insuperável R.J. WICKHAM, *English and American Tool Builders*, Yale University Press, New Haven 1916, depois reimpresso pela McGraw-Hill, New York-London em 1926 e pela Lindsay Publications a partir de 2001 numa série de edições sucessivas, a última das quais em 2015. Igualmente essencial é a coleção R. WOODBURY, *Studies in the History of Machine Tools*, M.I.T Press, Cambridge-London 1972. Do lado americano, igualmente importante àquele britânico, assinalo *Structures of Change in the Mechanical Age. Technological Innovation in the United States 1790-1865*, The John Hopkins University Press, Baltimore 2009.

<sup>3</sup> A Grande Exposição de Londres (*Great London Exposition*) foi uma das exposições mundiais mais importantes na história da tecnologia, devido

Whitworth (1803-1887) - antigo colaborador de Maudslay - cuja empresa sozinha conseguiu expor vinte e três máquinas para vários processos, todas elas inovadoras. Entre estas, encontrava-se um torno com características que não podiam ser atribuídas a uma evolução derivada de modelos anteriores, mas que resultava de uma reformulação tipológica global do esquema de acionamento mecânico.<sup>4</sup>

---

ao grande número de máquinas inovadoras aí apresentadas. Realizou-se em Londres entre 1º. de maio e 1º. de novembro de 1862. A ressonância do evento foi enorme e, no mesmo ano, surgiram inúmeras obras e catálogos reproduzindo as inovações expostas. Para se ter uma ideia, remeto para R. HUNT, *Handbook of the Industrial Department of the Universal Exhibition 1862*, 2 vols., Edward Stanford, London 1862 e ao verbete de D.K. CLARK, *The Exhibited Machinery of 1862. A Cyclopaedia of the Machinery Represented at the International Exhibition*, Day & Son, London 1864.

<sup>4</sup> Entre os textos escritos por Whitworth (atualmente disponíveis também na internet através do endereço [https://openlibrary.org/authors/Joseph\\_Whitworth](https://openlibrary.org/authors/Joseph_Whitworth)) contam-se os seguintes: J. WHITWORTH, *New York Industrial Exhibition*, Harrison & Son, London 1854; J. WHITWORTH, *The industry of the United States in machinery, manufactures, and useful and ornamental arts*, G. Routledge & Co., London-New York 1854; J. WHITWORTH, *Miscellaneous papers on Mechanical Subjects*, Longman, Brown Green, Longmans & Roberts, London-Manchester 1858; J. WHITWORTH, *Miscellaneous Papers on mechanical Subjects. Guns and Steel*, Longmans Green & Co., London 1873; J. WHITWORTH, *Papers on mechanical subjects*, E. & F.N., London 1882; no entanto, permanecem fundamentais as informações biográficas contidas em S. SMILES, *Industrial Biography. Iron Workers and Tool Makers*, J. Murray, London 1908, pp. 299. Os trabalhos mais amplos são F.C. LEA, *Sir Joseph Whitworth: a Pioneer of Mechanical Engineering*, Longmans Greene & Co., London 1946; L.D. BRADSHAW, *Origins of Street Names in the City of Manchester*,

Numa imagem de alguns anos antes (1843), a ferramenta aparecia da seguinte forma

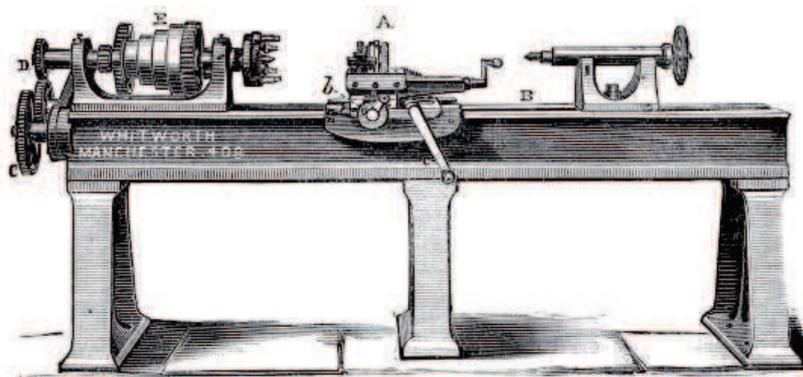


FIG. 29.—Screw-cutting Lathe.

Entre os melhoramentos feitos ao sistema da máquina, o torno de Whitworth tinha uma porca pela qual o parafuso-guia podia ser engatado à vontade para mover o selim, bem como um dispositivo que permitia que o movimento de alimentação fosse feito transversalmente. A estrutura do plano de suporte em forma de caixa oca tornou a máquina muito mais rígida do que qualquer uma das suas antecessoras - e protegeu o parafuso-guia de acumulação de sujeira e danos.

O desempenho garantido pela nova máquina permitiu a Whitworth empreender a tarefa mais difícil: a padronização da rosca dos parafusos. Já em 1841, ele tinha recolhido e comparado parafusos de toda a Inglaterra; o resultado deste imenso trabalho

---

Richardson, Radcliffe 1985; K. TERENCE, *Joseph Whitworth: Toolmaker*, Scarthin Books, Cornford 1987; N. ATKINSON, *Sir Joseph Whitworth: "the World's Best Mechanician"*, Sutton Publishing, Gloucester 1996.

foi confiado a um documento<sup>5</sup> enviado à Sociedade dos Engenheiros Civis, que propunha a adoção de um ângulo constante de 55 graus entre os dois planos do fio e um determinado número de espirais por polegada de comprimento em relação ao diâmetro da peça. Mais uma vez, e graças à mesma mão, duas máquinas tinham encontrado a sua conformação tipológica definitiva: o torno Withworth foi utilizado nas oficinas até muito depois do fim da Segunda Guerra Mundial (1951), enquanto os novos parâmetros de roscagem se difundiram para se tornarem a norma para toda a engenharia mecânica mundial até 1948.

As razões para o sucesso das máquinas de Withworth foram muitas, mas uma delas destacou-se como a mais decisiva. Enquanto o tear de Roberts podia ainda sofrer a concorrência humana em termos de qualidade do produto final, o torno de Withworth revelou-se, desde o início, incomparavelmente superior a qualquer trabalho humano - mesmo o mais hábil - efetuado manualmente. Isto foi conseguido não em virtude da simulação mecânica do gesto de fabrico, mas pela aplicação constante de parâmetros de medição rigorosos. Toda a primeira fase de desenvolvimento das ferramentas automáticas foi caracterizada por dificuldades relacionadas precisamente com a falta de equipamentos adequados para medições exatas e a ausência de acordo sobre a necessidade de um sistema coerente de dimensionamento das peças. Para além dos costumes

---

<sup>5</sup> Ver J. WITHWORTH, *A Paper on a Uniform System of Screw Threads read at the Institution of Civil Engineers* (1841); agora em Id., *Miscellaneous papers on Mechanical Subjects*, Longmans Green & Co., London-Manchester 1858, p. 21-36

locais, muito diferentes entre si, em meados do século XIX ainda circulavam expressões como "pouco menos de dezesseis avos" ou "pouco mais de trinta e dois avos", que não correspondiam a dimensões rigorosamente fixas, mas apenas a tamanhos mais ou menos dimensionados, estabelecidos com base nos costumes e transmitidos aos aprendizes de geração em geração pelos mestres de oficina.<sup>6</sup>

Withworth foi responsável pela introdução de um dispositivo que aplicava o método de medição de extremos com um calibre padrão, que provou ser capaz de testar amostras de trabalho de torno com tolerâncias até um milionésimo de polegada. Sobre este aparelho, que se encontrava certamente entre as mais extraordinárias realizações tecno-conceituais da época, o próprio Withworth afirmou

“Com este método de medição, podemos obter a precisão que quisermos; e vimos na prática, na oficina, que é mais fácil trabalhar com uma precisão de milésimo de milímetro utilizando calibradores de lados paralelos do que com uma precisão de décimo de milímetro utilizando uma régua. Em todos os casos de acoplamento, o

---

<sup>6</sup> Apesar do longo tempo decorrido, para esse aspecto permanecem fundamentais as considerações do próprio Withworth em *A Paper on Standard Decimal Measures of Length, read at the Meeting of the Institution of Mechanical Engineers*, Manchester 1857; também incluído em ID., *Miscellaneous papers on Mechanical Subjects*, Longmans Green & Co., London-Manchester 1858, p. 55-70.

método do calibre deve ser preferido ao método da régua.”<sup>7</sup>

A máquina a vapor tornou obsoletas e inutilizáveis as forças orgânicas e as forças do poderoso, mas incerto regime dos elementos naturais.

Roldanas, triângulos e rodas dentadas simularam o movimento do braço e os gestos finos da mão, rivalizando em qualidade do produto final, com a perícia de um artesanato milenar, que rapidamente se viu privado da relação direta com o trabalho do operário.

Na mecânica de precisão, a aferição automática da peça colocou definitivamente fora de circuito o controle dimensional exercido pelo olho humano, que, com a ajuda da última ferramenta útil, a régua milimétrica, *media*, ou seja, avaliava e julgava o funcionamento da máquina. O dispositivo de Withworth estabeleceu um novo padrão de desempenho que não só usurpou uma competência, como também tornou impossível, em princípio, que qualquer trabalhador da nossa espécie recuperasse a centralidade. A precisão do milésimo - impossível de verificar a olho nu, porque invisível na régua - permitiu que as máquinas estabelecessem, em plena e não mais revogável autonomia, exigências de exatidão que só podiam ser verificadas por um aparelho em favor de outro. Nesta nova dimensão de colaboração entre máquinas, começaram as reflexões de Karl Marx.

---

<sup>7</sup> J. WITHWORTH, *A Paper on Standard Decimal Measures of Length*, read at the Meeting of the Institution of Mechanical Engineers, cit., (ver nota 97), p. 58.



## 2. A maquinaria

Em resposta implícita a Ure, Marx argumenta que a introdução de máquinas na grande indústria não favoreceu de modo algum a redução da fadiga humana.<sup>8</sup> O sucesso do trabalho mecânico deve-se, antes, à descoberta de que ele pode se tornar um instrumento formidável para a produção de mais-valor. Na nova situação, a máquina, ao mesmo tempo que é o meio mais poderoso para a redução do tempo de trabalho, torna-se paradoxalmente o "meio infalível de transformar todo o tempo de vida do trabalhador e de sua família em tempo de trabalho disponível para a valorização do capital."<sup>9</sup> No entanto, Marx reconhece que esta possibilidade de utilização de dispositivos não é independente da natureza do meio mecânico, que permite uma transformação dos domínios tradicionais da atividade humana que teria sido impensável noutras condições de execução material.

---

<sup>8</sup> Para sustentar a sua posição, Marx cita uma passagem de John Stuart Mill, retirada dos *Principles of Political Economy*: "É duvidoso se todas as invenções mecânicas feitas até agora tenham aliviado o trabalho quotidiano de qualquer ser humano" (cfr. J.S. MILL, *Principles of Political Economy*, vol. I-II, in *Collected Edition*, F.E.L. Priestley and J.M. Robson (cur.), Routledge and Kegan Paul, Toronto-London 1965, p. 98).

<sup>9</sup> MARX, Karl. *O capital: crítica da economia política*. [Livro I]. [R. Enderle: *Das Kapital*]. São Paulo: Boitempo, 2013 [1867], p. 480. K. MARX, *Das Kapital Bd I*, in *Karl Marx-Friedrich Engels Werke*, Band 23, Vierter Abschnitt, Dietz Verlag, Berlin 1968, p. 430.

Em última análise, a diferença de desenvolvimento determinada pelo advento da manufatura, cujo estabelecimento foi assegurado por um sistema renovado de emprego da força de trabalho humana, e pela revolução ocorrida com a grande indústria assenta exclusivamente na forma assumida pelo *meio de trabalho*, que de um simples *instrumento (Handwerk)* se tornou – segundo a terminologia de Marx – *maquinaria (Maschinerie)*.

Evidencia-se que a análise de Marx sobre o significado desta transição permanece oscilante: por um lado, ele sublinha como não é possível traçar “limites abstratamente rigorosos”<sup>10</sup> entre instrumentos e máquina – por outro, o filósofo alemão é um dos primeiros a descrever, não sem admiração, os detalhes daquele “organismo de produção inteiramente objetivo”<sup>11</sup> representado pelo sistema fabril, que o trabalhador encontra diante de si não como um recurso à sua disposição, mas como um autômato independente, em cuja esfera de poder ele agora se encontra determinado a novos movimentos.

Demonstrando um estudo cuidadoso dos manuais mais atualizados do seu tempo<sup>12</sup>, Marx descreve o elemento individual do

---

<sup>10</sup> MARX, Karl. *O capital: crítica da economia política*. [Livro I]. [R. Enderle: Das Kapital]. São Paulo: Boitempo, 2013 [1867], p. 445. *Ivi*, p. 391.

<sup>11</sup> MARX, Karl. *O capital: crítica da economia política*. [Livro I]. [R. Enderle: Das Kapital]. São Paulo: Boitempo, 2013 [1867], p. 459. *Ivi*, p. 405.

<sup>12</sup> Como é do conhecimento geral, as fontes diretas de Marx sobre a questão da diferença entre ferramenta e máquina são sobretudo C. HUTTON, *A Course of Mathematics*, 2 vol., Longman Rees & Co, London 1836, bem como o muito elogiado pelo próprio Marx F.W. SCHULZ, *Die Bewegung*

maquinário - o autómato individual - como dividido em três partes: o elemento *motor*, o mecanismo de *transmissão* e a máquina-ferramenta ou *operatriz*. O propulsor - já o vimos com a máquina a vapor - transforma a energia disponível e assegura o movimento do conjunto. O mecanismo de *transmissão*, composto por elementos frequentemente recorrentes, como rodas, correias, polias e eixos, comunica e distribui o movimento à peça-ferramenta, alterando o seu efeito de direção ou de velocidade. Na sua composição, é de salientar a sistematização de máquinas individuais, anteriormente utilizadas separadamente, mas agora reunidas num único corpo organizado, onde cada engrenagem individual dobra a sua própria função à que deve ser realizada pelo conjunto. A este elemento, verdadeira ponte entre a produção genérica de energia e o desempenho instrumental, é confiada a simulação de movimentos típicos dos gestos humanos. Os giros e rotações dos braços, as aberturas e fechamentos das mãos, as flexões e enrijecimentos dos membros inferiores - são reproduzidos pelo dinamismo variado das rodas dentadas, polias e balancins.

É, no entanto, o terceiro componente, a máquina operativa propriamente dita, que representa para Marx o verdadeiro objetivo da estrutura da máquina. Como ele próprio esclarece, é o órgão-ferramenta que, finalmente, "se apodera do objeto de trabalho e o

modifica conforme a uma finalidade”<sup>13</sup>, levando o processo de produção até ao fim

“Ora, se examinamos mais detalhadamente a máquina-ferramenta, ou máquina de trabalho propriamente dita, nela reencontramos, no fim das contas, ainda que frequentemente sob forma muito modificada, os aparelhos e ferramentas usados pelo artesão e pelo trabalhador da manufatura, porém não como ferramentas do homem, mas ferramentas de um mecanismo ou mecânicas. Ou a máquina inteira é uma edição mecânica mais ou menos modificada do antigo instrumento artesanal, como no tear mecânico, ou os órgãos ativos anexados à armação da máquina de trabalho são velhos conhecidos, como os fusos na máquina de fiar, as agulhas no tear para a confecção de meias, as serras na máquina de serrar, as lâminas na máquina de picar etc... A máquina-ferramenta é, assim, um mecanismo que, após receber a transmissão do movimento correspondente, executa com suas ferramentas as mesmas operações que antes o trabalhador executava com ferramentas semelhantes.”<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> MARX, Karl. *O capital: crítica da economia política*. [Livro I]. [R. Enderle: Das Kapital]. São Paulo: Boitempo, 2013 [1867], p. 447. K. MARX, *Das Kapital*, cit., p. 394.

<sup>14</sup> MARX, Karl. *O capital: crítica da economia política*. [Livro I]. [R. Enderle: Das Kapital]. São Paulo: Boitempo, 2013 [1867], p. 447-8. *Ibidem*.

Marx observa que a máquina não tem, na sua parte operativa, ferramentas diferentes das manipuladas pelo homem. Pelo contrário, são as mesmas ferramentas - agulhas, cinzéis e martelos - embora mudadas no tamanho e no tipo de fixação à máquina, mas agora já não são "como ferramentas do homem, mas ferramentas de um mecanismo ou mecânicas."<sup>15</sup> Em última análise, a consideração do dispositivo como um todo, incluindo o elemento motor e os órgãos de transmissão, revela como ele não é mais do que uma réplica do sistema orgânico representado pela ligação entre o corpo humano, a mão e a ferramenta que esta segura. Só na medida em que repete e simula a tecnicidade humana em todos os seus aspectos, força, movimento e habilidade, é que a máquina pode substituir utilmente o artesão.

Segundo Marx, é precisamente nesta transferência de competências que se revela a essência do processo de mecanização do trabalho. A isto está intimamente ligado o fenômeno da industrialização propriamente dita, que se realiza através da multiplicação maciça do número de ferramentas capazes de funcionar simultaneamente na superfície de uma única máquina. Um indivíduo só pode utilizar eficazmente uma ferramenta de cada vez, ou seja, pode operar dentro dos limites "de seus instrumentos naturais [...], seus próprios órgãos corporais"<sup>16</sup>, ao passo que uma máquina trabalha simultaneamente com um número incomparavelmente maior de ferramentas. No tempo de Marx, o fato

---

<sup>15</sup> *Ibidem.*

<sup>16</sup> MARX, Karl. *O capital: crítica da economia política*. [Livro I]. [R. Enderle: Das Kapital]. São Paulo: Boitempo, 2013 [1867], p. 448. *Ivi*, p. 394.

de as máquinas de fiar, mesmo as menos desenvolvidas<sup>17</sup>, poderem funcionar com doze ou dezoito fusos causava uma enorme impressão, enquanto o tecelão, por muito capaz que fosse, permanecia preso à sua única ferramenta.

A máquina concretiza na sua estrutura composta a coexistência de três elementos funcionais: a reprodução de uma ferramenta, a simulação de esquemas anatômicos de movimento e a capacidade de produzir força motriz muito para além dos limites estabelecidos no corpo orgânico do trabalhador.

De tudo isto resulta que a máquina, na sua versão singular, funciona implementando duas formas de *repetição*: uma relativa à simulação da *qualidade* do movimento gestual e outra *quantitativa*, na medida em que o dispositivo implementa uma multiplicação do número de ferramentas ativamente utilizadas na unidade de tempo e

---

<sup>17</sup> Marx mostra que não só conhece, como também compreende em pormenor o funcionamento das máquinas que fizeram a revolução industrial. Traça com segurança a sucessão em que ocorreram as inovações mais importantes, especialmente no domínio dos têxteis, e parece estar diretamente informado sobre os acontecimentos - incluindo as patentes - da máquina de Watt. Há um interesse renovado pela figura de Marx em relação aos temas que aqui abordamos; gostaria de referir, entre outros, E. MICHAEL, *Kapital und Technik*, J.H. Röhl, Dettelbach 2000; J. VIOULAC, *L' époque de la technique; Marx, Heidegger et l'accomplissement de la métaphysique*, Presses Univ. De France, Paris 2009; A. BRADLEY, *Originary Technicnic, L'époque de la technique; Marx, Heidegger et l'accomplissement de la métaphysique*, Presses Univ. BRADLEY, *Originary Technicity. The Theory of technology from Marx to Derrida*, Palgrave Macmillan, Basingstoke 2011. Refiro-me também à coletânea K. MARX, *La scienza e le machine*, M. Donà (cur.), Albo Versorio, Milão 2015.

um aumento da velocidade na execução das operações individuais. Para usar uma imagem: a máquina funciona como uma espécie de trabalhador gigantesco com um número desproporcionado de mãos, que, além disso, se movem com uma intensidade não comparável à do trabalhador humano mais rápido.

Em relação às possibilidades acima representadas, é a *repetição qualitativa* baseada na reprodução da função desempenhada pelo instrumento que transforma este último em máquina, ou seja, num ser já não comparável às meras ferramentas manuseadas pelo ser humano.

“A máquina da qual parte a Revolução Industrial substitui o trabalhador que maneja uma única ferramenta por um mecanismo que opera com uma massa de ferramentas iguais ou semelhantes de uma só vez e é movido por uma única força motriz, qualquer que seja sua forma. Temos, aqui, a máquina, mas apenas como elemento simples da produção mecanizada.”<sup>18</sup>

Numa perspectiva que ele mesmo designou por *História Crítica da Tecnologia*<sup>19</sup>, Marx recorda que não foi a máquina a vapor,

---

<sup>18</sup> MARX, Karl. *O capital: crítica da economia política*. [Livro I]. [R. Enderle: Das Kapital]. São Paulo: Boitempo, 2013 [1867], p. 449. K. MARX, *Das Kapital*, cit., p. 396.

<sup>19</sup> Esta formulação encontra-se numa nota de rodapé (MARX, Karl. *O capital: crítica da economia política*. [Livro I]. [R. Enderle: Das Kapital]. São Paulo: Boitempo, 2013 [1867], p. 446, nota 89; K. MARX, *Das Kapital*, cit., p. 392) pouco considerada pela crítica, na qual Marx propõe, retomando a perspectiva de Butler, aplicar o método de Darwin

mas a máquina de fiar de Wyatt (1735) que deu realmente início à revolução industrial. Automatizando os movimentos da mão e mostrando-se capaz de "fiar sem os dedos"<sup>20</sup>, ela tornou possível a expropriação das competências humanas necessárias à modificação da matéria para produzir produtos qualitativamente comparáveis aos do artesão. Em seguida, foi apenas o aumento da dimensão da máquina-ferramenta e do número de ferramentas que nela operam em simultâneo que tornou necessário encontrar mais energia e motores mais potentes e contínuos para alimentar a força de trabalho

“Somente depois que as ferramentas se transformaram de ferramentas do organismo humano em ferramentas de um aparelho mecânico, isto é, em máquina-ferramenta,

---

à história da tecnologia; o filósofo alemão pergunta: "Darwin atraiu o interesse para a história da tecnologia natural, isto é, para a formação dos órgãos das plantas e dos animais como instrumentos de produção para a vida. Não mereceria igual atenção a história da formação dos órgãos produtivos do homem social, da base material de toda organização social particular?" MARX, Karl. *O capital: crítica da economia política*. [Livro I]. [R. Enderle: Das Kapital]. São Paulo: Boitempo, 2013 [1867], p. 446, nota 89; K. MARX, *Das Kapital*, cit., p. 392. A este respeito, remeto para as considerações de T. INGOLD, *The dynamics of technical change*, in *Id., The Perception of the Environment: Essays on Livelihood, Dwelling and Skill*, Taylor and Francis, London-New York 2011; ver em particular p. 363-371.

<sup>20</sup> MARX, Karl. *O capital: crítica da economia política*. [Livro I]. [R. Enderle: Das Kapital]. São Paulo: Boitempo, 2013 [1867], p. 446; K. MARX, *Das Kapital*, cit., p. 396.

também a máquina motriz adquiriu uma forma autônoma, totalmente emancipada dos limites da força humana. Com isso, a máquina-ferramenta individual, que examinamos até aqui, é reduzida a um simples elemento da produção mecanizada. Uma máquina motriz podia agora mover muitas máquinas de trabalho ao mesmo tempo.”<sup>21</sup>

Em última análise, diz-nos Marx, a mera existência da máquina - isto é, de um dispositivo capaz de simular qualitativamente a destreza humana - não teria determinado o nascimento e o desenvolvimento da forma de produção capitalista. Enquanto os dispositivos-ferramentas pudessem ser movidos por artesãos qualificados dentro dos limites da sua força e habilidade exprimíveis, como era o caso na manufatura, a cooperação entre o mundo humano e o mundo artificial era ainda possível. A necessidade econômica da multiplicação maciça de repetições - ou seja, o aumento desproporcionado do número de ferramentas operantes - criou a necessidade de ultrapassar definitivamente o modelo interativo entre o trabalhador individual e a sua máquina, para chegar à constituição da grande máquina *autoagente* movida pela força impessoal do vapor.

Na reconstrução invertida de Marx, não foi a maior disponibilidade de energia transformável em trabalho que criou as condições para a montagem do tear mecânico; pelo contrário: a máquina a vapor tornou-se necessária porque a descoberta de que

---

<sup>21</sup> MARX, Karl. *O capital: crítica da economia política*. [Livro I]. [R. Enderle: Das Kapital]. São Paulo: Boitempo, 2013 [1867], p. 452; *Ivi*, p. 398.

uma simulação funcional - *fiar sem os dedos* - podia ser repetida em grande escala, criava a exigência objetiva de superar artificialmente as formas tradicionais de produção de força motriz

### 3. O ser social das máquinas

As máquinas não são apenas um agregado orgânico de funções. Isso manifesta aquilo a que poderíamos chamar o seu próprio "ser social". Tal como os seres humanos, as máquinas também podem cooperar no trabalho. Segundo Marx, elas podem unir-se de diferentes formas: "*sob a forma da conglomeração espacial de máquinas de trabalho do mesmo tipo e que operam simultaneamente em conjunto*"<sup>22</sup>, ou como uma cadeia de "*de máquinas-ferramentas diversificadas*"<sup>23</sup>, que contribuem para a produção do objeto acabado através da divisão do trabalho.

No primeiro caso, todo o artefato é executado pela mesma máquina, mesmo que esta opere com diferentes ferramentas incorporadas na sua estrutura. O fabrico moderno de envelopes para cartas, por exemplo, previa uma sucessão precisa de operações realizadas pelos operários: um dobrava o papel com uma tala, o segundo colocava o adesivo, o terceiro abria a aba onde se colocava a marca, um quarto gravava finalmente a marca,

---

<sup>22</sup> MARX, Karl. *O capital: crítica da economia política*. [Livro I]. [R. Enderle: Das Kapital]. São Paulo: Boitempo, 2013 [1867], p. 452-3. *Ivi*, p. 399.

<sup>23</sup> MARX, Karl. *O capital: crítica da economia política*. [Livro I]. [R. Enderle: Das Kapital]. São Paulo: Boitempo, 2013 [1867], p. 453. *Ivi*, p. 399.

e assim por diante...<sup>24</sup> Já as primeiras máquinas de envelopes podiam efetuar estas operações em simultâneo, produzindo mais de três mil objetos acabados por hora. O processo de produção, que inicialmente era realizado numa sucessão de movimentos manuais, acabou por ser executado por uma única máquina com ferramentas diferenciadas; a multiplicação destes dispositivos homogêneos movidos por um único motor representa assim o padrão geral da *cooperação simples*.<sup>25</sup>

Esse não é o caso em outros setores, por exemplo, na manufatura de lã, que é o exemplo típico da divisão do trabalho entre trabalhadores parciais, em que diferentes operações - debulha,

---

<sup>24</sup> Há razões para pensar (com base em algumas pistas dispersas ao longo do texto, sem mais pormenores bibliográficos por parte do autor) que Marx pôde ver diretamente as máquinas-ferramentas de que fala com competência evidente. Sabidamente, a partir de 1853, Marx residiu permanentemente na Inglaterra, local privilegiado para quem quisesse ter contato com a inovação tecnológica; uma fonte de onde o filósofo pode ter retirado informações e uma visão direta das máquinas foram certamente os três volumes do *Official descriptive and illustrated catalogue: Great Exhibition of the Works of Industry of all Nations* (1851), W. Clowes and Sons, London 1851, onde se encontram representados todos os aparelhos mencionados em *O Capital*.

<sup>25</sup> É quase certo que Marx se refere aqui não só à famosa patente que deu luz verde a Edwin Hill e Warren de la Rue, em 1845, para construírem e comercializarem a *Stream-Driven Machine*, uma máquina especial movida a vapor que não só cortava uma folha de papel em forma de envelope, como também dobrava da melhor maneira possível as várias partes cortadas, mas também à evolução do mesmo dispositivo, capaz de fazer colagem mecanizada. No entanto, apesar da clareza da descrição, não consegui localizar o modelo exato da máquina considerada por Marx.

penteio, cardação, fiação - são realizadas pela integração de máquinas operacionais especializadas, cada uma das quais deve ser vista como um "órgão" capaz de realizar uma "função" específica. Nesse caso, estamos diante de um esquema de *cooperação complexa* que, na realidade, representa a tradução em termos mecânicos do sistema de divisão parcelizada de trabalho já presente na manufatura.

O processo pelo qual um produto é derivado de uma sucessão de processos parciais distribuídos entre manipuladores separados que operam de acordo com sua condição subjetiva (capacidades individuais, forma física, distância mútua) é repetido de forma perfeitamente *objetiva* pelo maquinário, com a vantagem de maior continuidade e regularidade no processo geral. Além disso, a zeragem de cada variável individual permite que todas as imperfeições devidas ao "toque" irrepetível do indivíduo sejam eliminadas do produto acabado. O que na técnica tradicional representava um valor, a *diferença* devida à habilidade de um mestre, aparece, do ponto de vista do maquinário, como uma possibilidade de diminuição da qualidade do produto, que deve ser evitada preventivamente por uma integração e padronização cada vez maiores do desempenho mecânico.

Em geral, o que o ser social das máquinas permite é a *intensificação* de parâmetros como a velocidade de execução de cada processo parcial e a *celeridade* com que cada operador transmite para o próximo a matéria-prima a ser manipulada. Mais uma vez, como já acontecia com o organismo isolado da máquina, a sequência de movimentos aplicados por cada dispositivo, bem como a sucessão de passagens de "uma mão para a outra", ainda são derivadas do esquema seguido pelos humanos na manufatura, cuja organização representa

fundamento imediato da tecnicidade cooperativa simulada na fábrica totalmente automatizada. No entanto, se em qualquer divisão humana do trabalho a diversidade e a desigualdade pareçam inelimináveis, no domínio da cooperação entre dispositivos no novo sistema de produção, o objetivo comum é, em vez disso, a mais estrita repetição do *mesmo*, tanto no processo quanto no produto acabado.

Essa *padronização*, argumenta Marx, não foi o efeito da simples mecanização, mas a consequência do enorme poder que a máquina a vapor colocou à disposição da rede cooperativa de dispositivos de ferramentas

“Assim como a máquina isolada permaneceu limitada enquanto foi movida apenas por homens, e assim como o sistema da maquinaria não pôde se desenvolver livremente até que a máquina a vapor tomasse o lugar das forças motrizes preexistentes – animal, vento e até mesmo água –, também a grande indústria foi retardada em seu desenvolvimento enquanto seu meio característico de produção, a própria máquina, existiu graças à força e à habilidade pessoais, dependendo, assim, do desenvolvimento muscular, da acuidade visual e da virtuosidade da mão com que o trabalhador parcial na manufatura e o artesão fora dela operavam seu instrumento limitado.”<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup> MARX, Karl. *O capital: crítica da economia política*. [Livro I]. [R. Enderle: Das Kapital]. São Paulo: Boitempo, 2013 [1867], p. 456. K. MARX, *Das Kapital*, cit., p. 403.

Como já foi referido, o aparelho de ferramentas do indivíduo, construído sobre a conexão mão-olho, para além de ter limites intrínsecos de precisão, é acionado por um motor muscular com pouca potência e sujeito a um esgotamento rápido. Além disso, é estruturalmente dependente de condições "pessoais", o que torna completamente impossível fazer previsões sobre valores médios de desempenho e tempos de funcionamento. Na república das máquinas - onde existe o máximo de cooperação entre dispositivos - há uma completa *uniformização* da qualidade da ação instrumental (uma costura é executada segundo um *padrão* uniforme) e a simultânea aceleração dos passos, que aumentam de frequência e se tornam mais eficientes.

De novo, e segundo uma lógica recursiva, no automatismo completo da maquinaria, a tendência para a repetição do mesmo assume as duas dimensões que já se encontram na máquina única: a da *habilidade* do gesto, que é absorvida pelo movimento da ferramenta mecânica, e a da *entrega* da força, agora assegurada pelo motor geral que anima todo o sistema, repartindo uniformemente a sua contribuição.

Segundo Marx, o que a cooperação das máquinas encarna não é senão o ideal da integração perfeita das necessidades coletivas, múltiplas e diferenciadas, com as diferentes capacidades de cada um, onde, no entanto, "cada um" já não é um elemento que pode funcionar mal por razões "pessoais", mas um órgão

mecânico que funciona de acordo com as suas próprias possibilidades e em sintonia com o todo de que faz parte.<sup>27</sup>

Nessa nova organização do movimento produtivo, não é mais a máquina individual que conta, em sua relação com o trabalhador, mas o sistema da fábrica como um todo. Ele se torna uma espécie de autômato gigantesco composto de inúmeras peças mecânicas subordinadas a uma única fonte de energia e conectadas a outros elementos não mecânicos, que são os membros e os olhos dos operadores humanos.

Marx descreve com precisão a transformação estrutural das tarefas reservadas ao ser humano na forma de existência dominada pelo dinamismo interconectado da máquina

---

<sup>27</sup> No que diz respeito às notícias sobre as condições de trabalho dos operários, Marx dispunha de várias fontes, nomeadamente os *Relatórios dos Inspetores das Fábricas* (*Reports of Inspectors of Factories*), que eram compilados anualmente para o governo britânico e que ainda hoje estão disponíveis para consulta. Em *O Capital*, encontramos uma menção explícita - com excertos extensos no final da página - aos *Reports* dos anos de 1855 a 1862. Outro documento consultado por Marx foram os *Relatórios da Comissão Real de Inquérito sobre o Emprego das Crianças*, criada pelo Parlamento britânico em 1842 (*The Royal Commission of Inquiry into Children's Employment*). São centenas de entrevistas com as próprias crianças, não só sobre as condições de trabalho a que estavam sujeitas, mas também sobre a educação que recebiam e a sua alimentação quotidiana. Em *O Capital*, há evidências claras dos relatórios III, IV e V, respectivamente dos anos de 1864, 1865, 1866. Relativamente à saúde, Marx cita o *Sixth report on Public Health*, publicado em 1861, que continua a ser um dos textos mais cruéis e, por vezes, mais horríveis sobre as condições da infância durante a Segunda Revolução Industrial.

“Todo trabalho na máquina exige instrução prévia do trabalhador para que ele aprenda a adequar seu próprio movimento ao movimento uniforme e contínuo de um autômato. Como a própria maquinaria coletiva constitui um sistema de máquinas diversas, que atuam simultânea e combinadamente, a cooperação que nela se baseia exige também uma distribuição de diferentes grupos de trabalhadores entre as diversas máquinas. Mas a produção mecanizada suprime a necessidade de fixar essa distribuição à maneira como isso se realizava na manufatura, isto é, por meio da designação permanente do mesmo trabalhador ao exercício da mesma função. Como o movimento total da fábrica não parte do trabalhador e sim da máquina, é possível que ocorra uma contínua mudança de pessoal sem a interrupção do processo de trabalho.”<sup>28</sup>

As consequências da organização do trabalho no ambiente da fábrica totalmente automatizada são, para Marx, as seguintes:

1) A máquina assume o papel de *sujeito* ativo, mas completamente despersonalizado, do processo de produção. No grau máximo de cooperação entre dispositivos, a ligação direta entre o trabalhador e a *sua* máquina é substituída por uma relação indireta

---

<sup>28</sup> MARX, Karl. *O capital: crítica da economia política*. [Livro I]. [R. Enderle: Das Kapital]. São Paulo: Boitempo, 2013 [1867], p. 492-3. K. MARX, *Das Kapital*, cit., p. 443.

entre um operador genérico e *todos* ou *nenhum* dispositivo em particular.

2) Nesta organização, o indivíduo sem habilidade é transformado num elemento subordinado ao modo do *instrumento*. Enquanto na manufatura tradicional é a ferramenta que se adapta às possibilidades de apreensão do agente, é agora o corpo do trabalhador que deve ser modificado com vista a uma melhor ligação à máquina. O que se exige da mão e do seu suporte orgânico é a aprendizagem de uma nova gestualidade dominada pela repetição automática.

3) A uniformização dos movimentos, em virtude da qual os padrões operacionais são simplificados em alguns gestos essenciais para cada fase do processamento, permite uma permutabilidade ilimitada na utilização do instrumento humano. O trabalhador pode ser indiferentemente ligado a qualquer parte do dispositivo, sem ter em conta a sua especialização. De uma forma mais geral, isto implica o fim de todas as hierarquias e de todas as diferenças de competências, que podiam ainda ser discernidas entre os trabalhadores da antiga manufatura, mas que agora, face à máquina, se tornam *irrelevantes*.

4) Tudo isto introduz e estabiliza na relação com a máquina uma forma particular, que poderíamos chamar tecnológica, da relação senhorio-servidão: *já não é a ferramenta que serve o homem, mas o homem torna-se o servo da máquina*. O que é característico desta abordagem é que, na imediatividade da relação, o homem-servo não está perante outro homem, mas perante um mecanismo completamente impessoal, que Marx não hesita em

descrever (de uma forma algo romântica) como o *ser-morto* por oposição ao *ser-vivo* encarnado no corpo do trabalhador.

Como sabemos, Marx considera que este sistema de relações não dependia da existência da máquina, mas da utilização capitalista da mesma. De fato, ele parece acreditar que, no contexto de um outro modo de produção, a relação entre o ser humano e o aparelho fabril seria sem dúvida invertida a favor do primeiro e de uma forma de trabalho verdadeiramente humanizadora. Marx apreende com precisão os efeitos antagônicos e marginalizantes da expansão da máquina, mas interpreta-os como o resultado da confusão essencial entre ferramenta e utilização: as máquinas só podem roubar trabalho ao trabalhador porque, de puras ferramentas que podem ser utilizadas para servir necessidades vitais, se tornam o meio através do qual a vontade de lucro do capitalista atinge os seus objetivos. Pode, então, qualificar de "disparate" a luta pela destruição dos novos meios de trabalho, considerando que ela deve ser dirigida ao capitalista. Se a máquina esmaga o trabalhador, se o domina e aniquila as suas capacidades ao ponto de o expulsar da fábrica, é porque, através das máquinas, está em ação um interesse inteiramente humano, que opõe não o trabalhador e os meios, mas sim o trabalhador e o *outro homem* que possui os meios de produção.

Em uma nova ordem econômica, o que Marx chama de *em si* dos meios mecânicos se desenvolveria de forma bastante diferente:

*“As contradições e os antagonismos inseparáveis da utilização capitalista da maquinaria inexistem, porquanto têm origem não na própria maquinaria,*

*mas em sua utilização capitalista!* Como, portanto, considerada em si mesma, a maquinaria encurta o tempo de trabalho, ao passo que, utilizada de modo capitalista, ela aumenta a jornada de trabalho; como, por si mesma, ela facilita o trabalho, ao passo que, utilizada de modo capitalista, ela aumenta sua intensidade; como, por si mesma, ela é uma vitória do homem sobre as forças da natureza, ao passo que, utilizada de modo capitalista, ela subjuga o homem por intermédio das forças da natureza; como, por si mesma, ela aumenta a riqueza do produtor, ao passo que, utilizada de modo capitalista, ela o empobrece...”<sup>29</sup>

A máquina possui uma essência que é completamente independente das condições em que é economicamente empregada. Se as máquinas pudessem funcionar fora do modo de produção capitalista, completamente independentes da vontade de lucro e baseadas apenas naquilo que são, *diminuiriam* o tempo de trabalho, *reduziriam* a intensidade das repetições e *libertariam* o trabalhador do domínio das forças naturais.

Mas como se configura exatamente este uso alternativo? A que ideia de trabalho tecnológico ele se refere?

Em relação ao que dissemos, podemos colocar a hipótese de que quando Marx imagina a possibilidade de humanizar o

---

<sup>29</sup> MARX, Karl. *O capital: crítica da economia política*. [Livro I]. [R. Enderle: Das Kapital]. São Paulo: Boitempo, 2013 [1867], p. 513. *Ivi*, p. 464.

trabalho - sem que isso implique renunciar aos avanços positivos da industrialização - está pensando numa prática que não rejeita o envolvimento com a tecnologia, mas que se realiza dentro dos limites da potência que pode ser despendida em média pelo organismo humano. Numa situação de relação não alienante, a máquina *deveria* trabalhar na mesma medida em que o homem *pode trabalhar*, ou seja, durante um tempo limitado e a um ritmo que evite a fadiga excessiva. Para além disso, embora reconhecendo a facilidade que pode ser conseguida pela mecanização, Marx parece reivindicar para o trabalho humano - mesmo na era do automatismo - a possibilidade de exercícios de *habilidade* ligados à utilização da própria máquina. Esta deveria, em última análise, voltar a ser um *instrumento* que o trabalhador *utiliza* - como, aliás, acontecia na antiga empresa artesanal - numa perspectiva em que o exercício de uma *competência* não diz respeito a uma função específica - fiar ou costurar - mas ao sistema de máquinas como um todo.

O antagonismo entre o trabalhador e o aparelho, baseado na substituição de competências individuais, parece ser resolvido quando a maestria exigida ao homem não provém da *destreza* adquirida na repetição de um único movimento, mas da *perícia* derivada da experiência de uma *totalidade*, como é exatamente a máquina no seu conjunto.<sup>30</sup>

---

<sup>30</sup> Sobre a questão do verdadeiro significado da análise de Marx dos efeitos de desqualificação [*deskilling*] das máquinas, remeto para P.S. ADLER, *Marx, Machines and Skill*, "Technology and Culture", vol. 31, N.º 4 (1990), p. 780-812.

## 4. Novos disciplinamentos

Em *O capital*, parece ser aceito que os dispositivos feitos pelo homem constituem uma espécie de *alter ego* externalizado. Eles emergem a partir de necessidades e habilidades que são eminentemente humanas.

Não apenas isso, mas o fato de a máquina ser levada muito a sério como *parceira [partner]* em uma relação social é evidente pelo fato de que sua primeira aparição é acompanhada por reações imediatas e muito fortes de rejeição. O trabalhador tradicional vê a máquina como um concorrente formidável e desde o início a combate em uma verdadeira guerra, na qual a destruição do inimigo inanimado é vista como a única solução para o conflito. Esse antagonismo, e o sentimento de vingança que o acompanha, só pode ser explicado admitindo-se um reconhecimento implícito da máquina como um concorrente sério na corrida pelo trabalho. Entretanto, nessa luta, a máquina - que agora se tornou *maquinário* no sistema fabril - intervém impondo condições específicas de engajamento ao homem. Em outras palavras: a batalha ocorre em um terreno onde os aparatos já selecionaram parcialmente o perfil dos competidores, bem como os temas e as modalidades particulares do confronto.

Devemos a Marx as análises mais profundas das mudanças nas condições de exercício do trabalho que ocorreram após a introdução da máquina na grande indústria:

“À medida que *torna prescindível a força muscular*, a maquinaria converte-se no meio de utilizar trabalhadores com pouca força muscular ou desenvolvimento corporal imaturo, mas com membros de maior flexibilidade. Por isso, o trabalho feminino e infantil foi a primeira palavra de ordem da aplicação capitalista da maquinaria!”<sup>31</sup>

Se as máquinas são o meio mais poderoso de aumentar a produtividade do trabalho necessário para produzir uma mercadoria, então, enquanto depositárias de capital, tornam-se - desde o início, nas indústrias que assumem diretamente - *o meio mais poderoso de prolongar o dia de trabalho para além de todos os limites naturais*. [...] Daí o paradoxo econômico de que o meio mais poderoso de encurtar o tempo de trabalho se torna o meio mais infalível de transformar todo o tempo da vida do trabalhador e da sua família em tempo de trabalho disponível para a valorização do capital.

“O prolongamento desmedido da jornada de trabalho, que a maquinaria provoca em mãos do capital, suscita mais adiante, como vimos, uma reação da sociedade, ameaçada em suas raízes vitais, e, com isso, a fixação de uma jornada normal de trabalho legalmente limitada. Com base nesta última, desenvolve-se um fenômeno de importância decisiva, com que já nos deparamos anteriormente: *a*

---

<sup>31</sup> MARX, Karl. *O capital: crítica da economia política*. [Livro I]. [R. Enderle: Das Kapital]. São Paulo: Boitempo, 2013 [1867], p. 468.

*intensificação do trabalho* [...] Tão logo a redução da jornada de trabalho – que cria a condição subjetiva para a condensação do trabalho, ou seja, a capacidade do trabalhador de exteriorizar mais força num tempo dado – passa a ser imposta por lei, a máquina se converte, nas mãos do capitalista, no meio objetivo e sistematicamente aplicado de extrair mais trabalho no mesmo período de tempo. Isso se dá de duas maneiras: pela *aceleração da velocidade das máquinas* e pela *ampliação da escala da maquinaria* que deve ser supervisionada pelo mesmo operário, ou do campo de trabalho deste último. A construção aperfeiçoada da maquinaria é, em parte, necessária para que se possa exercer uma maior pressão sobre o trabalhador e, em parte, acompanha por si mesma a intensificação do trabalho, uma vez que a limitação da jornada de trabalho obriga o capitalista a exercer o mais rigoroso controle sobre os custos de produção.”<sup>32</sup>

A relação real entre o homem e a máquina é implementada através da realização de *exercícios específicos*, ou seja, de esquemas cognitivos e motores, que são aprendidos e depois repetidos com uma frequência variável.

---

<sup>32</sup> MARX, Karl. *O capital: crítica da economia política*. [Livro I]. [R. Enderle: Das Kapital]. São Paulo: Boitempo, 2013 [1867], p. 481, 484. K. MARX, *Das Kapital*, cit., pp. 414 e sgg.

Nas passagens que acabamos de ver, o regime disciplinar implementado no campo de ação da máquina - que Marx descobre na implantação do sistema fabril, mas que se aplica em geral - estrutura-se num protocolo repartido da seguinte forma: a) *alívio* da fadiga e *isenção* de capacidade, b) *prolongamento* potencialmente ilimitado do tempo de atividade ligado à máquina, c) *intensificação* das repetições.

a) *Alívio e isenção*. A potência mobilizada pelas máquinas através dos motores pode ser posta em ação, com um mínimo de dispêndio de energia muscular, por qualquer operador humano medianamente dotado de força orgânica. Este fato tem o efeito de transformar *qualquer um* num potencial trabalhador, não só os homens adultos, mas também as mulheres e as crianças, fisicamente menos dotadas. O esforço mínimo exigido para a sua ativação *facilita* a ligação de qualquer ser humano às máquinas, que impõem cada vez menos exercícios de fortalecimento relacionados com o movimento do corpo. Diretamente ligada à despotencialização orgânica está a ação de reduzir progressivamente a zero as capacidades necessárias para utilizar os aparelhos. A cada automatização bem sucedida de uma função, corresponde o desqualificar e *tornar supérflua* cada habilidade humana particular que lhe está associada. Ao trabalhar com as máquinas, não nos tornamos *mais* aptos, mas cada vez mais *inexperientes*, a ponto de, pelo menos tendencialmente, não ser necessária qualquer competência real na execução de jogos específicos das máquinas.

b) *Prolongamento do tempo*. Devido à sua infatigabilidade, a máquina pode ser operada sem limites de tempo. Isto era verdade, para Marx, em relação aos dispositivos utilizados na fábrica

automática, mas em geral para qualquer dispositivo que possa ser utilizado continuamente. Em relação a nós, toda a máquina se torna uma espécie de *simbionte diuturno*, isto é, o companheiro discreto mas incansável do homem durante todo o dia e enquanto ele puder estar ativo. O nosso corpo precisa de repouso e de pausas, mesmo muito longas, mas logo a seguir reencontramos a máquina e retomamos o movimento que tínhamos iniciado e interrompido através dela. Gradualmente, mas de forma inelutável, a ajuda das máquinas *tende a transformar todo o tempo da vida em tempo de trabalho*.

c) *Intensificação*. Mesmo a frequência dos exercícios individuais a que o maquinista deve se submeter já não é de modo algum comparável à do manipulador instrumental. Para além de prolongar indefinidamente a duração, os aparelhos podem acelerar o ritmo do movimento, aumentando o número de repetições na unidade de tempo. Se a aceleração requerida das repetições gestuais o permitir, o homem pode ainda seguir a máquina, mas esta aceleração modifica retroativamente a sua compleição orgânica e acaba por fixar um hábito de movimentos intensificados que, como uma ressonância privada de conteúdo particular, mostra o seu sobressalto em cada ocasião de contato com o mundo. O trabalho na máquina *transforma a duração - típica do tempo como é percebido pelo homem - na brevidade paroxística da reiteração mecânica*.

Marx ensina-nos que as máquinas põem inequivocamente em marcha a possibilidade de uma mudança significativa nas condições que nos permitem habitar o mundo. Esta circunstância pode ser avaliada de forma diferente consoante o grau de variabilidade que atribuímos à chamada natureza humana. Se acreditarmos que a natureza humana possui uma medida fixa que não pode ser alterada

de forma alguma, a relação com as máquinas trará inevitavelmente efeitos de alienação. Se, por outro lado, acreditarmos que não existe uma estabilidade ontológica definitiva, mas que o homem é um ser variável que pode funcionar de acordo com as circunstâncias, então, as novas tensões resultantes da simbiose com os nossos aparelhos poderiam ser portadoras de transformações não necessariamente desumanizadoras.