

**GUILLERMO FOLADORI**

**CIÊNCIA, INOVAÇÃO E  
PROPRIEDADE  
INTELECTUAL**

**UMA ABORDAGEM DESDE A TEORIA DO VALOR**

**redemaryx.org**  
REDE DE PESQUISADORES MARXISTAS

Guillermo Foladori

**CIÊNCIA, INOVAÇÃO E  
PRÓPRIEDADE INTELECTUAL:**  
uma abordagem desde a teoria do valor

1ª Edição

RedeMarx

Santa Maria – 2023

Título original (espanhol):  
Ciencia, innovación y propiedad intelectual: un enfoque desde la teoría del  
valor

Publicação:  
RedeMarx – Rede de Pesquisadores Marxistas

Editoração, diagramação, capa, projeto gráfico e revisão textual:  
Juliana Vargas Palar

Tradução:  
Juliana Vargas Palar  
Sofia Foladori Invernizzi

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Foladori, Guillermo

Ciência, inovação e propriedade intelectual: uma abordagem desde a  
teoria do valor [livro eletrônico] / Guillermo Foladori; tradução Juliana  
Vargas Palar, Sofia Foladori Invernizzi. --

1. ed. -- Santa Maria, RS: RedeMarx, 2023.

PDF

Título original: Ciencia, innovación y propiedad intelectual : un enfoque  
desde la teoría del valor.

Bibliografia.

ISBN 978-65-00-78099-4

1. Ciências sociais 2. Inovação 3. Propriedade intelectual 4. Trabalho -  
Aspectos sociais I. Título.

23-168946

CDD-300

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências sociais 300

Tábata Alves da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9253



Esta obra está sob uma Licença

Creative Commons – Atribuição 4.0 Internacional

## Corpo Editorial

---

Maria Beatriz Oliveira da Silva

Thomaz Delgado De David

Igor Mendes Bueno

Juliana Vargas Palar

Giovano José Felipin

Ana Elisi Carbone Anversa

## APRESENTAÇÃO

Ciência, inovação e propriedade intelectual são conceitos que estão devidamente ligados pelos fios da história, da economia e da política na obra do professor Guillermo Foladori, editada e colocada à apreciação dos leitores pela RedeMarx.

Começemos com um olhar sobre a propalada “inovação”, derivada do verbo latino *innovare*, que significa a ação de introduzir novidade ou mudança com objetivo de alcançar melhores resultados. Se nos detivermos na etimologia, veremos que a ideia de “inovação” não é assim tão nova e sua história origina-se na busca dos humanos em aprimorarem suas práticas, especialmente, no atendimento das suas necessidades (em relação metabólica com a natureza) por meio do trabalho.

No entanto, é, com o advento do capitalismo, que o termo inovação passa a ser associado à ciência e à tecnologia e a gerar políticas voltadas ao incessante aumento da produtividade e do lucro. Este objetivo acelera-se no capitalismo contemporâneo (pós-fordista) da chamada “economia do conhecimento”, quando inovação passa a ser a palavra de ordem.

Como adverte o autor, “Inovação, competitividade e conhecimento são hoje em dia palavras mágicas”, no entanto, “são tão mágicas que ninguém explica por qual motivo, mesmo estando em todos os planos de desenvolvimento há várias décadas, as crises econômicas e a pobreza são fatos correntes e aumentam permanentemente”. E aqui, no nosso entendimento, encontra-se a grande contribuição desta obra: desvelar o que está além da aparência, quando o tema é o conhecimento, a ciência, a tecnologia e as formas de propriedade intelectual na atual quadra do capitalismo.

No subtítulo da obra, está a sua espinha dorsal: “uma abordagem desde a teoria do valor”. A abordagem (em conexão com o método) é referenciada em Karl Marx - o que, de pronto, pode gerar polêmica *à droite e a gauche* visto que, não só para o campo conservador, mas também para alguns setores da esquerda, o trabalho perdeu sua centralidade e, com isso, a teoria do valor “perdeu o seu valor.”

De seu lado, o professor Foladori objetiva, entre outras coisas, demonstrar a validade do método marxista e da teoria do valor para analisar a relação entre conhecimento, ciência e tecnologia e as formas da propriedade intelectual, bem como o papel do Direito na regulamentação da propriedade e, especialmente, da apropriação do conhecimento. Faz isto atualizando (e não “revisando”) o pensamento de Marx, ao colocá-lo em confronto com a complexa e contraditória realidade do capitalismo

contemporâneo, no qual se agudiza o processo de mercantilização e monopolização do conhecimento e da informação.

Acreditamos que o autor alcança plenamente seus objetivos! Aos leitores, de julgar.

Na RedeMarx, o bom debate sempre está aberto!

*Bia Oliveira*

Coordenadora da RedeMarx

## SUMÁRIO

Introdução .....	5
1. As modalidades do trabalho social natural: população, trabalho coletivo e trabalho geral....	9
2. O trabalho geral como trabalho social natural .....	14
3. Trabalho: dialética da atividade mental e física .....	24
3.1 A expressão jurídica das relações de propriedade e o grau de desenvolvimento da objetivação do trabalho .....	31
4. A mercantilização da ciência no capitalismo .....	36
5. A apropriação gratuita do capital sobre as forças produtivas históricas.....	42
6. Implicações da inovação no valor do capital produtivo .....	49
7. A mercantilização da inovação e o papel da propriedade intelectual.....	55
8. Valor e preço da propriedade intelectual e seu impacto na acumulação e no desenvolvimento.....	69
9. Relações de produção, forças produtivas e seu futuro.....	79
Conclusões.....	88
Referências .....	93

## FIGURAS

Figura I: Tendência a objetivação do processo de trabalho.....	26
Figura II: Etapas que distinguem o desenho mental da elaboração do produto final.....	49
Figura III: Efeitos da inovação sobre a taxa de mais-valia individual e resultado social.....	51
Figura IV: O trabalho intelectual como mercadoria independente.....	58
Figura V: Patentes registradas na OMPI .....	63

## Introdução

Nas últimas décadas, o termo inovação se tornou central para a teoria e para a prática do desenvolvimento. Vários Ministérios e Secretarias de Estado, antes intitulados de “Ciência e Tecnologia”, agregaram, ao seu nome, o termo inovação. A ciência e a tecnologia são consideradas instrumentos que permitem superar o atraso, solucionar problemas sociais e promover o desenvolvimento. A seguinte citação é somente um exemplo do discurso sobre esse tema, o qual se repete no mundo político. Assim começa o folheto de divulgação da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento (OCDE), intitulado *Innovation for Development*<sup>1</sup>:

A inovação pode fazer a diferença ao abordar desafios urgentes do desenvolvimento, como o de fornecer acesso à água potável, a erradicação de doenças negligenciadas ou a redução da fome (OECD, 2012, p. 4, tradução nossa).

As políticas de organizações internacionais e de governos, assim como as de numerosas ONGs, têm levantado a bandeira da inovação visando melhorar a competitividade, conduzir ao desenvolvimento e superar as crises econômicas<sup>2</sup>. Inovar implica criatividade e, por isso, o mundo tem entrado em uma fase de economia do conhecimento, é o que nos dizem, e a ela devem se somar todos os países.

Os enfoques sobre o papel da inovação no desenvolvimento não são homogêneos. Alguns estabelecem tipos de inovação, conforme o grau de desenvolvimento de cada país. Assim, por exemplo, a OCDE dispõe que:

Embora a inovação seja importante em todos os estágios do desenvolvimento, diferentes tipos de inovação desempenham papéis distintos em vários estágios. Nos estágios iniciais, a inovação é frequentemente associada com a adoção de tecnologia estrangeira e a inovação social pode melhorar a eficácia dos negócios e dos serviços públicos. A inovação de alta tecnologia baseada em P&D é importante em estágios posteriores do desenvolvimento, quando é um fator de competitividade e de aprendizado (o que permite concluir o processo de “catch-up”) (OECD, 2012, p. 4, tradução nossa).

Outros, por sua vez, acentuam a necessidade de ajustar as políticas de inovação às características próprias de cada país, como argumenta o Diretor Geral da Organização das Nações Unidas (ONU) (MØLLER, 2016). Há ainda aqueles que consideram que os

---

<sup>1</sup> Todas as traduções de textos originais em inglês e espanhol são nossas.

<sup>2</sup> O diretor da Organização das Nações Unidas comenta: “Em Genebra, nossa combinação exclusiva de organizações internacionais, *think tanks*, instituições acadêmicas e ONGs estão conduzindo um tipo muito específico de inovação: inovação para o desenvolvimento” (MØLLER, 2016, tradução nossa).

consumidores devem ter um papel substancial na orientação da inovação, com base em estudos de caso (HARHOFF; LAKHANI, 2016).

O que todos esses enfoques têm em comum é considerar a inovação como a chave do desenvolvimento. Existe uma infinidade de artigos, livros e documentos que analisam a importância da inovação no desenvolvimento. Para que essa noção ganhe força, ela se incorpora a políticas públicas que utilizam um arsenal de medidas jurídicas para respaldá-la e instrumentalizá-la. Nesse sentido, a propriedade intelectual é um dos instrumentos utilizados, que vem se expandido em variedade e em quantidade desde a década de 1990. Como consequência, a quantidade de bens intangíveis também tem aumentado.

A inovação é considerada um resultado da aplicação do conhecimento à produção. Conceitos como economia do conhecimento ou sociedade do conhecimento refletem a ideia de que o conhecimento é a chave do desenvolvimento, na medida em que estaria na base dos processos de inovação. No presente contexto histórico, ciência e tecnologia são o ápice do conhecimento e, portanto, consideradas a esfera social pública da qual parte a inovação.

Este livro aborda os seguintes aspectos: inovação, propriedade intelectual, mercadorias intangíveis e conhecimento, bem como trata da ciência e tecnologia. A novidade, em relação aos muitos livros e artigos sobre o tema, consiste no seu enfoque, método e resultados.

O enfoque e o método advêm da teoria do valor de Karl Marx. Isso pode provocar surpresa em alguns, pois o avanço do capitalismo nos últimos 150 anos faz supor que esse sistema se apresenta de forma bastante diferente daquele analisado por Marx. Contudo, cada vez que surge uma recessão econômica, a interpretação de Marx sobre as crises é rediscutida, como se houvesse elementos na teoria e no método marxista que não foram devidamente entendidos e que talvez consigam ajudar a elucidar situações presentes. O mesmo ocorre quando a imprensa informa que determinado banco guardara milhares de barras de ouro em seus cofres, algo que parece absurdo em um contexto em que moedas cibernéticas desprovidas de qualquer lastro material surgem no mercado. Marx também é retomado para explicar como, em um mundo onde os setores mais avançados tecnologicamente utilizam força de trabalho e no qual a abundância de mercadorias parece ser um resultado quase natural do desenvolvimento tecnológico, a pobreza e o desemprego crescem desenfreadamente em nível internacional.

Neste livro, demonstra-se a validade do método marxista para analisar a relação entre conhecimento, ciência e tecnologia e as formas da propriedade intelectual. Essa conexão entre ciência, tecnologia, sociedade e Direito a partir da teoria do valor de Marx é praticamente ausente nos campos da Economia, da Sociologia, da Ciência Política e em outras áreas. Nisso

reside a importância de refletir sobre a conexão entre aqueles conceitos com base na teoria crítica marxista.

Assim, por exemplo, Marx distingue o capital função e o capital propriedade, algo que é de vital importância para se entender o papel da propriedade intelectual na acumulação. Ademais, Marx estabelece uma distinção entre o acúmulo histórico de conhecimento da sociedade humana e a sua cristalização na tecnologia, questão chave para compreender o controle da ciência e da tecnologia pelo capital. Enquanto o cerne das teorias convencionais sobre inovação parte de Schumpeter e dos preços monopólicos para explicá-la, Marx, 50 anos antes, com o conceito de mais-valia extraordinária, já tinha explicado o que atualmente se chama de inovação, sem a necessidade de remeter aos preços monopólicos.

De acordo com os discursos hegemônicos, a conversão da ciência e da tecnologia em propriedade intelectual é o motor do desenvolvimento. Entretanto, a nossa conclusão vai de encontro a essa afirmação, demonstrando que a propriedade intelectual meramente possibilita que o valor gerado em outras esferas seja esbulhado. Ademais, em nível de economia mundial, ela não agrega valor e ainda retarda a acumulação de capital, privilegiando setores rentistas.

Conforme o discurso dominante, a tecnologia é neutra e pode ser utilizada indistintamente para satisfazer as necessidades sociais ou para o enriquecimento pessoal. A diferença seria firmada pela política econômica que a conduz em direção a um ou a outro polo, não residindo, portanto, na maquinaria, nos instrumentos e na equipe, que são objetos materiais e desprovidos de vontade.

Algumas análises críticas dessa versão neoclássica da neutralidade da tecnologia se apoiam em discursos políticos para mostrar que a tecnologia é usada e, em certos casos, até mesmo desenhada, para controlar as classes trabalhadoras, com diversos exemplos que, em um simples olhar, confirmam essa interpretação. Essas análises, mesmo que corretas em sua crítica, navegam na superfície e, portanto, convergem no papel inovador da tecnologia, com a diferença de que ele deve ser reorientado em direção à satisfação das necessidades sociais ou à criação de tecnologias sociais. Esse enfoque, ainda que crítico, é voluntarista, ao sustentar que uma mudança na política de ciência e tecnologia mudará o resultado social da tecnologia.

Nossa conclusão, por sua vez, mostra que as relações capitalistas levam, mesmo que involuntariamente, à projeção, construção e utilização da tecnologia para favorecer, em primeira instância, o aumento do lucro empresarial e que, somente se cumprido esse requisito, poderá vir a satisfazer necessidades sociais. Além disso, um enfoque a partir a teoria do valor de Marx sobre o desenvolvimento científico aponta que as relações capitalistas têm convertido a inovação em uma esfera de captura de valor em detrimento da acumulação e do

desenvolvimento. Desse modo, não se trata apenas de uma questão de políticas públicas voltadas a reorientar a ciência e tecnologia à satisfação das necessidades sociais, mas de um problema estrutural da maneira como o valor se manifesta na ciência e na tecnologia e o papel do Direito em validá-lo.

Este livro está estruturado em nove capítulos e suas conclusões. Neles, são trazidos os seguintes temas: o trabalho social como parte da natureza humana e suas modalidades; o trabalho geral ou universal, chave da acumulação histórica do conhecimento; a dialética da atividade mental e física no trabalho humano; a mercantilização da ciência no capitalismo; como o capital se apropria das forças produtivas históricas gratuitas; as implicações da inovação no valor do capital produtivo; a mercantilização da inovação e suas formas jurídicas; o valor e o preço da propriedade intelectual e seus impactos na acumulação de capital e desenvolvimento; e, as relações de produção e forças produtivas, bem como seu futuro.

## 1. As modalidades do trabalho social natural: população, trabalho coletivo e trabalho geral

Diferentemente de outras espécies, o ser humano se caracteriza por acumular, através do tempo, instrumentos e objetos produzidos<sup>3</sup>. Trata-se de um metabolismo com a natureza externa que é crescentemente mediado por instrumentos. Dessa forma, o conhecimento adquirido por uma geração se transmite às gerações posteriores. Nenhuma sociedade humana inicia do zero, elas partem de uma bagagem de conhecimento histórico cristalizado em produtos de trabalho humano e sistematizado simbolicamente mediante a linguagem e suas formas de codificação. Além disso, qualquer sociedade humana parte de uma estrutura populacional e de relações de cooperação estabelecidas. Todas elas resultam do trabalho social, acumulado historicamente, formando parte das forças produtivas naturais humanas<sup>4</sup>.

Marx distingue três modalidades de forças produtivas resultantes do trabalho social acumulado historicamente. A primeira modalidade é o tamanho da população, com sua pirâmide de idades e distribuição por sexos, elementos dados em um momento qualquer:

[...] O aumento da população é uma *força natural* do trabalho que não é paga. Sob esse ponto de vista, chamamos de *força natural*, a *força social*. Todas as *forças naturais do trabalho social* são produtos históricos (MARX, 2011a, p. 509-1285).

O volume da população é fundamental para a capacidade produtiva de uma sociedade, da mesma forma que também faz uma diferença significativa se a população é velha ou jovem, a sua capacidade de reprodução e a sua expectativa de vida, além de outras características.

Mas a população absoluta e as suas características estão intimamente relacionadas ao nível e à forma de desenvolvimento de outras forças produtivas, uma vez que a população metaboliza com a natureza externa mediante instrumentos e conforme as condições espaciais

---

<sup>3</sup> De acordo com Marx: “[...] nenhuma produção é possível sem um instrumento de produção, mesmo sendo este instrumento apenas a mão. Nenhuma produção é possível sem trabalho passado, acumulado, mesmo sendo este trabalho apenas a destreza acumulada e concentrada na mão do selvagem pelo exercício repetido. O capital, entre outras coisas, é também instrumento de produção, também trabalho passado, objetivado [*objektiviert*]. Logo, o capital é uma relação natural, universal e eterna; quer dizer, quando deixo de fora justamente o específico, o que faz do ‘instrumento de produção’, do trabalho acumulado”, capital (MARX, 2011a, p. 57-1285 T. I). Esse segmento, escrito em *Grundrisse (1857-1858)*, mostra o caráter natural da intermediação entre o ser humano e a natureza externa. No caso citado, se refere ao capital privado de sua especificidade como capital e visto somente como instrumento de produção. Além disso, destaca que cada mediação [instrumento] é acumulação de trabalho morto.

<sup>4</sup> “Essa força produtiva do trabalho é determinada por múltiplas circunstâncias, dentre outras, pelo grau médio de destreza dos trabalhadores, o grau de desenvolvimento da ciência e de sua aplicabilidade tecnológica, a organização social do processo de produção, o volume e a eficácia dos meios de produção e as condições naturais” (MARX, 2011b, p. 163–1493).

em que se encontra. Assim, por exemplo, em relação à migração, sendo uma característica populacional, o capitalismo inaugura uma era, se comparado com os modos de produção pré-capitalistas.

A característica preponderante dos modos de produção pré-capitalistas é que, quando há abundância de população em relação à capacidade das forças produtivas de absorvê-la, o grupo social se separa e um setor migra em busca de se assentar em outros territórios. Nesse caso, é o baixo desenvolvimento das forças produtivas que obriga a migração. No capitalismo, as leis de população em relação às capacidades produtivas se manifestam de forma diferente quando se trata de zonas rurais ou urbanas e conforme o nível de desenvolvimento do próprio capitalismo.

As zonas rurais deslocam populações em termos absolutos como resultado da mecanização – mesmo que a demanda possa aumentar temporariamente; de forma que, nesse caso, o alto desenvolvimento das forças produtivas é o que expulsa e provoca a migração rural-urbana. Nas zonas urbanas industrializadas, por sua vez, o capital atrai força de trabalho quando se analisa indústrias do tipo taylorista e fordista; mas, a partir da revolução da automatização e da robótica e, mais modernamente, com os dispositivos microeletrônicos, o alto desenvolvimento da produtividade do trabalho expulsa força de trabalho, tanto em áreas rurais quanto urbanas, gerando-se, assim, enormes grupos de desempregados e de migração internacional sem perspectivas de ocupação. Novamente, é o alto desenvolvimento das forças produtivas que obriga a migração.

A segunda modalidade de força produtiva natural, resultante do trabalho social histórico, é a que surge da *cooperação e da divisão social do trabalho* em ação. Marx (2017, p. 133) a denomina de força de *trabalho coletivo*, correspondente à “cooperação direta entre os indivíduos”. Segundo o sociólogo, “vimos que as forças produtivas que decorrem da cooperação e da divisão do trabalho não custam nada ao capital. São forças naturais do trabalho social (MARX, 2011b, p. 566-1493)”.

Essa segunda modalidade também é um resultado histórico e é vinculada ao nível e ao tipo de desenvolvimento das forças produtivas, tendo diversas expressões. A cooperação simples, por exemplo, corresponde à força de massa, que surge da soma das atividades que, mesmo sendo iguais, ao serem realizadas coletivamente, supõem um aumento na produtividade e de qualidade do trabalho. Um objeto de 500 quilogramas, por exemplo, não pode ser levantado por apenas uma pessoa, mas se reunirmos quinze pessoas simultaneamente, talvez seja possível.

Já forças produtivas mais complexas, como aquela que requer uma divisão técnica do trabalho no interior do processo produtivo como em qualquer processo industrial – onde alguns

operários selecionam e subministram matéria-prima na maquinaria, outros controlam o processo de produção e selecionam os produtos, enquanto outros fazem o empacotamento e o transporte de mercadorias –, também implicam em uma força de massa que surge do trabalho coletivo coordenado. Contudo, nesse caso, é a equipe técnica quem marca tanto as condições da distribuição do trabalho quanto o seu ritmo.

Ambos os tipos de cooperação são expressões de forças produtivas naturais que ocorrem no interior de processos produtivos. São naturais, uma vez que são um resultado histórico da divisão social e técnica do trabalho vinculada ao desenvolvimento das forças produtivas.

Outra modalidade de força produtiva natural é a que surge da divisão social do trabalho entre produtores de diferentes ramos. Isso significa que existe especialização por ramo de atividade econômica. Essa especialização aumenta a produtividade do trabalho social, por haver pressuposto de que o trabalho seja mais qualificado para essa atividade. Em qualquer momento histórico, uma sociedade herda uma determinada divisão social do trabalho, sendo assim um resultado histórico do desenvolvimento humano.

A terceira modalidade de força produtiva natural resulta, portanto, do trabalho social. Trata-se do trabalho geral<sup>5</sup>, o conhecimento e a ciência, os quais são expressões do “trabalho geral do espírito humano”:

Ademais, é preciso diferenciar trabalho geral de trabalho social. Ambos desempenham seu papel no processo de produção, ambos se mesclam, mas ambos também se distinguem entre si. Trabalho geral é todo trabalho científico, toda descoberta, toda invenção. Ele é condicionado, em parte, pela cooperação direta entre os indivíduos viventes, em parte pela utilização dos trabalhos de antecessores (MARX, 2017, p. 133).

Essa terceira modalidade, que se refere ao conhecimento humano acumulado, é de grande importância na atualidade por dois motivos. O primeiro motivo está vinculado à generalização do acesso à informação científica através da internet a partir do século XXI, o que tem desterritorializado o acesso à informação, que anteriormente estava restrita, por exemplo, a bibliotecas. A internet amplia o acesso espacial ao conhecimento como riqueza natural comum à humanidade. O segundo motivo se refere à internet permitir a criação autônoma de redes de investigação e colaboração em escala mundial, o que antes era realizado mediante relações pessoais ou por meio de correspondência material demorada. Ambas as

---

<sup>5</sup> Em inglês, é traduzido como “trabalho universal” (*universal labour*).

características, generalizadas desde o início do século XXI, dão ao conhecimento, como bem comum e riqueza natural da sociedade humana, um novo potencial.

Essas três modalidades de trabalho social: população, divisão do trabalho (técnico e social) e conhecimento, constituem forças produtivas naturais; iguais às que oferece a natureza, como o vento e a luz solar. São forças produtivas naturais que não custam, por estarem dadas.

Vimos que as forças produtivas que decorrem da cooperação e da divisão do trabalho não custam nada ao capital. São forças naturais do trabalho social. Forças naturais, como o vapor, a água etc., que são apropriadas para uso nos processos produtivos, também não custam nada, mas, assim como o homem necessita de um pulmão para respirar, ele também necessita de uma “criação da mão humana” para poder consumir forças da natureza de modo produtivo (MARX, 2011b, p. 566-1493).

O trabalhador, a empresa ou a sociedade utilizam essas forças produtivas naturais do trabalho social da mesma forma que o vento é utilizado em uma vela. Mesmo que a utilização desse trabalho social adquira modalidades diferentes em cada etapa histórica, bem como demande instrumentos e determinada divisão do trabalho para aproveitá-la, a própria existência de tais forças em um momento histórico é um fato natural, cujo uso pelo ser humano só se distingue daquele de outras espécies em amplitude, ritmo e profundidade com que se desenvolvem historicamente<sup>6</sup>. É a confluência da coevolução da sociedade humana com a natureza externa que permite aprender a partir de outros seres vivos, do mundo inorgânico e do próprio desenvolvimento humano.

A terceira modalidade mencionada, o trabalho geral, é o conhecimento e a ciência acumulados historicamente. Essa forma nos interessa particularmente – e a aprofundaremos na seguinte seção – por constituir a base da chamada economia do conhecimento e da inovação, bem como da propriedade intelectual.

Essas três modalidades de forças naturais-sociais não são as únicas forças naturais que o ser humano utiliza ou enfrenta. Também há as forças da natureza externa ao ser humano. Aqui, entram as forças físico-químicas de diversas dimensões, desde as que provocam eventos externos disruptivos a curto prazo, como terremotos, furacões, tsunamis, erupções vulcânicas, vento solar etc., até as de expressão mais gradual, como glaciações e aquecimento global, entre outras. Também entram aqui as forças da vida em sua evolução, da qual o ser humano é parte e interage com o contexto evolutivo.

---

<sup>6</sup> Mesmo que, em escala diferente, todos os seres vivos transformam o ambiente no qual vivem e, com isso, podem legar, às gerações posteriores, condições diferentes para a vida (ver, por exemplo, LEWONTIN, 2000). Nesse sentido, os seres vivos também se apropriam das condições criadas pelas gerações anteriores.

Mesmo que, em termos teóricos, seja possível distinguir essas forças naturais externas ao ser humano – que têm suas leis próprias –, na prática, o ser humano surge em um ambiente pré-existente, tomando e transformando o que pode para o seu desenvolvimento, co-evoluindo com outros seres vivos e interagindo com as forças físicas. Se, ao analisar os modos de produção pré-capitalistas, é possível ter a impressão de que existe uma natureza externa por um lado e uma natureza humana por outro, mesmo que ambas em interação, ao analisar a produção capitalista, essa aparente independência se perde completamente.

Isso ocorre não somente pela magnitude da capacidade do desenvolvimento industrial em transformar a natureza, tanto de forma física, com a mudança climática, quanto em termos biológicos, por exemplo, com a crescente perda de biodiversidade (VITOUSEK *et al.*, 1986), mas também porque o sistema capitalista automaticamente valoriza a natureza intocada, medindo-a em termos produtivos. Assim, por exemplo, a área de uma floresta natural inalterada tem um preço correspondente a uma área semelhante em produção em termos de fertilidade e localização; o mesmo ocorre na mineração. Isso não é um cálculo racional, mas a forma pela qual a lei da oferta e da demanda se impõe sobre as áreas de natureza não explorada.

## 2. O trabalho geral como trabalho social natural

Marx denomina, como trabalho geral, o resultado da atividade da mente e do “espírito humano”, sendo a ciência a expressão mais contundente de conhecimento que pode ser aplicado como força produtiva. “Trabalho geral é todo trabalho científico, toda descoberta, toda invenção” (MARX, 2017, p. 133). Entre as diversas ciências, as ciências naturais e exatas são as que permitem um maior desenvolvimento da capacidade produtiva do ser humano, pois elas têm, como fim último, o conhecimento das leis da natureza para facilitar sua transformação (VÁZQUEZ, 1984).

O conhecimento acumulado historicamente tem quatro características que aqui destacamos. A primeira é que ele não se esgota com o uso. Tanto faz se uma pessoa ou toda a população mundial saiba que Pi ( $\pi$ ) = 3,1416 ... O uso do conhecimento nunca o esgota, pelo contrário, facilita seu aperfeiçoamento e o faz crescer exponencialmente (PERELMAN, 2003).

Nas etapas anteriores ao capitalismo, o conhecimento estava mais unido ao seu criador e, muitas vezes, se transmitia pessoalmente. Em alguns casos, o conhecimento se transmitia de forma codificada, como nos escritos herméticos dos alquimistas. A ciência como tal não era um ramo da divisão social do trabalho que produzia conhecimento para ser aplicado em outros ramos, como ocorre hoje em dia. Conforme Marx, em seus manuscritos de 1861-1863:

... enquanto nas fases anteriores da produção, a experiência e o intercâmbio limitado de conhecimentos estavam ligados diretamente ao próprio trabalho; não se desenvolviam tais conhecimentos como força separada e independente da produção e, portanto, não haviam chegado nunca em conjunto além dos limites da tradicional coleção de receitas que existiam desde há muito tempo e que só se desenvolviam muito lenta e gradualmente (estudo empírico de cada um dos artesanatos). O braço e a mente não estavam separados (MARX, [s.d]).

Note-se o destaque dado por Marx à união do conhecimento com o trabalhador, algo que a divisão social do trabalho crescentemente separa. Desde o Renascimento, e mais evidentemente após a Revolução Industrial, o desenvolvimento mercantil e capitalista consolida a ciência como um ramo da divisão social do trabalho, separando o conhecimento do criador e permitindo sua aplicação de maneira crescente (MARX, 2011b, p. 540-1493).

O conhecimento, além de que pode ser aplicado infinitamente sem possibilidade de esgotamento, diferentemente do que ocorre com muitos recursos materiais, tem uma peculiaridade e, nisso, reside a sua segunda característica: a sua reprodução é notoriamente mais rápida do que o tempo que levou para o seu descobrimento ou sua invenção. A fórmula de Pi

pode ter levado séculos para ser estabelecida –as primeiras formulações são de 1800 A.C–, entretanto, bastam minutos para memorizá-la. Marx fornece vários exemplos dessa característica própria da velocidade de reprodução do conhecimento:

O produto do trabalho intelectual –a ciência– está sempre muito abaixo do valor. É que o tempo de trabalho necessário para reproduzi-la não guarda em absoluto proporção alguma com o tempo de trabalho requerido pela produção original. Um colegial, por exemplo, pode aprender em uma hora o teorema do binômio (MARX, 1987, p. 339).

[...]

O que sucede com as forças da natureza sucede igualmente com a ciência. Uma vez descobertas, a lei que regula a variação da agulha magnética no campo de ação de uma corrente elétrica ou a lei da indução do magnetismo no ferro, em torno do qual circula uma corrente elétrica, já não custam mais um só centavo (MARX, 2011b, p. 566-1493).

Esse último aspecto, que a reprodução do conhecimento implique muito menos tempo do que o seu descobrimento ou invenção, é de grande importância no capitalismo. Afinal, aqui o *tempo de reprodução*, e não o de produção, é a base do valor das mercadorias, como veremos mais adiante.

A terceira característica do conhecimento acumulado historicamente é que o trabalho geral, hoje em dia cristalizado na ciência, não tem valor no sistema capitalista –seu valor tende a 0 – ou sua magnitude é economicamente irrelevante. Em outras palavras, não custa nada se apropriar do conhecimento histórico da sociedade humana (PERELMAN, 2003; POSTONE, 2006). Marx afirma essa característica da apropriação gratuita das forças sociais naturais em *O Capital* e em suas obras prévias.

O capitalista paga pelas distintas forças de trabalho e não a sua combinação, isto é, ele não paga pela força do trabalho social. A segunda força produtiva que, da mesma forma, não custa nada ao capitalista é a força da ciência (MARX, 1980, p. 150).

Todo avanço científico recupera e potencializa o conhecimento histórico, o trabalho geral que não possui nenhum custo<sup>7</sup>. Qualquer pessoa absorve, através da convivência, uma infinidade de conhecimentos que se reproduzem de geração em geração, de maneira crescente

---

<sup>7</sup> Postone (2006) destaca que a produtividade do trabalho se distancia crescentemente da medida de valor; já que, como menciona Marx, os produtos dependem cada vez mais do conhecimento acumulado em lugar de depender do tempo de reprodução da força de trabalho, deixando obsoleta a forma valor de regulação da produção capitalista. De acordo com Postone (2006, p. 169): “todos os meios de incrementar a produtividade, como a ciência e a tecnologia aplicadas, não aumentam a quantidade de valor produzido por unidade de tempo, mas aumentam consideravelmente a quantidade de riqueza material produzida. De acordo com Marx, o que serve de base à contradição central do capitalismo é que, nele, o valor permanece como a forma determinante da riqueza e das relações sociais, independentemente do desenvolvimento da produtividade. Contudo, o valor se faz também cada vez mais anacrônico em termos do potencial de produção de riqueza material das forças produtivas às que dá origem”.

e sem nenhum custo. Mais adiante, analisaremos o caso do “novo conhecimento”, a inovação que, eventualmente, adquire a figura jurídica da propriedade intelectual.

A quarta característica é que esse conhecimento acumulado, acompanhando o desenvolvimento das forças produtivas e dos meios para sua transmissão e reprodução, é imaterial em essência, pois se trata do desenvolvimento da mente coletiva da humanidade. Ressalta-se que cada uma das modalidades de trabalho social acumulado como riqueza natural possui uma essência diferente.

A população tem, por exemplo, no corpo biológico dos seres humanos, nas variáveis relativas ao número de indivíduos, faixa etária, sexo e desenvolvimento corporal, a sua essência. A divisão do trabalho, por sua vez, tanto em nível técnico como social, possui a sua essência na atividade ou no desempenho do trabalho. Mesmo que, na prática, tudo ocorra de maneira simultânea e combinada, a distinção teórica é importante, pois enquanto as duas primeiras modalidades têm uma base material identificável (corpo físico, atividade circunscrita no tempo e no espaço) e, portanto, estão espacialmente amarradas; a terceira, o conhecimento, não está circunscrito espacialmente.

O fato de que o corpo biológico e as atividades se apresentem em um espaço determinado faz com que seu controle seja factível. Mas as ideias não podem ser cercadas. Ademais, o desenvolvimento da tecnologia, por exemplo, a internet, permite a desterritorialização das ideias. É evidente que grande parte da informação que transita pela internet está fisicamente depositada nas chamadas fazendas de servidores (*server farms*), onde as nuvens de informação têm uma ancoragem física; mas isso não impede que usuários individuais troquem informação entre si através da internet sem depositar esta informação em um servidor físico de propriedade de uma empresa. É o caso do “peer to peer – P2P”, onde não há servidores centrais, de modo que cada usuário se comunica diretamente com seus iguais, atuando simultaneamente como servidor e cliente.

As ideias não podem ser limitadas como um terreno, uma máquina ou, inclusive, o corpo humano, uma vez que elas são bens imateriais, de forma que somente estendendo a propriedade jurídica – que também é ideal – aos bens imateriais, como são os diversos mecanismos de propriedade intelectual, o dono do título de propriedade pode cercar esse conhecimento e cobrar pelo seu acesso. Trata-se de propriedade ideal sobre produtos ideais.

Cabe esclarecer que, para que esse cercamento sobre o imaterial seja possível, deve haver uma contrapartida material que o imponha e o controle, o que se manifesta em riqueza material na forma de multas ou pelo controle e violência física sobre as pessoas. Contudo, tanto o cercamento quanto o produto cercado são imateriais. Afinal, trata-se da propriedade jurídica

e da ideia. Esses produtos imateriais devem ser distintos dos meios materiais através dos quais são expressos.

No caso das ideias, elas se expressam simbolicamente, primeiro como linguagem, ainda ideal, mas, na sequência, mediante livros, vídeos, bits-energia etc., cuja manifestação é material. Essa distância entre produtos e ideias por um lado, e a necessidade de sua cristalização material (títulos de propriedade, multas e sanções físicas) por outro, faz com que seja possível que aquele que detém a manifestação material não seja o mesmo que criou a ideia.

O inventor cria conhecimento, que é originalmente uma ideia. Em seguida, essa ideia é patenteada, mas não necessariamente pelo inventor. Afirmar que a patente é a forma de retribuição ao inventor pelo seu esforço é algo equivocado. A patente é uma retribuição a quem a detém, que pode ser uma pessoa ou uma instituição que não se confundem com o inventor. Uma coisa é o invento intangível e não cercável, produto da mente humana, outra coisa é quem possui a patente de tal invenção, que o Direito materializa e cerca.

A separação entre produto mental e apropriação não ocorre nos bens materiais. Um terreno, por exemplo, também requer um título de propriedade jurídico-ideal para que seu proprietário tenha garantia sobre ele. Contudo, o terreno pode ser cercado, ou seja, possuído materialmente, mesmo sem um título de propriedade, basta que seja colocada uma cerca e não seja permitida a entrada de terceiros. O mesmo ocorre com uma máquina ou qualquer bem material: eles podem, de fato, serem possuídos, bem como ter seu acesso limitado a outras pessoas sem o título de propriedade. Nessa perspectiva, não se pode limitar o acesso às ideias sem um mecanismo paralelo, o qual também é ideal. É o caso dos títulos de propriedade intelectual que, em última instância, fornecem um respaldo material ao proprietário como garantia, por exemplo, através de multas, confiscos de bens ou penas privativas de liberdade.

Se não fosse pelas leis da propriedade intelectual, a essência intrínseca ao trabalho imaterial geraria a possibilidade de um acesso direto e amplo ao conhecimento, ou seja, uma democratização do acesso ao conhecimento. Contudo, o capital se esforça para criar o que as forças produtivas – neste caso, a digitalização, a internet, a via satélite etc. – estão cada vez mais socializando. Trata-se de um movimento contraditório entre, por um lado, o desenvolvimento das forças produtivas que amplia o espaço do comum, globalizando-o e, por outro, as relações sociais de produção capitalista que cercam o uso do comum para poder convertê-lo em riqueza privada.

É no setor do manejo, da acumulação e da transmissão do conhecimento que as revoluções da micro optoeletrônica e do satélite têm o seu maior impacto, onde a contradição entre as forças produtivas, que facilitam o acesso indistinto, e as relações sociais de produção,

que atuam como uma âncora exigindo acesso restrito, se manifesta mais claramente. Marx (2008, p. 47) ressaltou a possibilidade dessa contradição entre o alto desenvolvimento das forças produtivas e as obsoletas relações de produção:

Em uma certa etapa de seu desenvolvimento, as forças produtivas materiais da sociedade entram em contradição com as relações de produção existentes, ou, o que não é mais que sua expressão jurídica, com as relações de propriedade no seio das quais elas se haviam desenvolvido até então. De formas evolutivas das forças produtivas, que eram essas relações, convertem-se em entraves.

Deve-se notar a distinção feita por Marx entre o adjetivo “material”, relacionado às forças produtivas, e a frase “expressão jurídica das relações de produção”, o que evidencia a contradição entre material e imaterial.

Kleiner (2010, p. 7) refere-se à citação acima da seguinte forma:

O que é possível na era da informação está em conflito direto com o que é permitido. Editoras, produtoras de filmes e indústrias de telecomunicação conspiram com legisladores para obstruir e sabotar redes livres, para proibir que a informação circule fora de seu controle. As corporações na indústria da gravação tentam manter à força sua posição de mediadores entre artistas e fãs, a medida em que os artistas e os fãs se aproximam e exploram novas formas de interação.

A citação de Kleiner se refere à indústria imaterial (comunicação, arte), mas ressalta que, apesar de existirem as condições materiais – a tecnologia, neste caso – para uma comunicação e distribuição livre entre artistas e público, bem como entre pessoas de forma individual ou coletiva, as empresas, junto aos advogados, se esforçam por restringir esse livre intercâmbio, estabelecendo mediações, de forma que elas possam cobrar e impedir o livre trânsito de ideias e mensagens. Tanto na citação de Marx quanto na de Kleiner, é possível distinguir a diferença entre as relações sociais de produção e a sua representação jurídica.

A apropriação reflete relações sociais de produção, contudo a forma que estas relações sociais se cristalizam juridicamente consistem em relações políticas conscientes. No exemplo anterior, os artistas têm a possibilidade material de chegar aos seus fãs de maneira direta, sem depender de uma empresa intermediadora; bem como as pessoas, individual ou coletivamente, têm a possibilidade material de intercambiar conhecimento e ideias entre elas sem nenhuma necessidade de empresas intermediadoras; ainda, os criadores de *software* têm a possibilidade real de se conectar, de modificar e criar novos programas de maneira coletiva sem necessidade de empresas intermediadoras, uma vez que existem os meios materiais para que se estabeleçam relações virtuais diretas entre produtor e consumidor e para o consumidor participar também como produtor (prosumidor). O que se conhece como P2P (*peer to peer*) na comunicação por internet, por exemplo, é precisamente isso.

Contudo, essas modalidades de produção e intercâmbio imaterial são sistematicamente combatidas pelas empresas que estão no mercado (Apple, Microsoft, Facebook, Yahoo etc.). Essas empresas pressionam para estabelecer-se como intermediárias, reestabelecendo a diferença entre produtor e consumidor, o que lhes permite obter um “pedágio” pelo trânsito de ideias. Para consegui-lo, as empresas estabelecem *softwares* intermediários entre produtor e consumidor, o que possibilita as atividades, mas, uma vez registrado como propriedade intelectual, torna possível cobrar pelo seu uso ou pelo trânsito das ideias.

Dessa forma, enquanto as forças produtivas permitem que as ideias circulem livremente, o Direito, que responde aos interesses do capital, busca a maneira de restringir a sua circulação e facilitar a sua conversão em mercadorias. As relações sociais de produção têm essa dupla face. Por um lado, são relações materiais que dependem prioritariamente de como estão distribuídos os meios de produção e estabelecida a divisão social do trabalho; por outro, são relações ideais, jurídicas, que cristalizam aquela distribuição e divisão do trabalho em normas que devem ser cumpridas.

O desenvolvimento das forças produtivas no âmbito das comunicações permite que produtores e consumidores de conhecimento – seja científico, artístico ou meramente recreativo – se comuniquem sem a mediação mercantil, sem o fetichismo das relações. Isso, obviamente, requer certas condições básicas como possuir computadores, ter acesso à internet etc. Entretanto, uma vez alcançado esse nível, todas as comunicações poderiam se estabelecer direta e livremente, sem intermediação mercantil. Se isso não ocorre é porque as empresas intermediárias controlam o mercado e pressionam a expressão jurídica das relações de produção para as leis frearem o que a realidade material permite. O termo *hacker*, mesmo que em sua origem signifique alguém com habilidade em computação, passa a representar aqueles que reivindicam a livre comunicação na internet, burlando as normas juridicamente estabelecidas que impõem um cercamento à livre circulação das ideias.

Um dos grandes desafios das ciências sociais é explicar de que maneira as classes dominantes têm colocado cercas nessas forças naturais e nesse trabalho geral, impedindo que sejam usados gratuitamente. Além disso, cabe também explicar como e o porquê as forças produtivas entram em contradição com as relações de produção e de que forma esse conflito se desenvolve.

O cercamento das forças naturais se manifesta de maneira diferente em cada época histórica até chegar ao capitalismo, onde o trabalhador está totalmente desprovido de qualquer acesso às forças produtivas, tanto naturais quanto artificiais e, portanto, impossibilitado de

utilizar essas forças sociais historicamente acumuladas. Por isso, Marx (2011a, p. 648-1285) ressalta que:

Não é a *unidade* do ser humano vivo e ativo com as condições naturais, inorgânicas, do seu metabolismo com a natureza e, em consequência, a sua apropriação da natureza que precisa de explicação ou é resultado de um processo histórico, mas a *separação* entre essas condições inorgânicas da existência humana e essa existência ativa, uma separação que só está posta por completo na relação entre trabalho assalariado e capital.

Toda a história jurídica da propriedade – e a propriedade intelectual é uma modalidade desta – se desenvolve, mesmo que com disputas e contradições, ligada à produção. São as duas faces das relações sociais de produção, como apropriação direta dos meios de produção e como expressão jurídica de propriedade.

Marx analisa esse processo na última seção do capítulo 3 de *Grundrisse*, intitulado “*Formas que precederam a produção capitalista*” (MARX, 2011a, p. 627-1285). Nele, explica que, originalmente, a sociedade humana como entidade coletiva devia ser essencialmente nômade, devido ao escasso desenvolvimento das forças produtivas, o que a obrigava a migrar assim que esgotados os recursos naturais disponíveis. Nessa situação, a comunidade se apropriava de maneira transitória da natureza, de tal forma que o caráter comunitário precede à apropriação coletiva dos recursos. Conforme Marx (2011a, p. 628 e 629-1285) “... a *coletividade tribal*, a comunidade natural, não aparece como *resultado*, mas como *pressuposto da apropriação* (temporária) e *utilização coletivas do solo*”.

Esse enunciado é muito importante em termos metodológicos e em termos político-históricos. Primeiramente, porque ele permite distinguir a base objetiva das relações de produção, sendo que, na entidade coletiva nômade, só era possível se apropriar da natureza externa de maneira temporal e, por isso, eram as relações no interior da comunidade que determinavam a forma de apropriação da natureza externa. Já em termos históricos e políticos, o enunciado exemplifica a organização da sociedade humana a partir do caráter comunitário e coletivo, em vez de situar a organização a partir das diferenças internas e das classes sociais, como ocorre na atualidade.

Assim que a produtividade do trabalho aumenta, gerando um excedente, o que ocorre historicamente enquanto há domesticação de plantas e animais, ou ainda em comunidades de pescadores ou em regiões onde a riqueza natural permite o sedentarismo, o caráter comunitário como suposto da produção se desfaz. A posse comunitária passa, de diferentes maneiras, momentos e regiões, a ser concentrada na classe que controla o excedente econômico.

As novas relações sociais de produção começam a ir de encontro à disposição originalmente natural e coletiva da natureza. O excedente econômico permite a apropriação desigual, e esta entra em contradição com o caráter historicamente comunitário da produção. As relações de apropriação materiais controlam as forças produtivas e criam uma superestrutura jurídica para frear o desenvolvimento das forças produtivas, de modo a garantir que a riqueza gerada não se distribua segundo a tradição comunalista ou coletivista, mas sim classista. As formas jurídicas expressam, dialeticamente, tanto a tradição passada de acesso comum à natureza externa, por exemplo, com a propriedade coletiva do solo, quanto a apropriação individual do excedente econômico, como na propriedade privada.

A história do Direito em matéria de propriedade manifesta aquela contradição original entre o coletivo e o individual<sup>8</sup>. Na Ásia Menor, por exemplo, entre 1600 e 600 a.C. quando as cidades-estados passam a conviver com comunidades seminômades, surgem os “maganos”, isto é, os marcadores na terminologia moderna, que, na prática, eram pedras que marcavam os limites entre os territórios das aldeias pastoris transumantes; surge, assim, a propriedade privada no exterior das comunidades, enquanto o usufruto coletivo era mantido em seu interior (FRAZER, 2005, p. 325). É uma modalidade de propriedade privada entre comunidades que mostra essa transição do coletivo ao individual, que logo se introduzirá nas próprias comunidades com o surgimento das classes sociais.

A história do Direito também está permanentemente ligada às mudanças na realidade produtiva. Com o surgimento da Revolução Industrial, a propriedade deixa de estar vinculada quase exclusivamente à terra, a qual era o meio de produção fundamental de todas as sociedades pré-capitalistas, e passa a se estender às máquinas.

A história da economia política como ciência, por sua vez, apresenta o mesmo trajeto que a do Direito. A fisiocracia, até o avançar do século XVIII, considerava que somente o trabalho agrícola era produtivo e gerava valor, pois com ele se reproduzia um produto em maior escala (e.g. semente). Adam Smith (1981), durante a Revolução Industrial na Inglaterra, ao final do mesmo século e como representante da escola política clássica e crítica à fisiocracia, argumenta que o trabalho industrial também é produtivo, mesmo que ele somente modifique a forma da matéria, uma vez que seria o trabalho que cria valor (valor de troca), não importando a forma material que adquire (valor de uso).

---

<sup>8</sup> Um dos primeiros escritos de Marx, de 1842, foi sobre a diferença entre o direito consuetudinário dos camponeses e o direito escrito do Estado. Veja o debate na Gazeta Renana acerca da criminalização da colheita de madeira pelos camponeses (MARX, 2007).

Ao mesmo tempo em que a economia política clássica dava um salto teórico, ajustando a ideia à realidade produtiva, isto é, ajustando o conceito de valor de troca para todo resultado do trabalho produtivo, o Direito fazia o mesmo, justificando as patentes por direito (*de jure*) na legislação da França (1791) e dos Estados Unidos (1793), frente a até então tradição de aplicá-la *de facto* (MACHLUP; PENROSE, 1950, p. 3). Também foi incluída, no conceito de propriedade privada, uma justificativa para abarcar as ideias: o inventor tem direito “natural” sobre sua invenção (FRUMKIN, 1945, p. 148).

A distinção entre legislação de fato e de direito é um reflexo do caráter contraditório da expressão jurídica das relações de produção. Quando é de fato, a legislação sanciona as formas de apropriação que ocorrem na realidade. Quando é de direito, a legislação busca se adiantar às relações de apropriação, sancionando o que deve ocorrer.

A aplicação do argumento do direito natural à invenção é de suma importância, pois ela amplia as possibilidades do Direito em sancionar não só a propriedade dos bens materiais, mas também das ideias. Isso não teria sentido se ocorresse, por exemplo, antes de a ciência começar a inovar para a produção, ou antes que a ciência formasse parte da produção em sentido amplo.

Enquanto a ciência é a expressão de criatividade do espírito humano, o conhecimento gerado é trabalho geral da humanidade e pode ser utilizado ou descartado por qualquer um arbitrariamente. Uma vez que a ciência é controlada pelos donos dos meios de produção para melhorá-los, essas ideias passam a ser vistas como mercantilmente valiosas e devem ser restringidas. A legislação deve impedir que as ideias formem parte do trabalho geral, mas deve permitir que se transformem em propriedade privada.

A potencial separação do conhecimento entre o criador e o proprietário do invento é o resultado de um duplo movimento. Por um lado, da divisão social histórica do trabalho e do grau de desenvolvimento técnico; ambos permitindo que as ideias se cristalizem em linguagem escrita, em fórmulas matemáticas ou químicas e que adquiram corpo separado da mente, seja em papel, em chip ou registrado em uma nuvem na internet. Por outro lado, é necessário que os trabalhadores estejam separados dos meios de produção para ter sentido vender uma ideia a alguém que possa aplicá-la; se não fosse assim, o mesmo inventor a poderia pôr em prática.

Uma vez estabelecida a divisão entre trabalhadores por um lado, e os donos dos meios de produção por outro, as ideias, as inovações e o conhecimento científico podem ser comprados e vendidos como uma mercadoria qualquer, e o Direito garante esse estado de coisas mediante a propriedade intelectual. Mas a propriedade intelectual, que assegura o monopólio sobre as ideias, se diferencia de várias maneiras do original monopólio sobre a terra.

A fórmula química que determina as características de um perfume, por exemplo, pode ser usada simultaneamente por muitos produtores, diferentemente do que ocorre com o solo, o qual não se pode multiplicar o uso. Reproduzir a fórmula química pode levar minutos ou inclusive segundos<sup>9</sup>, por mais que possam ter levados anos para sua criação em laboratório, diferentemente do que ocorre com o solo, o qual não se pode reproduzir. A fórmula química se baseia em uma bagagem de conhecimento social acumulado historicamente, que não tem custo, diferentemente do que ocorre com o solo, uma vez que cada benfeitoria implica no aumento de seu preço.

Constitui um paradoxo que, com a revolução das tecnologias da informação e da comunicação, baseadas na micro optoeletrônica e o satélite, as forças produtivas possam “desprender-se” das amarras impostas pelas relações de propriedade, pelo menos no que tem a ver com o acesso ao conhecimento, ao mesmo tempo em que o capital cria mais cercos jurídicos sobre as ideias, opondo-se ao acesso livre e gratuito ao conhecimento. Entretanto, ao desenvolver e tornar mais complexas as formas de propriedade intelectual, o capital cria contradições, inclusive no interior da própria classe capitalista entre suas diferentes fracções.

---

<sup>9</sup>Falamos de reproduzir “a fórmula”, não de aplicá-la para obter o produto perfume. Uma coisa é o conhecimento, outra sua aplicação a um processo produtivo. Hoje em dia, uma fórmula matemática ou química pode ser transmitida pela internet em segundos, da mesma forma que um código ou um plano arquitetônico.

### 3. Trabalho: dialética da atividade mental e física

Uma das contribuições mais importantes da análise de Marx é o que se denomina de duplo caráter do trabalho<sup>10</sup>. Trata-se da distinção entre relações técnicas e relações sociais, ambas indissolúveis na atividade produtiva, mas que podem ser diferenciadas em termos teóricos.

A relação técnica considera como o trabalho interage com a natureza externa, ou seja, a interação com os meios de produção e com o ambiente no qual a atividade é realizada. Essa relação técnica requer um conhecimento especializado a fim de transformar essa natureza externa em um fim útil, conforme o que se almeja do produto (MARX, 2011b - Cap I). A relação social considera como o trabalhador é inserido na divisão do trabalho, bem como na relação de propriedade ou posse dos meios de produção.

Um agricultor, por exemplo, precisa ter conhecimento sobre as atividades agrícolas, o crescimento e o ciclo das plantas, sobre o uso de instrumentos adequados, além de deter conhecimento sobre o solo, o clima, as estações etc. Esse agricultor estabelece uma relação entre sua pessoa e o ambiente externo, a qual se denomina de relação técnica. Ao mesmo tempo, esse trabalhador estabelece relações sociais de produção. Contudo, sua atividade técnica não reflete, por si só, se ele é um agricultor escravo, um camponês livre, um locatário, um operário agrícola assalariado, um membro de uma cooperativa etc.

A relação social de produção é menos visível do que a relação técnica, mas detém igual importância para entender a dinâmica dos processos produtivos. Não por acaso, os historiadores da antiguidade clássica escravista apontavam que os instrumentos de trabalho deveriam ser pesados e grosseiros, porque, de outra forma, os escravos os quebrariam. Ademais, nesse período, não havia sentido em melhorar as condições de trabalho, já que, se o propósito era aumentar a produção, isso era atingido pelo aumento do número de escravos, e não pelo incremento da produtividade (DIERCKXSENS, 1983, p. 123; GUERRI, 1979, p. 132; BEAGON, 1922, p. 57).

---

<sup>10</sup> Marx escreve em uma carta a Engels de 24 de agosto de 1867 referindo-se ao *O Capital*: “Os melhores pontos do meu livro são: 1) O duplo caráter do trabalho, conforme sua expressão em valor de uso ou em valor de troca (toda a compreensão dos textos depende disto, o que é sublinhado imediatamente no primeiro capítulo); 2) o tratamento da mais-valia independentemente das suas formas particulares...” (MARX; ENGELS, 1973, tradução nossa).

Enquanto, no sistema escravista, as relações sociais de produção impediam o avanço tecnológico e das forças produtivas, no sistema capitalista, a competição mercantil acelera o desenvolvimento das forças produtivas, ampliando a especialização e diversificando as relações técnicas. Todo enfoque socioeconômico implica analisar, implícita ou explicitamente, a forma com que as relações técnicas podem influenciar mudanças nas relações sociais ou como as relações sociais constituem uma barreira ou um estímulo para o desenvolvimento das relações técnicas.

A distinção entre relações técnicas e sociais é um instrumento metodológico que serve para analisar o sistema capitalista e, também, para estudar as sociedades pré-capitalistas e pós-capitalistas, por partir de um suposto histórico-evolutivo, isto é, o fato de que a sociedade humana se distingue do restante dos seres vivos pela utilização de instrumentos que estão separados do corpo biológico, o que permite diversas combinações sociais para dispor de tais ferramentas<sup>11</sup>. Os trabalhadores estabelecem relações técnicas com os meios de produção, ao mesmo tempo em que firmam relações sociais com os demais participantes do processo de produção e de distribuição da riqueza.

Sabemos que muitas outras espécies de seres vivos utilizam instrumentos, mas o ser humano é a única que os acumula e os aperfeiçoa de geração em geração. Aquelas espécies que eventualmente utilizam instrumentos não os acumulam, nem conseguem que as atividades presentes potencializem as atividades passadas objetivadas em instrumentos, de maneira que cada geração parte praticamente do zero.

Nesse sentido, trabalho é um conceito social humano, que explica a forma de organização mediada por instrumentos acumulados para a transformação da natureza externa<sup>12</sup>. Assim, a descoberta realizada por Marx, de que, na atividade laboral, ocorrem dois tipos de relações de forma simultânea, mas com diferentes implicações, se aplica a qualquer período da história.

Em uma perspectiva técnica, todo processo de trabalho encerra uma atividade mental, que consiste no desenho do que se planeja realizar, e uma atividade física, que constitui o desempenho da atividade propriamente dita. Conforme Marx (2011b, p. 327-1493), “No final do processo de trabalho, chega-se a um resultado que já estava presente na representação do trabalhador no início do processo, portanto, um resultado que já existia idealmente”.

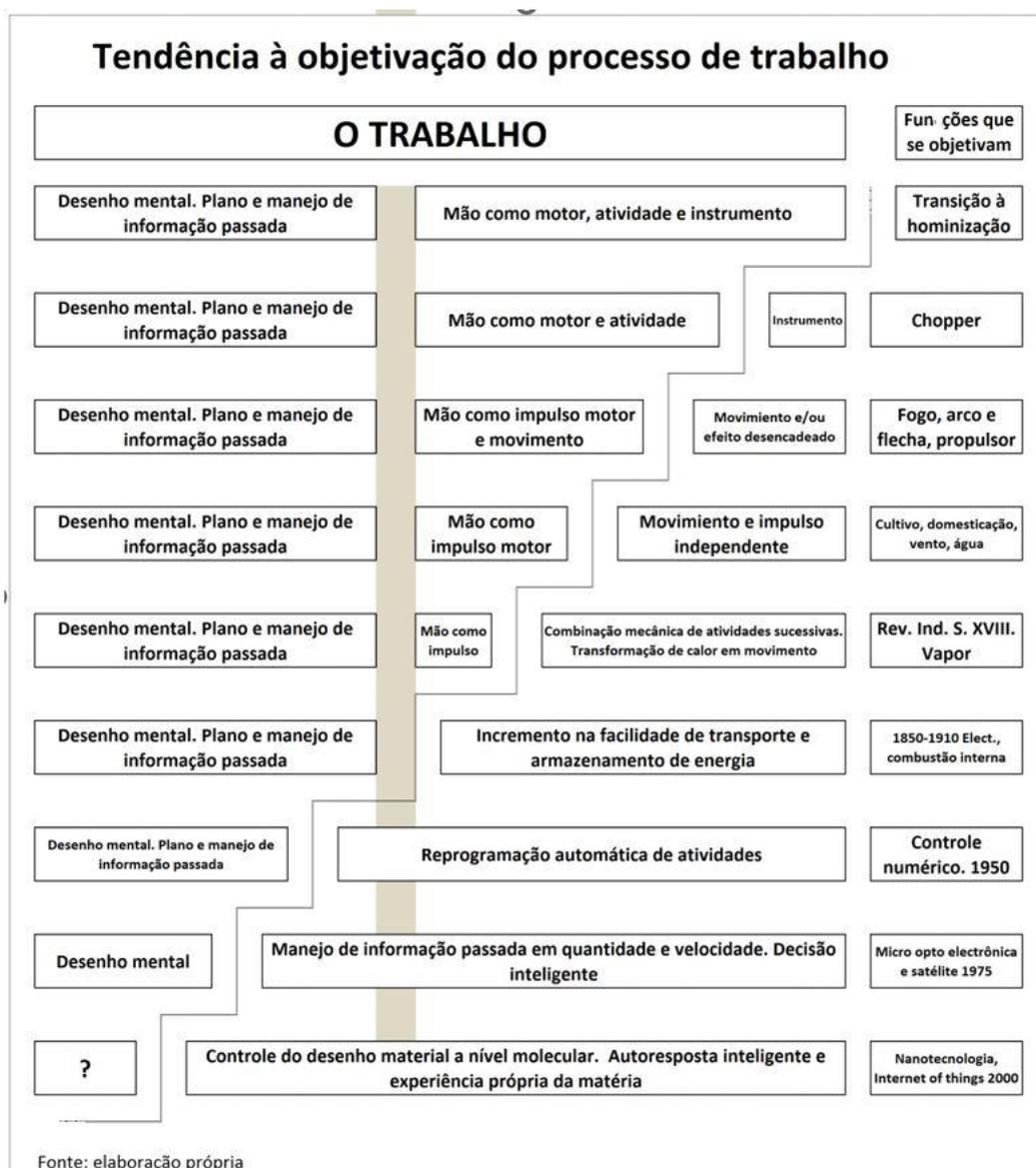
---

<sup>11</sup> “Agindo sobre a natureza externa e modificando-a por meio desse movimento, ele modifica, ao mesmo tempo, sua própria natureza” (MARX, 2011b, p. 327-1493)

<sup>12</sup> “Pressupomos o trabalho numa forma em que ele diz respeito unicamente ao homem” (MARX, 2011b, p. 327-1493).

No desenvolvimento histórico, as duas formas de atividade –a mental e a física– vão se objetivando e se distanciando cada vez mais do corpo biológico, cristalizando-se mais e mais em novos instrumentos. Atividades internalizadas e subjetivas vão se objetivando fora do corpo biológico. Ilustramos o crescente distanciamento e objetivação das atividades na Figura I.

**Figura I: Tendência a objetivação do processo de trabalho**



O início de qualquer processo de trabalho implica na reunião do desenho mental com “a mão”, numa forma de ilustração da atividade física, antropologicamente falando.<sup>13</sup>

<sup>13</sup> É claro que a atividade mental também é física, mas a distinção operativa é útil para a explicação do processo. De qualquer forma, nunca houve um começo sem instrumentos, como se ilustra na Figura I, uma imagem com fins

Lentamente, atividades do processo de trabalho que vinham sendo realizadas pelo corpo biológico, sejam elas atividades mentais ou físicas, vão se objetivando fora do corpo humano, ao se externalizarem em instrumentos e meios de produção em geral.

Esse processo de objetivação das atividades laborais caminha de mãos dadas com o aumento na produtividade do trabalho. Também as atividades da mente passam, lentamente, a serem objetivadas; desde a simbologia cristalizada em desenhos, passando pelo alfabeto, até as sofisticadas versões atuais de programas de computação e sensores que possibilitam tomada de decisão e reações inteligentes pelas próprias coisas (*internet of things*). Esse processo de objetivação das atividades humanas, tanto mentais quanto físicas, destaca um duplo paradoxo, que, nas primeiras etapas do desenvolvimento humano, é quase invisível, mas que, no capitalismo atual, transparece, de forma que seus traços podem ser rastreados no passado.

Por um lado, as coisas materiais são confrontadas com a atividade humana. Isso ocorre porque as coisas são monopolizáveis e, portanto, é possível que os frutos do seu uso sejam apropriados por um setor da sociedade, o que contrasta com o desenho e aperfeiçoamento das coisas, que são resultado do conhecimento histórico coletivo. Essa possibilidade de confronto das coisas e das pessoas requer relações sociais que a convalide. O desenvolvimento da propriedade privada, que hoje em dia tem-se estendido a numerosos produtos imateriais do conhecimento, é um exemplo eloquente de tal confronto, como veremos mais adiante. Por isso, as relações sociais de produção e das forças produtivas não caminham sempre de mãos dadas, e sua contradição prenuncia mudanças.

Por outro lado, e, nisso, reside o segundo paradoxo, a atividade mental, por si só uma atividade física, é colocada contra todas as outras atividades físicas. Também, nesse caso, é necessário prestar atenção ao capitalismo como uma versão mais desenvolvida, a fim de visualizar seus traços históricos. Enquanto o trabalho era artesanal, no sentido de que o trabalhador era quem desenhava mentalmente o produto que fisicamente iria produzir, a mente e a atividade física estavam reunidas em uma mesma pessoa. Tanto era assim que as inovações provinham majoritariamente dos próprios trabalhadores, que pensavam em formas de aumentar a produtividade de trabalho, algo que se prolongou inclusive durante as primeiras décadas da Revolução Industrial.

Entretanto, a divisão social do trabalho e o nível de desenvolvimento do capitalismo permitiram separar duas atividades historicamente reunidas na mesma pessoa. Assim, surgiram

---

pedagógicos. “Nenhuma produção é possível sem trabalho morto, acumulado, mesmo sendo este trabalho apenas a destreza acumulada e concentrada na mão do selvagem pelo exercício repetido” (MARX, 2011b, p. 57-1285).

os centros de investigação. Com isso, o desenho mental dos processos produtivos se separou, institucionalmente, do processo produtivo no sentido estrito. A ciência e tecnologia se separaram dos trabalhadores. Também, aqui, esse divórcio entre mente-mão requereu a convalidação pelas relações sociais de produção.

Como o capital controla e domina o processo de produção, ele também controla e domina o desenho desses processos e, conseqüentemente, os trabalhadores assalariados que detêm os conhecimentos científico e tecnológico. A ciência deixa de ser um resultado do espírito humano em busca de conhecimento e é orientada para aumentar a produtividade do trabalho e do lucro; só que, nas relações sociais capitalistas de produção, todo aumento de produtividade do trabalho se traduz imediatamente em um aumento da taxa de exploração dos trabalhadores –ao menos que as lutas sociais estabeleçam variações naquela relação<sup>14</sup>.

A inovação capitalista está sujeita ao aumento do lucro como força imanente. Entretanto, uma vez que o resultado material dos processos produtivos se manifesta em uma quantidade maior, uma qualidade melhor ou em uma diversidade de produtos, surge a ilusão ou o fetiche de que a inovação ocorre em benefício dos consumidores. Isso pode até chegar a acontecer, quando há aumento da taxa de exploração do trabalho como pré-requisito.

Ainda, cabe destacar quatro reflexões pontuais, decorrentes da análise da Figura I. A primeira reflexão consiste em ressaltar que quem possui os meios de produção, nos quais foram objetivados desenho e atividade humana, é capaz de se beneficiar de uma riqueza histórica imensurável, muito além da consciência que possui disso, pelo simples fato de pôr em funcionamento esses meios de produção.

O capital não nasceu apenas como um roubo, ao desapossar violentamente as antigas classes trabalhadores de seus meios de produção durante o processo chamado de acumulação originária<sup>15</sup>, mas ainda, à medida que aumenta o capital-matéria que cada operário move, o capital rouba o conhecimento histórico – o *general intellect*<sup>16</sup>, que agora está consolidado nos meios de produção, sendo que o capital o faz, sem sequer se propor a fazê-lo.

A segunda reflexão destaca que os proprietários dos meios de produção precisam cada vez menos do resto da população para a produção. Isso se vê claramente apenas na atualidade, onde o trabalho se faz supérfluo em vários ramos produtivos por efeitos da automatização. Em termos estritamente técnico-materiais, a burguesia precisa de cada vez menos trabalhadores

---

<sup>14</sup> Veja os capítulos V ao XVI em *O Capital*.

<sup>15</sup> Que ainda continua, como ressalta Harvey (2009), ao analisar os processos de acumulação por despossessão.

<sup>16</sup> Termo usado por Marx na obra *Grundrisse*.

assalariados para produzir os bens; embora continue precisando deles em termos sociais como consumidores e para fim de extração da mais-valia, sem os quais ela desaparece como classe.

Mas a análise que isola as relações técnicas das relações sociais reflete cruamente a diferença entre a aparência e a essência dos fenômenos. O que os donos dos meios de produção veem, tanto em termos individuais como de classe, é que o processo produtivo rende lucro com independência da composição técnica do capital investido, ou seja, da distribuição entre força de trabalho e meios de produção. Além disso, a percepção individual indica que, quanto maior a composição de capital, maior é o lucro, isto é, quanto mais equipe e maquinaria, mais lucro.

Essa percepção é reforçada por toda a teoria econômica neoclássica que entende que o benefício é um resultado indistinto dos três fatores da produção: capital, trabalho e terra. Entretanto, Marx criticou essa concepção como um dos fetiches que as relações capitalistas criam, mostrando que toda a riqueza é gerada pelo trabalho vivo.

A terceira reflexão é derivada do avanço da objetivação sobre o desenho mental. A ciência, que é o ápice da atividade mental para fins produtivos, é certamente dependente de equipamentos. Se prestamos atenção à Figura I, veremos que, a partir do ano de 1950, o avanço da objetivação das atividades mentais começa a ter um lugar próprio no desenvolvimento das forças produtivas. Na década de 90, esse processo permeou todos os setores econômicos, como resultado da aplicação da micro optoeletrônica e da tecnologia de satélite aos processos de produção e comunicação.

Na atualidade, já imersos em tecnologias nanométricas, o grosso da atividade científica que necessita uma inovação é realizado com métodos computacionais. Modernos microscópicos eletrônicos SEM (de varredura) e TEM (de transmissão) analisam átomos e moléculas, mostrando sua morfologia, cristalização, estresse do material e resistência, condutividade elétrica, catálise e outras características físico-químicas. As análises de segurança de fármacos ou de agentes infecciosos emergentes ou, inclusive, de risco à saúde e ao meio ambiente de elementos químicos são realizados, em regra, por modelização, substituindo muitas das antigas fases de ensaio e erro (ECKSTUT, 2017), e reduzindo a poucos minutos de testes o que se fazia antes em horas ou dias (HAZELTON; GELDERBLUM, 2003).

Nenhuma ciência pode se desenvolver, hoje em dia, sem acesso à *big data* e às redes de informação conectadas com dispositivos de armazenamento, processamento e seleção e comunicação de informação. Nenhuma ciência exata e natural pode se desenvolver sem o *laser*, o satélite e os *Mems* (sistemas micro eletromecânicos). Esse processo de objetivação do conhecimento e do trabalho científico significa que aqueles que produzem e possuem esses

dispositivos e programas também controlam, em grande medida, o desenvolvimento científico, principalmente em relação ao que deve ser investigado, em que momento e como.

A quarta reflexão é sobre o anacronismo da atualidade capitalista. A sociedade humana evolui para modalidades na qual a produção da riqueza material depende cada vez menos de trabalho vivo e cada vez mais de trabalho morto, cristalizado em conhecimento condensado materialmente e em meios de produção.

Essa imagem pode ser observada na Figura I, no espaço que aumenta embaixo da linha escura; ou pela redução das atividades humanas que se visualizam na também redução tendencial do espaço por cima da linha escura. A linha mais inferior, que representa a atualidade, salienta um evidente anacronismo: o trabalho vivo participa marginalmente na produção da riqueza material, tecnicamente falando. Contudo, em termos de relações sociais, elas continuam sendo reguladas pela distribuição da riqueza através do valor, como medida do trabalho.

Trata-se de um anacronismo, uma vez que estão dadas todas as condições materiais e objetivas para que a riqueza social seja distribuída conforme critérios que não dependam do tempo de trabalho investido na produção. Esse anacronismo foi previsto por Marx, por exemplo, quando destacou:

O seu pressuposto é e continua sendo a massa do tempo de trabalho imediato, o *quantum* de trabalho empregado como o fator decisivo da produção da riqueza. No entanto, à medida que a grande indústria se desenvolve, a criação da riqueza efetiva passa a depender menos do tempo de trabalho e do *quantum* de trabalho empregado que do poder dos agentes postos em movimento durante o tempo de trabalho, poder que –sua poderosa efetividade–, por sua vez, não tem nenhuma relação com o tempo de trabalho imediato que custa sua produção, mas que depende, ao contrário, do nível geral da ciência e do progresso da tecnologia, ou da aplicação dessa ciência à produção (MARX, 2011a, p. 940 e 941/1285).

Nos últimos capítulos deste livro, veremos como essa condição entre o alto desenvolvimento das forças produtivas, cujo crescimento o capital tende a frear de maneira legal –mesmo que, na sua dinâmica econômica individual, o acentue–, e as relações sociais de produção, reguladas pelo valor, geram fortes contradições no interior das próprias frações da classe capitalista, ao mesmo tempo em que isso se torna um marco de esperança para as sociedades futuras.

O esquema da Figura I não contempla a dialética que existe entre o desenho mental e a atividade. Por isso, cabe uma breve referência a esse aspecto. O desenho mental não existe previamente à atividade. Ambos os aspectos, desenho mental e atividade, são resultado de uma experiência histórica de inter-relação. É a habilidade ou a experiência do trabalhador que

desenvolve as condições físicas e técnicas apropriadas, que vai moldando as mudanças necessárias para o seu aperfeiçoamento (INGOLD, 1997). Muitas das mudanças tecnológicas são derivadas da refuncionalização de técnicas pretéritas, desenvolvidas para outros usos, ilustrando a íntima dialética entre desenho mental e atividade (LEROI-GOURHAN, 1971).

Vale ressaltar que essa dialética e o mecanismo da readaptação de funções e surgimento de novas alternativas não são necessariamente um resultado consciente, nem sequer exclusivamente humano. Darwin explicou esse fenômeno na teoria evolutiva. O conceito de *exaptação* desenvolvido pelos paleontólogos Stephen Jay Gould e Elisabeth Vrba (1982) para mostrar a mudança na função de órgãos também se refere a esse processo evolutivo.

Visto o esquema da Figura I como um grande processo histórico, salta aos olhos que todas as atividades humanas que permitem o metabolismo com a natureza externa tendem a se objetivar crescentemente, sejam elas resultados da mente, da atividade física ou, ainda, de ambas inter-relacionadas, como de fato ocorre. Objetivar significa que tais atividades se separam do corpo humano para cristalizar-se em coisas independentes. Essas coisas são, em termos do metabolismo com a natureza, basicamente meios de produção, mas também são meios de comunicação, de circulação de mercadorias e de conhecimento histórico digitalizado e armazenado.

Quando algo é objetivado, há a possibilidade de que isto seja apropriado por outra pessoa, grupo, classe social ou país, que não o seu criador ou produtor. Para isso, é necessário que aquele que se apropria desses bens disponha de meios para cercá-los, evitando que outros tenham acesso e o possam usar. Também é necessário existirem meios sociais que garantam que esse cerco não seja violado, ou seja, uma regulamentação, uma norma jurídica com mecanismos que assegurem o seu cumprimento. Uma ideia na mente de alguém não pode ser algo apropriável por outro, mas logo que essa ideia está impressa em um papel, cabe a apropriação. Uma vez dadas as condições materiais e sociais para um cercamento *de fato*, a sociedade desenvolve acordos regulatórios ou expressões jurídicas dessas modalidades de apropriação dos bens.

### **3.1 A expressão jurídica das relações de propriedade e o grau de desenvolvimento da objetivação do trabalho**

O Direito sobre a apropriação/propriedade dos recursos naturais e dos bens produzidos pelo ser humano tem uma longa história. Agora, nos interessa a propriedade dos bens comuns, dentro dos quais se inclui o trabalho geral, *general intellect*, o conhecimento histórico da

humanidade. Para chegar a ele, é necessária uma breve consideração de alguns marcos no desenvolvimento das formas de propriedade.

O direito romano, que está na base de todo o direito moderno, distingue três modalidades de propriedade relacionadas com os bens comuns. A *res nullis* (coisa de ninguém) corresponde aquele território que não pertence a ninguém, por estar fora dos limites da colonização ou exploração, mas pode, eventualmente, ser apropriado de maneira privada. A *res communis* é constituída por aqueles recursos naturais que, pelas suas características físicas, não podem ser apropriados individualmente ou são considerados inesgotáveis. É o caso do ar, dos oceanos, dos peixes marinhos. Não é necessário regular juridicamente esses bens pois, ao serem inesgotáveis, não suscitam conflito social. Se não há conflito, uma vez que os recursos não podem ser monopolizados (ar, mares) ou são inesgotáveis (peixes marinhos) e todos podem satisfazer as suas necessidades de consumo, trata-se, então, de *res communis*. Expressões modernas como “comuns” ou “patrimônio comum da humanidade” utilizados no Direito internacional têm seu antecedente no conceito de *res communis* da lei romana.

O conceito de *res communis* está baseado, por um lado, no reconhecimento do grau de desenvolvimento da sociedade humana, para a qual certos bens são inesgotáveis. Por outro lado, está baseado no princípio religioso de que Deus criou o mundo para o uso da humanidade. Assim, quando o ser humano não tinha nada –quando estava nu frente ao mundo– não havia a necessidade, nem a ambição de se apropriar das coisas. O texto de Hogo Grotius, *The Law of War and Peace* (1625), está repleto dessas ideias retomadas dos romanos e, particularmente, de Justiniano:

Todas as coisas, como diz Justiniano, ‘eram a possessão comum e indivisa de todos os homens, como se todos possuíssem uma herança em comum.’ Como consequência, cada homem poderia tirar o que desejasse para suas próprias necessidades, e poderia consumir tudo o que fosse capaz de ser consumido.

.....

A harmonia, entretanto, foi destruída principalmente por um vício menos ignóbil, a ambição, da qual o símbolo foi a Torre de Babel. No presente, os homens dividem países e os possuem por separado. Posteriormente, no entanto, permaneceu entre vizinhos uma propriedade comum, não de rebanhos, mas de pastagens, porque a extensão da terra era tão grande, em proporção ao pequeno número de homens, que bastava, sem nenhum inconveniente, para o uso de todos;

O campo com limites para marcar ou limites definidos não era permitido.

Finalmente, com o aumento do número de homens e de rebanhos, as terras em todos os lugares começaram a ser divididas, não pelas pessoas como antigamente, mas pelas famílias (GROTIUS, [s.d] - Livro II, Cap. 2).

Grotius sintetiza a evolução histórica da propriedade comum. No começo, a propriedade comum não era dividida. Posteriormente, a ambição gerou uma divisão no exterior

da comunidade, mantendo o comum no interior desta para certos recursos naturais. Por fim, os solos para cultivo passam a ser marcados por famílias no interior da comunidade.

A terceira modalidade de propriedade, que aqui nos interessa destacar, é a *res publicae*, que abrange os recursos e bens naturais que, mesmo possíveis de serem apropriados, devem permanecer para o usufruto coletivo<sup>17</sup>. Esse conceito leva diretamente à discussão sobre o monopólio do poder. Uma vez que determinados espaços, recursos ou bens, que originalmente podiam ser considerados *res communis*, passam a ser administrados pelo Estado, eles adquirem a categoria de *res publicae*. Nos casos em que o recurso natural está circunscrito a determinados lugares, como pérolas ou ostras no mar, o uso individual pode provocar a impossibilidade de acesso por outros, justificando sua regulação pelo Estado. Assim, por exemplo, no século XVIII na Europa, passou-se a considerar a possibilidade de esgotamento da pesca. Pufendorf em *De Jure Naturae et Gentium*, Libri Octo 567, de 1672, escreve sobre isso:

... embora a pesca seja, geralmente, muito mais produtiva no mar do que em rios e lagos, ainda é claro que a pesca pode ser parcialmente esgotada e tornar-se menos lucrativa para os povos marítimos, se qualquer e toda nação quiser pescar em algumas costas específicas; especialmente porque geralmente ocorre que peixes ou coisas de valor, como pérolas, corais e âmbar, são encontrados nesses locais (Citado por GRIEVES, 1975, p. 313).

Mesmo que, teoricamente, a administração estatal dos bens deve ser em benefício comum, na prática, ela sempre depende dos outros setores, classes e países que exercem o monopólio do poder.

Alguns desses bens comuns são facilmente apropriáveis, como a maioria dos bens materiais (*res corporales*). Outras coisas são mais difíceis de serem apropriadas porque, apesar de serem materiais, a dificuldade reside na forma de como cercá-las. Como cercar, por exemplo, o espaço sideral? Ou as profundidades oceânicas?

Os altos custos de cercamento para uso específico e os altos custos de exclusão para evitar o uso indiscriminado com resultados prejudiciais para a sustentabilidade do recurso, – como na atmosfera contaminada –, levam a que alguns bens sejam considerados comuns (*res communis*) ainda hoje. Além disso, continua existindo uma tradição filosófica e religiosa, bem como suas expressões éticas de que determinados bens da natureza devem ser de todos e ninguém pode tomá-los com exclusividade.

Entretanto, a possibilidade de cercamento ou exclusão é uma questão, em grande medida, técnica. Tanto é assim que, entre os anos 60 aos 70 do século XX, bem como dos anos

---

<sup>17</sup> O direito romano contempla outras formas de propriedade, como a *res divinis* ou a *res derelict*, que não são úteis para o presente trabalho.

80 em diante, se vê um processo de conversão de *res communis* em *res publicae*, e, em relação a essa última, o Estado pode estabelecer concessões a particulares para sua exploração.

O conceito de patrimônio comum da humanidade se estabelece em princípios dos anos 70 e lembra o conceito de *res communis*. Talvez um dos primeiros tratados internacionais seja o da Antártica (1959), inspirado originalmente na *res communis*, mas ajustado no final dos anos 80, segundo o espírito da *res publicae*. Outros tratados internacionais imbuídos no espírito da *res communis* são a resolução das Nações Unidas sobre o espaço de 1962; o tratado sobre o espaço sideral de 1967; o tratado sobre os fundos marinhos de 1970; os tratados para prevenir a contaminação das bacias hídricas de 1982; os tratados sobre o espaço ultraterrestre, a lua, os corpos celestes e a Antártica da década de 70 e 80.

Entretanto, a tecnologia tem avançado muito nessas décadas, e nos anos 80, todos esses tratados já tinham se desvirtuados, seja no teor ou nos fatos, com pressões para que a regulação destes temas fosse de alguns estados (passando de *res communis* a *res publicae*). As mudanças nos tratados internacionais foram orientadas no sentido de que os países centrais, especialmente os Estados Unidos, regulam o seu uso, atribuindo o conceito de *res publicae* aos ditos bens e recursos comuns. Com isso, o monopólio do poder do Estado pode outorgar sua exploração ao uso privado.

A mudança se justifica sob o argumento de que tais recursos naturais devem ser passíveis de exploração em benefício da humanidade e, para tanto, precisam ser publicamente regulados. O argumento real, por outro lado, é menos filantrópico: a possibilidade de lucrar com bens comuns. A ideologia neoliberal que inundou o mundo desde a década de 80, cristalizada no Consenso de Washington, tem como um de seus pilares que somente a propriedade privada é coerente com o desenvolvimento, sendo que todo bem comum deve converter-se em propriedade privada ou, ao menos, em propriedade pública que permita a sua exploração por empresa privada<sup>18</sup>.

A regulação dos bens materiais (*res corporales* – ou tangíveis) é, em certa medida, mais simples do que a regulação dos bens imateriais (*res incorporales* – ou impalpáveis). No último, entram as diferentes formas de propriedade intelectual, um âmbito de grande importância econômica e política na atualidade.

O Direito tende a ficar na retaguarda do desenvolvimento das relações sociais de produção; mesmo que, uma vez estabelecido, incida sobre o desenvolvimento delas. De fato,

---

<sup>18</sup> A partir dos anos 60 do século XX, se inicia uma discussão acadêmica e política sobre os bens coletivos. Veja, por exemplo, os clássicos textos de crítica aos bens coletivos, como o de Hardin (1968), ou em favor aos bens coletivos como o de Olson (1971), ou o de Ostrom (1990).

as relações sociais de produção ocorrem de forma independente à consciência e à vontade das pessoas, ao serem formas de relacionamento herdadas, pré-estabelecidas em algum momento histórico, já que respondem a um determinado nível de desenvolvimento das forças produtivas, da divisão social do trabalho e da apropriação dos meios de produção. Por outro lado, as formas de propriedade são formas jurídicas, sendo expressões conscientes do fazer humano<sup>19</sup>.

A revolução das tecnologias da informação e comunicação (TICs) situam o conhecimento como um aspecto de suma importância nos processos produtivos, e isso provoca um aumento nas formas de propriedade intelectual, bem como nas normas jurídicas necessárias para cercar o produto da mente. Paralelamente, os avanços na biologia molecular têm permitido a criação de novos seres vivos.

Todos esses desenvolvimentos materiais, TICs e biotecnologia, que tiveram sua expressão mundial a partir da década de 70 e 80, representam um desafio para as normas jurídicas pré-estabelecida. Nos próximos capítulos, veremos como o Direito se ajusta à objetivação do conhecimento científico, mediante a propriedade intelectual; e, ao fazê-lo, gera um efeito bumerangue, ao provocar uma diferente distribuição da riqueza criada. Contudo, antes de tratar da expressão jurídica do trabalho científico, é necessário ver sua evolução no seu desenvolvimento histórico.

---

<sup>19</sup> Existe uma discussão, no marxismo, sobre o *status* das relações de propriedade, quanto à sua constituição como relações sociais de produção ou em relações jurídicas. Veja, por exemplo, Chitty (1998). Marx mostra essa evolução entre as relações sociais de produção e as formas de propriedade em *Formas que precederam a produção capitalista* (MARX, 2011a, p. 627-1285).

#### 4. A mercantilização da ciência no capitalismo

A essência da ciência sempre tem sido o conhecimento das leis que regem a natureza. As condições sociais de cada período histórico têm dado forma à ciência, inclinando seu desenvolvimento para determinadas disciplinas. Também o grau de desenvolvimento tecnológico de cada período histórico tem sido condicionante para o desenvolvimento da ciência em forma e profundidade (HESSEN *et al.*, 2009).

Mesmo que muitas das disciplinas científicas possam ser encontradas até nas antigas civilizações do Egito, Mesopotâmia, Índia ou Grécia, o processo de institucionalização da ciência e da divisão do trabalho científico se consolida com o Renascimento, no Ocidente. Contudo, nesse último período, basicamente entre os séculos XV e XVIII, houve um avanço somente em poucas áreas e com escasso impacto na produção, salvo na navegação e, pontualmente, em outros setores econômicos.

É a partir do século XVIII e com a Revolução Industrial que a ciência passa a abranger todos os âmbitos do conhecimento e dos setores econômicos. É, nesse momento, que a ciência se incorpora de maneira prática para transformar a natureza e se converter em um ponto decisivo no desenvolvimento econômico capitalista (BERNAL, 1959).

Desde os primórdios do século XIX e até o fim do século XX, a ciência institucionalizada em universidades, laboratórios e centros de investigação seguia caminhos paralelos, em muitos casos cruzados e, em outros, até mesmo opostos, culminando, no final do século XX, com a hegemonia de um deles. Esses caminhos expressam as duas tendências intrínsecas à ciência: por um lado, a essência da ciência, que busca o conhecimento do funcionamento da natureza e sua aplicação para o desenvolvimento e a melhoria das condições de vida da sociedade humana; por outro, a forma ou caráter social, neste caso, capitalista, que subordina a ciência à busca do lucro como condição *sine qua non* da sua sobrevivência e do seu desenvolvimento<sup>20</sup>.

Vários estudos concordam em destacar que as principais inovações realizadas durante a Revolução Industrial e até metade do século XIX foram obras de aperfeiçoamentos tecnológicos derivados do conhecimento prático dos próprios trabalhadores (*technical skill*), e não da aplicação do conhecimento científico (LANDES, 2003; ROSENBERG; BIRDZELL, 1986; STUART, 1824). Contudo, a partir da metade do século XIX, a ciência começa a adquirir

---

<sup>20</sup> Levins (1996) refere-se às duas faces da ciência.

um lugar na divisão social do trabalho, como atividade com identidade própria e orientada diretamente a fins produtivos.

Nessa senda, departamentos de ciência e tecnologia são criados nas grandes empresas. Ocorre primeiramente na Alemanha, nas áreas de química orgânica, eletricidade, agricultura e tintura sintética e, após, se estende aos Estados Unidos no fim do século XIX e começo do século XX para praticamente todos os ramos da atividade econômica (BRAVERMAN, 1978; LANDES, 2003)<sup>21</sup>.

Durante a segunda metade do século XIX, as duas grandes tendências ou caminhos do desenvolvimento científico são cristalizados institucionalmente. De um lado, tem-se a ciência que, partindo do legado do conhecimento histórico da sociedade, é administrada pelo poder público para uso livre do conhecimento. Do outro, há a ciência subordinada à produção de lucro e administrada pela empresa privada. Está claro que ambos os caminhos se entrecruzam permanentemente, porém permitem identificar as duas fortes tendências que se desenvolvem durante mais de um século e meio.

Um caminho é traçado quando a ciência se incorpora *como âmbito de valorização do capital*. Isso ocorre, quando ela integra departamentos especializados nas empresas. Nesse caso, o objetivo imediato de investir na ciência é o lucro. Para conseguir que a ciência gere lucro, é necessário que seu produto – o conhecimento – colabore na produção de um bem ou serviço que possa ser vendido no mercado, mas este último é somente um meio para atingir o fim de valorização do capital investido, ou seja, para a ciência render um valor monetário maior ao investido no processo de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Marx faz alusão a essa subordinação da ciência ao capital produtivo, mostrando como a tecnologia que a ciência desenvolve vai despojando o operário de seu conhecimento:

Por um lado, é a análise originada diretamente da ciência e a aplicação de leis mecânicas e químicas que possibilitam à máquina executar o mesmo trabalho anteriormente executado pelo trabalhador. Contudo, o desenvolvimento da maquinaria por essa via só ocorre quando a grande indústria já atingiu um estágio mais elevado e o conjunto das ciências já se encontra cativo a serviço do capital; por outro lado, a própria maquinaria existente já proporciona elevados recursos. A invenção torna-se então um negócio e a aplicação da ciência à própria produção imediata, um critério que a determina e solicita. Porém, esta não é a via que deu origem à maquinaria no geral, e menos ainda a via pela qual ela avança no detalhe (MARX, 2011a, p. 940-1285).

---

<sup>21</sup> Exemplos dos primeiros departamentos de investigação e desenvolvimento em empresas foram os que ocorreram em Eastman Kodak, 1893; B.F. Goodrich, 1895; ou General Electric, 1900.

Outro caminho ocorre quando a ciência adota, como objetivo imediato, a forma de um *serviço à comunidade*. Nesse caso, o lucro não é o propósito direto. Isso ocorre em universidades, laboratórios, centros públicos de investigação, cujo financiamento provém de impostos arrecadados pelo Estado.

Mesmo que ambos os caminhos consistam em investimento de capital (infraestrutura de laboratórios e contratação de cientistas especializados), trata-se de duas modalidades diferentes. Enquanto no primeiro o lucro é o objetivo imediato e os cientistas assalariados das empresas estabelecem uma relação entre trabalho e capital; no segundo, o serviço é o propósito, e os cientistas assalariados do governo estabelecem uma relação entre trabalho e dinheiro<sup>22</sup>.

Está claro que a ciência como serviço à comunidade também colabora com o processo geral de acumulação de capital e, portanto, com o incremento do lucro. Contudo, não o faz de maneira direta, mas sim indiretamente, gerando conhecimento científico básico, onde o capital privado não arrisca investir, ou garantindo a oferta permanente de cientistas cujo custo de formação não recai sobre a empresa privada. Dito de outra forma, essa ciência como serviço à comunidade barateia os custos de P&D do capital em geral, contribuindo dessa maneira ao aumento do lucro dos empresários individuais, mas não o faz de forma direta, imediata, nem individualizada, como o trabalho científico intercambiado por capital.

A diferença entre ciência para produzir lucro e ciência para produzir serviço faz com que a orientação e o ritmo do desenvolvimento da ciência e tecnologia sejam diferentes. No caso da ciência como esfera de valorização do capital, a P&D deve ocorrer nos setores mais rentáveis. Ocorre, por exemplo, com a investigação em medicina por parte das grandes corporações farmacêuticas, onde o investimento é dirigido àquelas doenças cujos pacientes têm alto poder aquisitivo (e.g. câncer e doenças cardiovasculares, ou vacinas de uso generalizado e normalmente subsidiadas pelos Estados como as relativas a COVID-19), deixando doenças infecciosas de alcance massivo sem cobertura de investigação (FOLADORI, 2003). Além disso, a investigação em ciência para produzir lucro está regida pelo ritmo de retorno do capital investido e, por isso, há uma tendência em diminuir o tempo entre investigação e a entrada dos produtos no mercado (MENAHEM, 1977).

No caso da ciência como serviço, nenhuma das duas pressões existem, nem a que orienta a ciência em direção a áreas econômicas mais rentáveis, nem a que obriga a acelerar a

---

<sup>22</sup> Mesmo que, na aparência, ambos intercâmbios são de força de trabalho por dinheiro. No primeiro caso, o dinheiro atua como capital, enquanto no segundo, como meio de pagamento. A essa distinção, entre o intercâmbio por dinheiro ou por capital, Marx outorga a maior importância para diferenciar o trabalho produtivo do improdutivo. Veja a esse respeito o Tomo I das *Teorias da Mais-valia* (MARX, 1987).

conversão do conhecimento em produtos de mercado. Esse tipo de ciência como serviço é mais inclinada a receber os estímulos do consumidor final, já que o objetivo é, em grande medida, satisfazer suas necessidades.

Esses dois caminhos paralelos de investigação em ciência, o de investimento para a valorização (lucro) e o de investimento como serviço, estão interconectados e sofrem atrações e modificações mútuas resultantes das políticas e da luta de classes. Contudo, isso não significa que não possam ser analiticamente distinguíveis.

Além de estarem interconectados, ambos caminhos não têm a mesma força. Enquanto a ciência para o lucro é a modalidade “natural” que adota o desenvolvimento do capitalismo ao criar esse ramo da divisão social do trabalho, a ciência como serviço é resultado de uma política específica de desenvolvimento e acúmulo de capital e, portanto, de constantes lutas sociais e políticas<sup>23</sup>. A história do desenvolvimento dessas duas modalidades ao longo do século XX culminou com a hegemonia da ciência como esfera de valorização do capital, que marginalizou totalmente a ciência como serviço. Os Estados Unidos são o exemplo paradigmático do movimento desses dois caminhos da ciência, que o restante dos países, pouco a pouco, reproduz, sempre com as contradições de cada contexto histórico particular.

O investimento em ciência como um serviço à comunidade sofreu uma mudança radical na Alemanha e na Inglaterra durante a Primeira Guerra Mundial, bem como nos Estados Unidos durante a Segunda Guerra Mundial. Os Estados nacionais orientaram a ciência como serviço e a ciência como âmbito de valorização do capital a investigações militares. Ambos os caminhos se juntaram através do comando militar e do subsídio estatal.

Uma vez finalizada a Segunda Guerra Mundial, a infraestrutura e a riqueza científica acumulada, assim como as equipes de investigação, atingiram uma inércia difícil de conter; e quem produzia a ciência, tanto instituições como investigadores, se acostumaram a perseguir os subsídios como fim. Como disse o Prêmio Nobel de química (1993), Kary Mullis, “provavelmente o mais importante desenvolvimento científico do século XX é que a economia substituiu a curiosidade como a força diretiva da investigação” (citado por GREENBERG, 2001, p. 331).

Desde a Segunda Guerra Mundial e até o fim dos anos 80, a subordinação da ciência ao capital se incrementou. As diferenças entre ciência como âmbito de valorização do capital e ciência como serviço passam a ser difusas, já que o desenvolvimento científico, tanto o

---

<sup>23</sup> No primeiro caso dizemos ser “natural” pois todo novo ramo econômico que o capitalismo cria tem o destino necessário de gerar maior lucro, é a natureza capitalista fazê-lo.

empresarial quanto o público, são financiados com recursos públicos. E, ao mesmo tempo, as corporações financiam investigações em universidades e centros de investigação públicos e privados. Contudo, em alguns países, esse casamento não ocorre tão claramente, e os dois caminhos do desenvolvimento da ciência permanecem até meados dos anos 80.

Durante os anos 80 e 90, a ciência como serviço perde terreno para a ciência como âmbito de valorização do capital. Pouco a pouco, a ciência pública vai se subsumindo à valorização do capital. Para atingir a subordinação da ciência como serviço à empresa privada, consolidam-se importantes mecanismos jurídicos, de maneira que os centros públicos de investigação e as universidades públicas se organizem pela lógica do lucro e se sujeitem aos ditames dos patrocinadores.

Nos Estados Unidos, a lei Bayh-Dole de 1980 permitiu às universidades públicas que conservassem a propriedade das patentes que registravam e os lucros derivados, dessa forma fica, em suas mãos, a mercadoria chave do conhecimento intangível. O decreto de inovação tecnológica Stevenson-Wydler, também de 1980, complementou a subordinação da ciência como serviço ao capital, permitindo que os laboratórios do governo vendam serviços, e garantindo a transferência de tecnologia às empresas. Nowotny, Scott y Gibbons (2002) apontam que esses esquemas passam a ser aplicados em muitos outros países, mas em diferentes ritmos.

As modificações nas normas jurídicas sobre o conhecimento ampliam a quantidade e o alcance da propriedade intelectual, por exemplo, as patentes. Antes da Bayh-Dole, as universidades dos Estados Unidos produziam em torno de 250 patentes ao ano, em 1998, ou seja, 18 anos depois, geraram 4.800 aplicações de patentes. Outra série de efeitos se desencadeou, como a possibilidade de que os professores conservem uma porcentagem da patente em propriedade, ou o surgimento de empresas privadas criadas por professores que trabalhem em centros públicos e como *spin off* deles (PRESS; WASHBURN, 2000).

Com as mudanças jurídicas em benefício do acesso individual e institucional ao lucro privado, se estabelecem uma série de instrumentos de avaliação da educação, desde o ensino fundamental até a universidade, para converter as instituições, os alunos e os professores em sujeitos de competência conforme os critérios capitalistas. Os instrumentos de avaliação por produtividade se generalizam em todos os níveis da educação e da investigação com o propósito de facilitar a conversão da educação em âmbito de investimento de capital e/ou para subordinar a educação pública aos interesses do capital.

Uma longa lista de instrumentos de avaliação, salários individualizados, pagos por produtividade e indicadores de produtividade se aplicam aos alunos, professores e

investigadores, bem como aos centros de investigação, às universidades e aos países, mediante as comparações internacionais e os *rankings* de produtividade na ciência e na tecnologia. Todos esses instrumentos são mecanismos que tendem a aumentar a produtividade do trabalho científico e permitir a interconexão de etapas independentes de investigação, análogos aos sistemas de flexibilização laboral e *outsourcing* no setor industrial.

Essas mudanças foram potencializadas pela revolução das TICs, que, com a digitalização e rápida transferência de informação, facilitam a objetivação mais ágil, rápida e barata do conhecimento, sua transmissão à distância e seu armazenamento, permitindo a integração em rede de investigadores distantes geograficamente. O conceito de economia do conhecimento abarca esse processo, que se estende a todo o mundo no último quinquênio do século XX, promovido pelos organismos multilaterais internacionais como o Banco Mundial, a UNESCO e a OCDE.

Já no início do século XX, a diferença entre ciência como serviço e ciência para valorização do capital se perde, enquanto as instituições de ensino e investigação públicas se regem por critérios de produtividade capitalista, se incorporam como compradoras e vendedoras de mercadoria, patenteiam e comercializam as patentes e orientam suas investigações, segundo os ditames do financiamento privado e dos critérios privados de metodologia de análise, publicações e prêmios acadêmicos. A ciência converte-se em uma esfera de investimento de capital e só produz em função da valorização de dito capital<sup>24</sup>. Ao ser parte do processo de valorização do capital, a ciência cumpre a função involuntária, mas a qual é compelida, de facilitar que o capital se aproprie das forças sociais sem pagar nem um centavo por isso, como veremos adiante.

---

<sup>24</sup> Claro que, em diferentes países e segundo as suas condições, essa conclusão geral nem sempre se aplica, mas corresponde à tendência mundial.

## 5. A apropriação gratuita do capital sobre as forças produtivas históricas

Todo processo de trabalho supõe duas ações. Por um lado, o desenho mental da atividade a ser realizada; por outro lado, a própria atividade, conforme a Figura I. Ambas as ações podem estar unidas na mesma pessoa, mas no instante em que a ciência adquire um lugar na divisão social do trabalho, o desenho mental se separa da realização da atividade.

O capital não cria a ciência e sim a explora, apropriando-se dela no processo produtivo. Com isto se produz, simultaneamente, a *separação entre a ciência*, enquanto *ciência aplicada* à produção e o *trabalho direto* (MARX 1980, p. 162).

Mais adiante, na mesma citação, Marx compara essa separação entre ciência e trabalho direto com as fases históricas anteriores à produção capitalista, onde “O braço e a mente não estavam separados...”. Uma vez que o capital se apropria dos meios de produção, a ciência é forçada a subordinar-se à sua dinâmica, pois, de outra forma, não poderia ser aplicada. Não há aplicação científica sem tecnologia. Além disso, os próprios meios de produção concentram o conhecimento social histórico em sua materialidade, de forma que a ciência se opõe ao trabalhador, despojando-o de seu saber. Conforme Marx (2011a, p. 706-1285):

... assim é também a situação da ciência que se encarna nesta máquina, nos modos de produção, nos processos químicos etc. A ciência intervém como *força externa, hostil* ao trabalho, *que o domina* (MARX 1980, p. 162-163)

.....

O capital, em seu verdadeiro desenvolvimento, combina o trabalho em massa com a habilidade, mas de forma que o primeiro perde sua potência física e a habilidade existe não no trabalhador, mas na máquina e na fábrica, que opera como um todo pela combinação científica com a máquina. O espírito social do trabalho adquire uma existência objetiva fora dos trabalhadores singulares.

A materialização do conhecimento científico nos meios de produção controlados pelo capital é a expressão de que a ciência, como área da divisão social do trabalho, também é subsumida ao capital, como ocorre com qualquer outro ramo econômico<sup>25</sup>. O capital se apodera dos instrumentos científicos, dos laboratórios, das universidades, dos bancos de dados etc., e contrata os cientistas como trabalhadores assalariados qualificados. Essa subsunção da ciência ao capital tem implicações sobre a sociedade em seu conjunto e sobre a dinâmica capitalista de várias maneiras.

---

<sup>25</sup> Nesta seção e nas seguintes, supomos que toda a atividade científica é plenamente capitalista, onde os cientistas são trabalhadores assalariados de empresas privadas; como se a tendência da ciência em produzir lucro, explicada no capítulo anterior, houvesse se cristalizado, deslocando qualquer tipo de ciência intercambiada por serviço.

Entre elas, cita-se que a ciência capitalista se apropria do trabalho geral e do trabalho cooperativo da sociedade. Ademais, a aplicação da ciência ao processo produtivo permite, mesmo sem pretensão, a apropriação do conhecimento histórico derivado do trabalho geral, que nada custa ao capital, mas que, sem os instrumentos adequados, seria impossível de ser apropriado.

Ainda, *a apropriação pela ciência do trabalho geral* ocorre de várias formas interligadas:

- Os equipamentos e instrumentos científicos incluem conhecimento passado, reproduzido na medida em que são usados. Vejamos um caso contemporâneo. Nanopartículas de ouro e de prata foram utilizadas de maneira prática e aleatória nos vidrais das igrejas desde a Idade Média com o propósito de produzir efeitos óticos ao mudar de cor, conforme a orientação da luz<sup>26</sup>. Mais de 600 anos depois, ao serem inventados os microscópios atômicos no final dos anos 80 do século XX, foi possível conhecer as características e propriedades físico-químicas em nível atômico das nanopartículas de ouro e de prata, permitindo sua aplicação em uma ampla gama de produtos já existentes no mercado.

O microscópio concentrou, ampliou e potencializou um conhecimento originalmente prático. Quando se utilizavam as nanopartículas de forma artesanal, o resultado era, em grande medida, aleatório, e dependia da habilidade do artesão. Agora, é possível fazer nanopartículas com propriedades exatas, que permitam sua produção em escala para o uso industrial e sem incorporar o conhecimento subjetivo do operador.

O conhecimento histórico, que começou sendo prático, terminou cristalizado em microscópios e equipamentos químicos industriais. Como o capital é dono dos meios de produção, dos microscópios e dos laboratórios, é ele quem possui a capacidade para se apropriar do trabalho geral, universal, do conhecimento acumulado, tenha ele sido sistematizado ou sendo conhecimento empírico puro.

Já nos *Grundrisse*, Marx evidencia como a ciência captura e se apropria do conhecimento passado, do trabalho geral que, uma vez transformado em ciência capitalista, aparece depositado nos instrumentos que se opõem ao trabalho. À medida que se apropria do conhecimento, objetivando-o, torna o trabalho do operário supérfluo. O instrumento, a máquina e os equipamentos técnicos incluem, em seu desenho, a execução de leis físico-químicas e biológicas que lhe permitem funcionar e foram resultado de séculos de atividade humana sem

---

<sup>26</sup> Os romanos já conheciam esse princípio, como o constata a copa de Lycurgus do século IV da nossa era [British Museum].

custo. Esse conhecimento acumulado historicamente só pode ser apropriado por quem é dono de tais meios de produção. Por isso, é uma consequência necessária que quem possui os meios de produção se aproprie do conhecimento histórico gratuitamente. De acordo com Marx (2011a, p. 932-933):

Ademais, na medida em que a maquinaria se desenvolve com a acumulação da ciência social, da força produtiva como um todo, o trabalho social geral não é representado no trabalhador, mas no capital ... de que o capital se apropria gratuitamente<sup>27</sup>.

Não só as máquinas, ao serem utilizadas, estão reproduzindo conhecimento histórico cristalizado, o cientista assalariado reproduz, ele mesmo, como manipulador dos equipamentos técnicos, o conhecimento plasmado nos microscópios, computadores etc.

- A ciência se apropria do conhecimento passado, incorporando o saber do cientista contratado. Segundo Marx:

A ciência, como o produto intelectual em geral do desenvolvimento social, apresenta-se, do mesmo modo, como diretamente incorporada ao capital (sua aplicação como ciência, separada do saber e da potencialidade dos operários considerados individualmente, no processo material de produção); e o desenvolvimento geral da sociedade –porquanto é usufruído pelo capital em oposição ao trabalho e opera como força produtiva do capital contrapondo-se ao trabalho– apresenta-se como *desenvolvimento do capital*; e isso porque, para a grande maioria, esse desenvolvimento corre paralelo com o *esvaziamento da força de trabalho* (MARX, 1978, p. 85).

Note-se, na citação acima, a advertência que aparece entre parêntesis. Marx se refere à aplicação da ciência como saber social histórico, abstraída do conhecimento e saber ou destreza do trabalho vivo – por mais qualificado que este seja – e que aparece como capital variável em qualquer processo de produção particular. O cientista contratado como assalariado é pago pelo seu valor e produz, como qualquer outro operário produtivo, valor e mais-valia. Mas esse cientista está aportando, ao processo produtivo, uma bagagem de conhecimento histórico como força produtiva que é totalmente gratuita, porque, mesmo corporizado nas pessoas, não forma parte do custo da força de trabalho. A força de trabalho absorve e a sociedade reproduz em tempo ínfimo o que a humanidade demorou anos ou séculos para descobrir ou inventar.

---

<sup>27</sup> “O desenvolvimento do meio de trabalho em maquinaria não é casual para o capital, mas é a reconfiguração do meio de trabalho tradicionalmente herdado em uma forma adequada ao capital. A acumulação do saber e da habilidade, das forças produtivas gerais do cérebro social, é desse modo absorvida no capital em oposição ao trabalho, e aparece conseqüentemente como qualidade do capital, mais precisamente do *capital fixo*, na medida em que ele ingressa como meio de produção propriamente dito no processo de produção” (MARX, 2011a, p. 932-1285).

- O capital se apropria, mediante a ciência do “trabalho”, da própria vida em sua evolução. Primeiramente, ele se apropria do conhecimento, resultado da história de domesticação de plantas e animais, criando espécies por seleção natural e artificial e, depois, produzindo novos seres mediante biotecnologia e biologia sintética. Além disso, a ciência consegue moldar seres vivos para produzirem reações moleculares de interesse próprio, como bactérias que geram nitrogênio para a agricultura (SERVICE, 2017).

Dessa forma, a ciência sequestra o conhecimento despreendido da evolução da vida de outros organismos e o aplica aos fins demandados pelo capital. Esse conhecimento histórico da vida em sua evolução é um trabalho social geral, histórico, condicionado pela coevolução e cooperação com o resto dos seres vivos. A apropriação pelo capital não é algo premeditado, é o resultado inevitável de quem é dono dos meios de produção e os aperfeiçoa. Entretanto, isso não anula o fato objetivo de que a ciência se beneficia em proveito próprio de séculos de coevolução e de relacionamento com as forças naturais externas.

Não se escuta, em nenhuma ocasião, uma empresa de biotecnologia dizendo, por exemplo: “dado que 99% do conhecimento aplicado para criar essas bactérias que consomem e rompem as ligações químicas do petróleo derramado na água é conhecimento adquirido sem custo, a produção e reprodução de ditas bactérias será, portanto, de acesso livre, não será necessário pagar direitos de propriedade intelectual em retribuição ao legado histórico da humanidade”. Tampouco é dito algo assim nos centros públicos de investigação, identificados com a empresa privada no caminho de ciência destinada à valorização do capital.

A ciência capitalista não se apropria somente do conhecimento da humanidade, também se apropria do conhecimento tradicional das sociedades que não conseguem defender seus direitos, em uma forma de extensão contemporânea dos processos de acumulação originária de capital. Toda a discussão sobre a biopirataria e os direitos indígenas refletem esse processo de apropriação (POSEY; DUTFIELD, 1999).

*A aplicação da ciência ao processo produtivo permite, simultaneamente, e novamente sem pretensão, mas de forma inevitável, a apropriação do trabalho cooperativo.*

- O capital, em cada atividade concreta e na qualidade de usuário de meios de produção, agrega uma força produtiva gratuita, que é a cooperação dos trabalhadores, a qual resulta da divisão técnica e social do trabalho historicamente alcançado. Novamente, Marx:

O capitalista paga pelas distintas forças de trabalho e não a sua combinação, isto é, ele não paga pela força de trabalho social. A segunda força produtiva que, da mesma forma, não custa nada ao capitalista é a força da ciência (MARX, 1980, p. 150).

Quando se repara na divisão científica do trabalho, que não é mais do que a especialização no interior do processo de produção do conhecimento, é possível ver que ela vem crescendo significativamente. Essa especialização científica, junto aos diversos meios de colaboração, constitui uma força produtiva dada, gratuita para o capital, mas não gratuita para a sociedade em seu conjunto, a qual não pode aproveitá-la. Apenas aquele que dispõe dos meios de produção – neste caso, dos equipamentos científicos– pode utilizá-la produtivamente.

- Outra modalidade de apropriação do trabalho cooperativo resulta da colaboração entre setores. A ciência se apropria dos resultados da difusão, adaptação e reprodução do conhecimento que, tendo sido desenvolvido para um ramo de produção, pode ser aplicado a outros, enquanto o conhecimento tem a flexibilidade de se adaptar aos mais diferentes ramos produtivos<sup>28</sup>. No Livro III de *O Capital*, Marx escreve:

Por outro lado, no entanto, aqui o desenvolvimento da força produtiva do trabalho *em um* ramo de produção –por exemplo, na produção de ferro, carvão, máquinas, na construção etc., desenvolvimento que, em parte, pode estar vinculado aos progressos no terreno da produção espiritual, especialmente da ciência da natureza e sua aplicação –aparece como condição do decréscimo do valor e, com isso, dos custos dos meios de produção em *outros* ramos industriais, como na indústria têxtil ou a agricultura (MARX, 2017, p. 109).

A chave para entender a diferença entre o aporte histórico e a eventual agregação pela inovação – que veremos mais adiante – está em que, enquanto o processo produtivo utiliza o conhecimento histórico em termos técnicos materiais, como força produtiva, o capitalista compra a força de trabalho como valor e essa só custa a sua reprodução, mesmo que contribua com a força produtiva histórica do conhecimento embutido.

Trata-se de diferença que urge do duplo caráter do trabalho: como processo técnico, que reproduz força produtiva histórica, e como criador de valor, gerando valor e mais-valia. Assim, a primeira e dupla conclusão do caráter capitalista da ciência é que, ao surgir como uma área de investimento de capital, separa o criador (cientista) de sua produção intelectual, convertendo o cientista em um assalariado qualificado; ao mesmo tempo em que seu produto, ou seja, o aporte em conhecimento, somente pode ser utilizado pelo próprio capital, já que é ele quem dispõe da infraestrutura e dos demais meios de produção para aplicar tal conhecimento aos processos produtivos.

---

<sup>28</sup> A revolução das nanotecnologías deram um salto imenso nessa capacidade de mover o conhecimento de um ramo a outro. Ao manipular a matéria em escala atômica, o mesmo conhecimento pode ser aplicado à indústria têxtil, mecânica, eletrônica, alimentícia, aeroespacial etc.

Ao pôr em funcionamento o produto mental do cientista em um processo produtivo, o capital também se apropria, mesmo que como resultado necessário em vez de almejado, do trabalho geral incorporado no desenho, nos instrumentos e na maquinaria. Ademais, ele se apropria do trabalho cooperativo resultante da divisão social do trabalho, tanto em nível técnico quanto social, bem como de uma determinada estrutura da população, tanto em termos biológicos (divisão por idades, sexos e estado geral de saúde), quanto econômicos (proporção da população economicamente ativa, nível de desemprego e nível de qualificação do trabalho). Há, ainda, a apropriação do conhecimento histórico derivado da coevolução com outros seres vivos, como ocorre manifestamente quando se produzem organismos vivos para cumprir funções produtivas.

Como disse Marx (1987, p. 387), “... ao absorver as forças produtivas do trabalho social e as forças produtivas gerais, como a ciência, e delas se apropriar (personificando-as)”. Trata-se de forças produtivas naturais da sociedade: a ciência, a estrutura social e a estrutura físico-biológica da população. As três colaboram entre si, sem que o capital tenha a intenção de fazê-lo, potencializando a atividade produtiva e, somente pelo fato de ser dono dos meios de produção, permite que tais forças sociais históricas apoiem e potencializem qualquer processo de trabalho particular.

A apropriação das forças naturais históricas tem implicações decisivas para os trabalhadores, pois toda aplicação sem custo das forças produtivas naturais aumenta a produtividade do trabalho e, assim sendo, aumenta-se a taxa de exploração dos operários empregados pelo capital. Esse resultado aparece oculto, porque o que se contempla, em primeira instância, é o fato de que, ao aplicar a bagagem de conhecimento histórico, aumenta-se a produtividade e barateiam-se os produtos, resultando em uma vantagem geral para a sociedade.

O que não aparece, entretanto, é que esse barateamento dos produtos também acaba por baratear a força de trabalho ao diminuir o custo de sua reposição, e, assim sendo, aumenta-se a taxa de exploração. O capital utiliza, portanto, as forças produtivas naturais e históricas da sociedade humana como um dos mecanismos para aumento da mais-valia relativa. De acordo com Marx:

... *diminuem* o valor da mercadoria individual, aumentam a *massa* das mercadorias produzidas *no mesmo tempo de trabalho*, ao diminuir o valor de cada uma das partes correspondentes dessa massa. Diminui também o valor da força de trabalho, ou seja, se reduz o tempo de trabalho necessário para a produção do salário e aumenta a mais-valia, já que aquelas mercadorias entram na produção da natureza, não porque estas aumentem o valor das mercadorias, e sim porque o diminuem, já que entram no processo de trabalho sem entrar no processo de aumento do valor (MARX, 1980, p. 161).

O fato de que essa apropriação do avanço histórico civilizatório seja algo inevitável, e não necessariamente intentado, não justifica que os resultados de sua aplicação produtiva sejam apropriados unilateralmente pelos donos do capital. Aqui está o cerne da questão.

Deduz-se da análise anterior que a tecnologia, como produto da relação capital-trabalho, não pode ser neutra, como uma análise superficial poderia afirmar. Não é neutra pela sua *origem*, porque é expressão da ciência e da prática produtiva a serviço do capital, que buscam aumentar a taxa de lucro. Por isso, o desenho da tecnologia implica necessariamente em reduzir a força de trabalho o que, nas relações capitalistas, somente é alcançável pelo aumento da taxa de exploração dos trabalhadores ocupados.

A tecnologia não é neutra devido à sua *função*, pois ao ser aplicada, concentra e potencializa as forças naturais humanas, inclusive o conhecimento histórico, valorizando o capital inicial e independentemente de que, na aparência, o produto material sirva para satisfazer os diferentes tipos de necessidades sociais. “Por conseguinte, um modo de trabalho determinado aparece aqui diretamente transposto do trabalhador para o capital na forma da máquina, e por meio dessa transposição sua própria capacidade de trabalho é desvalorizada” (MARX, 2011a, p. 940-1285)

A tecnologia não é neutra pelo seu *contexto*, por uma dupla razão. Primeiro porque, ao estar guiada para a obtenção de lucro, suas características técnicas, bem como a matéria-prima utilizada, o encadeamento produtivo e o ciclo de vida deixam de considerar as implicações dessa tecnologia num ambiente social e natural mais amplo, provocando a degradação da natureza externa em níveis irreversíveis. Segundo, porque a escala da tecnologia e da produção que dela se deriva é regulada pelos preços do mercado, o que significa que o volume de produção, os lugares de destino dos resíduos, os lugares de tráfico e demais espaços são explorados com total independência dos ciclos biogeoquímicos. A quantidade, a concentração espacial e a distribuição desigual das mercadorias são também causa da degradação ambiental.

As análises superficiais da tecnologia, como coisa útil, somente dão atenção, e parcialmente, ao seu desenvolvimento técnico de engenharia, ao papel da tecnologia como integrante das relações técnicas. Quando se analisa a tecnologia como expressão do desenvolvimento histórico da sociedade humana e, em um determinado momento, como instrumento de exploração das classes que a possuem e a controlam sobre as outras classes sociais, pode-se vislumbrar o domínio das relações sociais sobre a tecnologia; e, no sistema capitalista, a maneira como a tecnologia colabora para que a classe capitalista, uma vez que a detém, se aproprie da riqueza social, somado ao aumento da exploração do trabalho, que está ligado ao uso da tecnologia.

## 6. Implicações da inovação no valor do capital produtivo

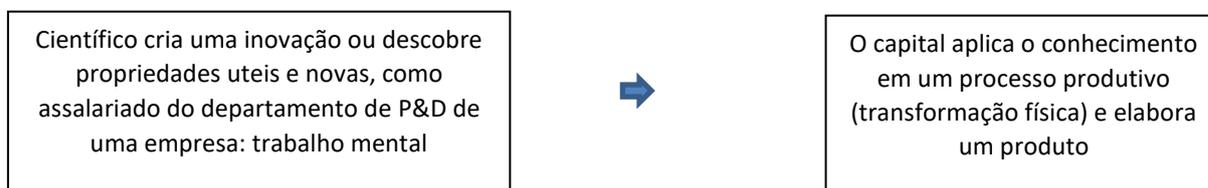
A ciência capitalista é parte dos custos de produção das empresas que nela investem; e, igual a qualquer outro ramo da produção, o investimento na ciência deve produzir lucro. A instituição científica pode estar individualizada como em um centro de investigação privado ou ser o departamento de P&D de uma grande empresa, contudo, em qualquer caso, o investimento capitalista não se sustenta, se a ciência não produz lucro<sup>29</sup>. Mas, para produzir lucro, é necessário vender um produto. A ciência como instituição capitalista privada surge como uma etapa que se liga a um processo de produção mais amplo. A Figura II mostra duas etapas históricas e lógicas; a segunda, a etapa B, exemplifica o momento capitalista.

### Figura II: Etapas que distinguem o desenho mental da elaboração do produto final

**Etapa A:** o criador (desenho mental) é ao mesmo tempo o produtor da atividade física).

Artesão elabora um produto: atividade  
mental + física

**Etapa B:** o criador (desenho mental) vende sua força de trabalho qualificada ao capitalista



Fonte: elaboração própria

Na atualidade, o criador ou o cientista pode, mediante formas de propriedade intelectual, vender seu desenho mental ou inovação diretamente ao mercado. Essa possibilidade supõe um quadro intermediário na etapa B, entre o primeiro e o segundo, onde o produto científico se transforma em uma mercadoria vendida ao capital produtivo. Veremos esse caso mais adiante, já que ele requer introduzir o elemento jurídico da propriedade intelectual. Por enquanto, faremos abstração da existência da propriedade intelectual, pois, com ou sem a propriedade intelectual, a ciência ou a inovação científica tem o propósito de servir ao capital produtivo, o único que gera mais-valia e lucro.

<sup>29</sup> Aqui supomos que toda a ciência se realiza como um ramo de investimento de capital, deixamos de lado as instituições públicas, seguindo a distinção realizada no Capítulo “A mercantilização da ciência no capitalismo”.

Para que a aplicação da ciência em um processo produtivo particular gere mais lucro, ela deve baratear os custos de produção individuais frente aos custos médios da competição, isto é, aqueles que regem as condições de produção nesse ramo. Como em um determinado momento, a taxa de exploração do trabalho ou taxa de mais-valia está dada para a economia em seu conjunto<sup>30</sup>, para uma empresa obter uma maior taxa individual de lucro (ou mais-valia neste exemplo), é necessário o aumento da produtividade de seu trabalho. Essa possibilidade, ou seja, a de que uma empresa aplique conhecimento científico aumentando a produtividade em relação às condições médias, gerando um lucro sobre o que está em vigor no ramo de produção em questão, Marx denominou de mais-valia extraordinária ou lucro extraordinário, conforme o nível de abstração<sup>31</sup>. Assim, por exemplo, nos *Manuscritos de 1861-63*, Marx (1980, p. 150) escreve sobre a nova maquinaria – que aqui pode-se ler como uma inovação:

Com a introdução da nova maquinara, desde que a produção em massa siga se baseando nos velhos meios de produção, o capitalista pode vender a mercadoria abaixo de seu valor social, com a condição de que a venda acima de seu valor individual, isto é, acima do tempo de trabalho que requer para sua produção no novo processo produtivo. Aqui parece, portanto, que é mais-valor proveniente da venda, de fazer os outros possuidores de mercadoria pagarem mais caro, da elevação do preço da mercadoria acima de seu valor, não da diminuição do tempo de trabalho necessário e do aumento do tempo de mais-trabalho. Porém, isso é só a aparência. Através da excepcional força produtiva que o trabalho aqui obtém, ao contrário do trabalho médio no mesmo de atividade, torna-se, em relação a este, trabalho superior, de modo que, por exemplo, um horário de trabalho próprio é igual a 5/4 de uma hora de trabalho médio, para trabalho simples em uma potência superior (tradução nossa).

Observa-se que Marx atribui a vantagem econômica a uma diminuição do tempo de trabalho necessário e o correspondente aumento do trabalho excedente, ou seja, a um aumento da taxa de mais-valia ou de exploração do trabalho. A vantagem econômica se refere, portanto, a mais-valia extraordinária do capital que introduz a inovação. A Figura III apresenta um exemplo simples desse processo. Nela, se supõe um único ramo de produção. As condições médias determinam os valores de mercado, o qual aparece na primeira linha. Na segunda linha, se introduz uma empresa inovadora, que, no mesmo período temporal, duplica a quantidade de produtos. Na terceira linha, mostra-se o que ocorre quando a inovação se expande à maioria das empresas do ramo e se transforma nas condições médias. Deve-se notar que as empresas nas condições médias obtêm uma mais-valia de 100%, como se observa na coluna C, e que essa cota está dada para a economia em seu conjunto em um momento determinado.

---

<sup>30</sup> Veja Marx, *O Capital*, Livro I, Capítulo VII.

<sup>31</sup> Veja a explicação da mais-valia extraordinária no Capítulo X de *O Capital*. Lucro extraordinário é um nível mais concreto, porém, tanto mais-valia extraordinária quanto lucro extraordinário são potencializações de valor geradas pela maior produtividade da empresa na concorrência intra-ramo, e são temporais, já que desaparecem uma vez que a maior produtividade se estende às condições médias do ramo.

**Figura III: Efeitos da inovação sobre a taxa de mais-valia individual e resultado social**

	A Capital constante (c)	B Capital Variável (v)	C Mais- valia (mv)*	D Valor total (A+B+C)	E Quantidade de produtos	F Valor unitário (D/E)	G Recebe da venda (FxE)	H mv extra. ou lucro extra.*** (G-D)	I Taxa de lucro (C/A+B).100
<i>i.</i> <i>Condições médias</i>	18	9	9	36	3	12	36	36-36=0	33.3%
<i>ii.</i> Inovador duplica produto **	18+18	9	9	54	3+3	9	12x6= 72	72-54= 18	9+18/45= 60%
<i>iii.</i> Expansão da inovação ao ramo	36	9	9	54	6	9	54	54-54=0	9/45=20%

\*Em um determinado momento a taxa de mais-valia está dada para a economia. Aqui a supomos em um 100%

\*\*Supomos igual o custo do capital constante por unidade de produto

\*\*\*Consideramos mais-valia extraordinária ou lucro extraordinário como sinônimos.

Fonte: elaboração própria

Os resultados da Figura III são:

*Em relação às linhas i e ii:*

- O empresário inovador (linha *ii*), ao duplicar sua produção, pode vender a um preço entre 9 e 12<sup>32</sup>. Vendendo a menos de 12, garante a venda frente a concorrência que vende a esse preço, e aumenta a demanda por baratear os preços;

- O lucro ou mais-valia extraordinária do inovador não provém do aumento dos preços, pelo contrário, da diminuição de seu valor unitário. A mais-valia extraordinária é obtida pelo aumento da taxa de exploração. Nas condições médias (primeira linha), a taxa de exploração (mv/, ou 9/9) é de 100%. O inovador (segunda linha) obtém uma taxa de mais-valia individual de 300% ao duplicar sua produção  $[(18mv_{extra}+9mv)/9v].100$ .

- Somando o lucro médio e lucro extraordinário, o inovador obtém uma taxa de lucro individual de 60%; frente ao 33,3% das condições médias.

*Em relação à linha iii:*

- Ao se tornar generalizada, a inovação de ser condição excepcional se converte em condições médias; com isso, se ajusta o valor unitário do produto a 9, pelo aumento da produção e do valor total. Desaparece, portanto, o lucro extraordinário. Utiliza-se menos trabalho vivo por unidade de produto, provocando tanto um aumento da produção e uma

<sup>32</sup> Consideramos equivalentes valor e preço.

demanda que a suporte, quanto um aumento do desemprego, caso a demanda não a suporte e se reduza o volume de produção.

- Uma jornada de trabalho move agora 36 de capital constante, no lugar de 18 como na linha *i*. A composição orgânica do capital ( $c/v$ ) que na linha *i* era de  $(18/9)$ , passa agora a ser  $36/9$ . Essa duplicação da composição orgânica do capital conduz a uma tendência de queda da taxa de lucro a longo prazo –se o mesmo processo ocorrer na maioria dos ramos produtivos, já que, se na linha *i*, a taxa de lucro era de 33.33%  $(9mv/18c+9v)$ , na *iii* é de 20%  $(9mv/36c+9v)$ . Marx (2011b, p. 489-1493), a seguir, descreve o surgimento e desaparecimento da mais-valia extraordinária:

O capitalista que emprega o modo de produção aperfeiçoado é, portanto, capaz de apropriar-se de uma parte maior da jornada de trabalho para o mais trabalho do que os demais capitalistas no mesmo ramo de produção. Ele realiza individualmente o que o capital realiza em larga escala, na produção do mais-valor relativo. Por outro lado, esse mais-valor adicional desaparece assim que o novo modo de produção se universaliza e apaga-se a diferença entre o valor individual das mercadorias barateadas e seu valor social.

Não está errado dizer que toda inovação constitui uma forma de aumentar a taxa de exploração. Isso está na base da demanda sindical de aumento salarial, cada vez que ocorre uma melhora na produtividade do trabalho<sup>33</sup>.

- Há uma tendência de que o aumento da produtividade se dê em um ramo cujos produtos sejam fundamentais na composição da cesta de consumo da classe operária. Em tal caso, a queda dos preços corresponde a um aumento da taxa de mais-valia relativa, neutralizando parcialmente a queda tendencial da taxa de lucro.

- Também ocorre que o aumento da produtividade em um ramo leva ao aumento no resto. É o que Marx denomina de operário coletivo. O operário coletivo não é a soma dos operários individuais, mas sim a potencialização que provoca a divisão social do trabalho. Assim, por exemplo, os avanços no conhecimento que se aplicam em um ramo servem para aumentar a produtividade em dito ramo diretamente; mas, como esses produtos entram, como

---

<sup>33</sup> As teorias contemporâneas sobre a inovação e o desenvolvimento estão majoritariamente baseadas na análise schumpeteriana; o mesmo que argumenta que a empresa inovadora tem a chave da competitividade por conseguir vender a preços monopólicos, louvando o empresário inovador e o empreendedorismo como espírito da era da economia do conhecimento. Com esse discurso, parece que a sociedade na totalidade se beneficia – se partimos da base que o aumento dos preços gera valor, ou seja, que o valor é subjetivo, como essas teorias sustentam. Mas Marx já tinha mostrado, mais de 50 anos antes de Schumpeter, que o capital inovador não necessariamente se beneficia por vender a preços monopólicos, mas sim vendendo a preços de mercado e até abaixo deles, pois a origem do lucro extraordinário está em uma maior exploração do trabalho por parte do capital inovador. Isso não significa que não possa, ademais, se beneficiar vendendo a preços monopólicos (FOLADORI; INVERNIZZI, 2017).

meios de produção, em outros processos laborais, barateiam o capital constante nesses outros ramos e, assim, sucessivamente. O resultado dessa divisão social do trabalho, que faz surgir um operário coletivo, para além da atividade dos operários individuais envolvidos em empresas e ramos particulares, é o barateamento do capital constante em todos os ramos e, conseqüentemente, o aumento da taxa de lucro –se consideramos constantes os salários e a taxa de mais-valia. A ciência trabalha no mesmo sentido, colabora em aumentar a produtividade do trabalho em um ramo que, por sua vez, influencia no barateamento das mercadorias que constituem o capital constante de vários outros ramos. Dessa forma, todo aumento da ciência aplicada continua sendo uma economia de capital constante e um aumento paralelo do lucro, se consideramos constantes os outros fatores; além de um aumento da taxa de exploração do trabalho. Conforme Marx (2017, p. 10):

Aqui, o que o capitalista recebe é novamente um ganho, que é o produto do trabalho social, não o produto do trabalhador diretamente explorado por ele mesmo. Aquele desenvolvimento da força produtiva resulta sempre, em última instância, do caráter social do trabalho posto em ação; da divisão do trabalho no interior da sociedade; do desenvolvimento do trabalho intelectual, especialmente da ciência da natureza. O que o capitalista utiliza aqui são as vantagens do sistema inteiro da divisão social do trabalho<sup>34</sup>.

Até aqui, temos visto o papel da ciência como trabalho geral, como acumulação histórica de conhecimento no processo de produção. Nesse sentido, a ciência não tem valor, e não tem valor porque é conhecimento dado, adquirido por qualquer geração a partir da herança cultural e da materialização nos objetos produzidos. Assim colocado, o conhecimento tampouco pode ser apropriado individualmente, não se pode privatizar a bagagem histórica do conhecimento social.

Contudo, em seu desejo de privatizar tudo quanto possível, o capital também tem cercado esse conhecimento histórico e social e, se não o tem apropriado, ao menos impede que outros se apropriem dele, usufruindo de uma exclusividade. Efetivamente, na medida em que o capital é dono e controla os meios de produção, cerca para si a possibilidade do usufruto da ciência, igual ao que ocorre com outras forças produtivas derivadas do trabalho social, como a divisão do trabalho e a estrutura e características da população<sup>35</sup>.

---

<sup>34</sup> Veja também *O Capital*, Livro III Capítulo V-I.

<sup>35</sup> “...o desenvolvimento geral da sociedade –porquanto é usufruído pelo capital em oposição ao trabalho e opera como força produtiva do capital contrapondo-se ao trabalho– apresenta-se como *desenvolvimento do capital*; e isso porque para a grande maioria, esse desenvolvimento corre paralelo com o *esvaziamento da força de trabalho*” (Marx, 1978, p. 85).

O processo de cercamento do conhecimento histórico e sua apropriação necessita, por sua vez, de mecanismos jurídicos que estendam a propriedade dos objetos materiais aos imateriais, como é o mundo das ideias. Assim, resta analisar a inovação além do efeito imediato sobre o lucro do empresário ou sobre a queda tendencial da taxa de lucro a longo prazo, o que trabalhamos neste capítulo.

A partir de agora, nos interessa a inovação como trabalho produtivo por si, separado da engrenagem que leva a um processo conjunto de produção. Nesse sentido, analisaremos a inovação não mais como uma parte da divisão técnica do trabalho, mas como parte da divisão social do trabalho, ou seja, a inovação enquanto uma forma de venda da novidade, algo que não foi tratado explicitamente por Marx, mesmo tendo sido previsto por ele, como veremos adiante.

## 7. A mercantilização da inovação e o papel da propriedade intelectual

É conveniente recapitular sobre o caráter produtivo do conhecimento científico na divisão do trabalho, mesmo quando seu produto não adquira nenhuma materialidade. O cientista que vende sua capacidade de trabalho ao capital produtivo desenvolve uma atividade que se incorpora à engrenagem desse capital. Do ponto de vista técnico, as atividades que formam parte do processo de trabalho são produtivas, não importando se a atividade em questão manipula objetos materiais ou ideias<sup>36</sup>.

A desagregação dos processos laborais, que em sua gênese combinavam desenho e instrumento e reuniam dialeticamente ambos (Figura I), em uma habilidade específica desenvolvida mediante a experiência e, em grande medida, pelo acerto e erro (INGOLD, 1997), foi se incrementando com o desenvolvimento da divisão social e técnica do trabalho. Algumas dessas atividades manipulam diretamente a matéria, outras administram e controlam as atividades, outras desenham os processos, outras dispõem dos resíduos etc. Todas elas são parte de um processo produtivo que, no sentido técnico e material, não distingue se a atividade se relaciona com objetos físicos ou símbolos mentais, ou se é material ou imaterial. Do ponto de vista de sua utilidade (valor de uso), todas essas atividades são produtivas. E elas também são produtivas do ponto de vista do valor, quando as ditas atividades formam parte de um processo de produção capitalista, ou seja, que os trabalhadores sejam assalariados do capital.

Quando os assalariados trocam seu trabalho por capital, eles são pagos pelas leis do salário e seu produto sempre tem um valor maior que o custo da reprodução de sua força de trabalho, portanto, geram mais-valia. O fato de que a mais-valia seja a forma de apropriação do excedente torna essas atividades produtivas, nos termos do sistema capitalista, para além de sua produtividade técnica material, uma vez que participam na produção de valores de uso. O caráter capitalista da produtividade de suas atividades, sejam elas materiais ou imateriais, se deve ao fato que a mais-valia gerada reingressa a outros processos produtivos, permitindo o acúmulo de capital. Por isso, Marx é explícito quanto ao papel produtivo dos assalariados que

---

<sup>36</sup> Excluem-se as relações de supervisão da intensidade e controle do ritmo de trabalho. Os supervisores são, no interior da empresa, como a polícia em nível social, o seu trabalho é manter as relações sociais capitalistas e a taxa de exploração do trabalho. Trata-se –nesse sentido– de trabalhadores improdutivos, mesmo que eles possam simultaneamente realizar tarefas produtivas de organização e distribuição técnica da divisão do trabalho, transferência de equipamento, manutenção de instrumentos etc.

desempenham atividades cujo resultado é imaterial, sempre e quando são contratados por empresários capitalistas para a valorização de seu capital<sup>37</sup>.

O conceito de trabalho produtivo é importante, pois distingue o trabalho diretamente relacionado com o acúmulo de capital de uma variedade de trabalhos que colaboram indiretamente para manter as relações capitalistas, ou que agilizam a circulação e a dinâmica do sistema, mas não produzem excedente capitalista, não valorizam o capital inicial, nem produzem mais-valia e, portanto, não colaboram diretamente no acúmulo de capital<sup>38</sup> –mesmo fazendo-o indiretamente. De acordo com Marx (1978, p. 80), “a diferença entre *trabalho produtivo* e *trabalho improdutivo* [é] importante com respeito à acumulação, já que só a troca por trabalho produtivo constitui uma das condições da reconversão da mais-valia em capital”.

Dado que o propósito da produção capitalista é a valorização do próprio capital, Marx enfatiza três características que devem acompanhar o trabalho produtivo no capitalismo. Em primeiro lugar, só pode ser trabalho assalariado; fica excluído, portanto, qualquer produtor ou trabalhador direto, independentemente do tipo de produto que lança no mercado. Em segundo lugar, o trabalho assalariado deve ser trocado por capital, não simplesmente por dinheiro; ficando excluída toda compra ou venda de força de trabalho que, como um serviço, satisfaz as necessidades pessoais do comprador. Em terceiro lugar, o produto do trabalho assalariado

---

<sup>37</sup> Para Marx, o trabalhador produtivo, no sentido capitalista, é todo trabalhador assalariado que troca sua capacidade de trabalho por capital, valorizando-o: “*Trabalho produtivo* portanto é o que –no sistema de produção capitalista- produz mais-valia para o empregador ou que transforma as condições materiais de trabalho em capital e o dono delas em capitalista, por conseguinte trabalho que produz o próprio produto como capital” (MARX, 1987, p. 391). Veja, também, Marx (1978, p. 70–80).

<sup>38</sup> Existe uma ampla e complexa discussão sobre o conceito de trabalho produtivo. Uma explicação mais detalhada excede o objetivo deste trabalho. Basta aqui apontar que o trabalho produtivo, da mesma forma que o dinheiro, salário e outros conceitos, devem ser entendidos como uma categoria teórica que responde à evolução de sua manifestação real. Por isso, Marx distingue três níveis de análise da categoria trabalho produtivo. Primeiro, como criador de valor de uso, o qual é um nível genérico para a humanidade, independente da forma histórica social. Segundo, e respondendo a uma concretude maior, como gerador de mais-valia para o empresário; isso ocorre quando se analisa o trabalho produtivo no sistema capitalista, que requer descartar aquelas atividades que, mesmo produzindo valores de uso, respondem ao intercâmbio de trabalho assalariado por dinheiro (serviço) e não por capital; e, obviamente, também se descartam as formas não assalariadas de trabalho. Nesse segundo nível, o trabalho produtivo não só gera um valor de uso, mas, além disso, produz mais-valia para o capitalista, o que somente é possível se o trabalho assalariado o ocupa quem o contrata para gerar mercadorias e não para satisfação pessoal como serviço. Terceiro, a categoria se analisa para além de sua concretude numa atividade, respondendo à funcionalidade a nível do sistema capitalista em seu conjunto e sua reprodução ampliada. Uma série de atividades que podem render mais-valia ao capitalista não entram nos setores I e II da reprodução ampliada de capital, porque seu produto, mesmo sendo mercadoria, não reingressa aos subsequentes ciclos de produção como meio de produção ou como meio de vida das classes trabalhadoras; como é no caso do armamento e das mercadorias suntuárias. Ou bem, a atividade em questão não modifica em nada a utilidade dos produtos como no comércio *stricto sensu*; ou a atividade se destina a controlar a luta de classes, como na maioria da burocracia e as forças de repressão. Esse terceiro nível da categoria trabalho produtivo não é comumente considerada nas análises do capital. Essa desconsideração obedece, em grande medida, à utilização do termo trabalho produtivo como um conceito fixo, como se fosse dito uma mesa, em lugar de utilizá-lo como uma categoria dinâmica por aproximações sucessivas; decorre, também, da derivação do conceito de trabalho produtivo do primeiro tomo de *O Capital*, sem introduzir a maior concretude resultante do segundo e terceiro tomo.

trocado por capital deve valorizar o capital que o compra, o que significa que não deve somente produzir tempo de trabalho excedente, mas também deve produzir mais-valia; ficando excluídas todas as atividades relacionadas com transações de títulos de propriedade (intercâmbio de dinheiro por mercadorias, dinheiro por dinheiro, dinheiro por outros títulos de propriedade, bônus e títulos a futuro etc.), e de vigilância e manutenção das relações sociais de produção (aparato legal, burocrático e de repressão)<sup>39</sup>.

A reflexão anterior é importante para analisar o papel dos cientistas e tecnólogos responsáveis pela inovação. Como trabalhadores assalariados que intercambiam seu trabalho por capital, eles são, portanto, trabalhadores produtivos<sup>40</sup>.

Até aqui, temos partido da base de que os trabalhadores da mente que conduzem às inovações são parte da divisão técnica do trabalho de um processo produtivo maior. Contudo, hoje em dia, esse produto imaterial pode aparecer no mercado de forma totalmente independente, como ocorre quando se vende uma patente. A empresa ou o centro de investigação pode vender o conhecimento como uma mercadoria, na forma de propriedade intelectual. Em tal caso ocorre que, o que antes se realizava na divisão técnica do trabalho, como uma inovação que imediatamente se aplicava ao processo produtivo, agora é independente e se realiza na divisão social do trabalho como um ramo autônomo. Marx havia previsto essa possibilidade, como uma tendência inerente à produção capitalista.

... não é o operário individual, mas uma crescente *capacidade de trabalho socialmente combinada* que se converte no *agente (Funktionär) real* do processo de trabalho total, e como as diversas capacidades de trabalho que cooperam e formam a máquina produtiva total participam de maneira muito diferente no processo imediato da formação de mercadorias, ou melhor, de produtos –este trabalha mais com as mãos, aquele trabalha mais com a cabeça, um como diretor (manager), engenheiro (engineer), técnico etc., outro, como capataz (overlooker), um outro como operário manual direto, ou inclusive como simples ajudante–, temos que mais e mais *funções da capacidade de trabalho* se incluem no conceito imediato de *trabalho produtivo*, e seus agentes no conceito de *trabalhadores produtivos*, diretamente explorados pelo capital e *subordinados* em geral a seu processo de valorização e de produção (MARX, 1978, p. 71).

O aporte científico a um processo produtivo não tem oferecido maiores controvérsias interpretativas. Mas o conhecimento por si mesmo transformado em mercadoria tem suscitado

---

<sup>39</sup> Marx distingue como atividades produtivas o transporte e o armazenamento, mesmo que essas se realizem normalmente nas empresas comerciais improdutivas. A razão é que uma mercadoria não atinge esse status até que chegue ao mercado. O transporte, armazenamento e a divisão do produto garantem que os valores de uso estejam disponíveis ao consumidor com a mudança espacial e a manutenção no tempo, ou seja, que cheguem no mercado (MARX, 2011b Livro 2. Cap VI. O processo de circulação do capital).

<sup>40</sup> “As capacidades para gerar investigação, criar conhecimento, apropriar-se dele e traduzi-lo em novas tecnologias são fundamentos da riqueza das nações mais desenvolvidas e explicam em grande medida seu crescimento econômico” (MARTÍNEZ-PIVA, 2014, p. 11).

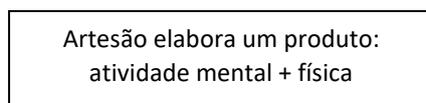
debates. A distinção entre conhecimento gerado e aplicado dentro de uma empresa e conhecimento vendido de maneira independente no mercado requer formas de propriedade intelectual. Sem elas, o conhecimento é livre e não há maneira de se cercá-lo e vendê-lo isoladamente.

As modalidades de propriedade intelectual são procedimentos mediante os quais o Estado garante um monopólio ao dono do título de propriedade. Por sua vez, o dono do título de propriedade intelectual pode vendê-lo ou licenciá-lo, captando uma renda sem necessidade de participar em nenhum processo de produção. O conceito de renda reflete a possibilidade de que aquele que possui um título de propriedade consiga receber um retorno sem participar do processo produtivo.

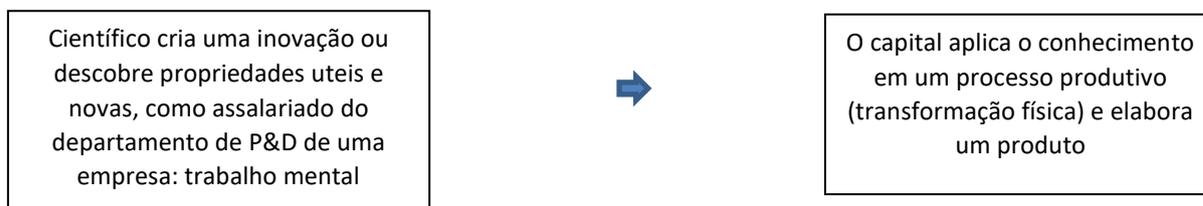
A Figura IV ilustra a posição dos direitos de propriedade –quadro sombreado– entre a criação do conhecimento e sua incorporação a um processo de produção.

#### Figura IV: O trabalho intelectual como mercadoria independente

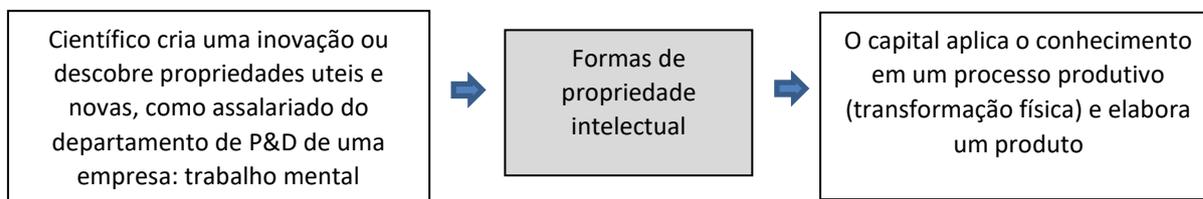
**Etapa A:** o criador (desenho mental) é ao mesmo tempo o produtor da atividade física).



**Etapa B:** o criador (desenho mental) vende sua força de trabalho qualificada ao capitalista.



**Etapa C:** o criador vende ou licencia seu desenho mental em forma de propriedade intelectual, que o capitalista produtor adquire.



Fonte: elaboração própria

As principais formas de propriedade intelectual incluem: copyright, patente, segredo comercial, marca registrada e novas variedades de plantas. Não entraremos em detalhes sobre

as características de cada uma, basta tomar o caso das patentes, que nos servirá de exemplo da mercantilização do conhecimento.

Uma patente é uma forma de propriedade intelectual garantida pelo Estado sobre uma invenção<sup>41</sup>. A patente outorga, a quem a registra, o direito de monopólio no usufruto da invenção durante, em regra, 20 anos, impedindo que outros a utilizem. Entretanto, é o possuidor da patente quem deve se encarregar de identificar quem viola o seu direito.

Além de seu potencial utilidade técnica, a patente funciona como qualquer outro título de propriedade, ou seja, é possível negociá-la no mercado, seja por venda ou licenciamento a terceiros. A patente deve descrever a invenção com detalhes suficientes para que outro conhecedor da atividade possa pô-la em execução técnica sem dificuldade. Isso garante que, uma vez cumprido o prazo do monopólio, a invenção seja de acesso público gratuito. Para que uma patente seja registrada, devem ser cumpridos determinados requisitos, que variam dependendo da oficina onde se registra, mas são, basicamente, os seguintes:

- A patente deve ter utilidade prática. A patente deve estar descrita de forma que um especialista na área possa transformar a descrição em uso prático. É interessante notar que, enquanto a patente responde, em sua essência, a uma solução técnica e, em sua forma, a um título de propriedade, ela pode ser vendida ou licenciada com total independência de sua efetiva aplicação. Dessa forma, as patentes que nunca são aplicadas violam a essência da filosofia da patente, a qual é ter uma utilidade prática. Essa contradição é inerente ao duplo conteúdo da patente como mercadoria: enquanto título de propriedade, contém o valor de troca; enquanto conhecimento cristalizado, contém valor de uso. Cada um dos conteúdos pode ter movimentos independentes; é possível valorizar uma empresa adquirindo uma patente que não será aplicada e, ao contrário, o possuidor da patente pode aplicar o conhecimento sem negociar a patente.

- A invenção não pode ter sido divulgada. Esse requisito garante que o conhecimento reflita uma novidade. Aqui reside o principal argumento para a necessidade da patente. Supostamente, uma novidade pode requerer anos de investigação (MACILWAIN, 1998)<sup>42</sup>. Assim, por exemplo, Kettler (1999) apontava que o custo de inventar um novo fármaco poderia chegar a mais de 500 milhões de dólares e corresponder a numerosos anos de investigação, circunstâncias que deveriam ser recuperadas durante a vida útil da patente. Contudo, é difícil de determinar se o conhecimento é uma novidade, em especial, quando pode

---

<sup>41</sup> A invenção pode ser sobre um produto, sobre o uso de um produto para um determinado fim, um processo, ou o uso de um processo para produtos específicos.

<sup>42</sup> Estimativas da U.S. National Cancer Institute eram de 8 a 15 anos para converter uma amostra em um produto de mercado (MACILWAIN, 1998, p. 535).

se tratar de uma solicitação de patente que abriga trabalho geral historicamente acumulado. Isso tem sido o caso de produtos medicinais patenteados a partir do conhecimento tácito de comunidades rurais e indígenas, como o cúrcuma da Índia<sup>43</sup>, o endod da Etiópia ou o thaumatin (POSEY; DUTFIELD, 1999).

- O conhecimento que as patentes contêm não deve ser óbvio para o estado da arte. Se, em relação ao estado da arte, uma invenção pode estar “à mão” de qualquer investigador do tema, o conhecimento resultará óbvio e, portanto, não poderá ser patenteadado.
- O conhecimento deve refletir um processo ou um produto resultado da atividade humana, deixando de lado os resultados da própria natureza.

As diferentes legislações nacionais divergem sobre o tema, gerando constante controvérsia. Patentear um segmento de DNA, por exemplo, sob o argumento de que tem utilidade para um processo de recombinação genética<sup>44</sup> pode ser um caso de conflito, já que o segmento em si mesmo, isolado, não existe na natureza, mas os genes que o compõem sim (ZEKOS, 2006)<sup>45</sup>.

A história das patentes pode ser traçada desde a Grécia e Roma Antiga, Veneza do Renascimento, o estatuto dos Monopólios na Inglaterra em 1624 e as revoluções burguesas da França (Lei de Patentes 1791) e dos Estados Unidos (Lei de Patentes 1793), entre outros marcos (FRUMKIN, 1945; MACHLUP; PENROSE, 1950). Uma controvérsia sobre as vantagens econômicas das patentes se desatou entre os economistas clássicos do século XIX. De 1850 até os 20 anos seguintes, a Europa participou de tal discussão<sup>46</sup>. Os economistas clássicos consideravam que as patentes –propriedade intelectual– eram uma barreira ao livre comércio.

A patente representa um monopólio em dois sentidos: econômico e político. Um monopólio econômico, pois permite estabelecer preços altos que não são produto da competição, mas da exclusividade, prejudicando, com isso, os consumidores. Como o preço monopólico não deriva da atividade produtiva, o proprietário do dito monopólio pode ser considerado parte da classe ociosa, esse é o caso dos latifundiários no conceito de David Ricardo.

---

<sup>43</sup> Depois de 10 anos, o governo da Índia ganhou o julgamento que cancelou a patente sobre o cúrcuma (INDIA, 2005).

<sup>44</sup> Em 1973, Cohen, Boyer y Chang desenvolveram uma técnica para transferir partes de DNA de uma forma viva para outra (geneticamente recombinados).

<sup>45</sup> Em 1980, foi patenteadada uma bactéria para degradar petróleo nos Estados Unidos (DIAMOND, 1980).

<sup>46</sup> Adam Smith considerava que a patente inverteu a natural distribuição dos bens, mas não se opunha a ela em alguns casos; Sismondi se opôs às patentes, enquanto John Stuart Mill era favorável a elas.

O monopólio impede que outros produzam, constituindo uma barreira ao livre comércio. Além disso, o monopólio pode, eventualmente, provocar uma escassez artificial do produto, quando os proprietários esperam o aumento dos preços, provocando uma crise entre oferta e demanda. Por último, em condições de monopólio, nada garante a qualidade do produto, que facilmente pode se deteriorar. Esses aspectos econômicos do monopólio impactam a fase da produção, circulação, distribuição e consumo. Isso está relacionado tanto com o conteúdo material, o valor de uso desse produto (escassez potencial e qualidade), quanto com o seu valor de troca (preço e crise).

A patente reflete um monopólio político além de econômico, já que o possuidor do monopólio adquire poder, ao obter uma forma de ingresso sem participar na produção. Muitas vezes esse poder se estende por herança e por associações, casamentos e aquisições de diversos tipos. O poder é um pilar potencial de corrupção.

Assim, nas posições opostas à propriedade intelectual – e ao monopólio – é possível identificar dois tipos de argumentos. Um que pretende evitar os problemas acima mencionados. Vários economistas defensores do livre mercado defendem esse argumento. Outro argumento oposto ao monopólio se baseia na reivindicação da importância dos bens comuns e defende que não sejam privatizados, cercados e monopolizados, tendo seu antecedente na *res communis romana*.

A crise econômica de 1873 reforçou a legalidade das patentes e acabou com a controvérsia (FRUMKIN, 1945; MACHLUP; PENROSE, 1950)<sup>47</sup>. Desde meados de 1880, tem sido formalizada, revisada e emendada uma série de acordos a respeito de patentes, processo conhecido como Convênio de Paris<sup>48</sup>. Mas é, a partir de 1995, que as patentes são incorporadas aos acordos comerciais de maneira explícita e, *de fato*, obrigatória, e a Organização Mundial do Comércio (OMC) passa a ter maior peso internacional em questões de patentes que a própria Organização Mundial de Proteção Intelectual (OMPI) das Nações Unidas<sup>49</sup>.

Em 1995, a OMC estabelece o acordo sobre os Aspectos da Propriedade Intelectual relacionados com o Comércio (ADPIC). Com esse acordo, os países incorporados à OMC são obrigados a cumprir com certos parâmetros a respeito da propriedade intelectual e estabelecer

---

<sup>47</sup> Desde uma perspectiva econômica liberal, quem defende o livre mercado não deve defender a existência de patentes, já que as patentes garantem o monopólio e não o livre mercado.

<sup>48</sup> “O Convênio de Paris, que foi concluído em 1883 e emendado em 1900, 1911, 1925, 1934, 1956, 1967 e 1993, é considerado como o primeiro acordo multilateral na esfera das patentes” (MENGISTIE, 2003, p. 17).

<sup>49</sup> Antes do acordo sobre os ADPIC, a propriedade intelectual não formava parte de um acordo comercial multilateral (MENGISTIE, 2003, p. 20).

suas regulações nacionais<sup>50</sup>. Um ano depois, com grande influência da OMC, a OMPI aprova dois tratados que se ajustam à era digital: o tratado sobre Direitos do Autor e o tratado sobre Interpretação ou Execução e Fonogramas<sup>51</sup>.

É interessante ressaltar que esse processo de mercantilização do trabalho intelectual vinha acumulando forças desde as primeiras manifestações do neoliberalismo em meados dos anos 80 nos Estados Unidos e Reino Unido. A separação do criador de sua invenção só pode ser comercializada se estiver refletida em títulos de propriedade intelectual. Isso permite que centros de investigação se apropriem do trabalho intelectual de seus empregados; inclusive universidades e centros públicos que, com isso, adquirem uma fonte própria de financiamento e se convertem, na prática, em empresas privadas, mesmo que continuem sendo públicas em seu status e muitas de suas funções.

Como foi apontado anteriormente, nos Estados Unidos em 1980, a lei Bayh-Dole permitiu às universidades conservar a propriedade das patentes que registravam e os lucros derivados. O direito de inovação tecnológica Stevenson-Wydler permitiu que os laboratórios públicos vendam serviços às empresas privadas. Além disso, essa separação do conhecimento de seu criador facilitou a independência financeira de alguns intelectuais que criaram *spin-off* de universidades e *starts-up* e terminaram apostando mais na bolsa de valores do que em continuar suas investigações (FOLADORI, 2014).

É evidente que essa separação entre desenho mental e sua aplicação pode ocorrer de forma independente da propriedade privada. É possível colocar uma nova fórmula química para um perfume em acesso livre na internet, mas, em tal caso, ela passa, automaticamente, a formar parte do trabalho geral da sociedade, se somando como recurso natural da humanidade. Para que essa fórmula renda benefícios econômicos privados, deve ser cercada mediante alguma modalidade de propriedade intelectual.

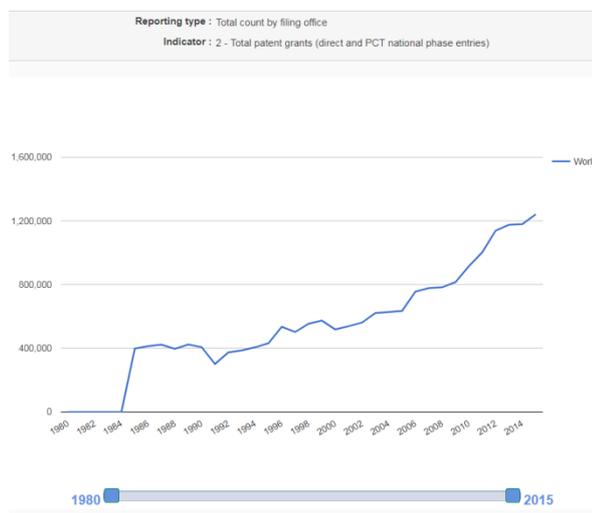
---

<sup>50</sup> “Ficar fora do sistema internacional de patentes será uma opção custosa. Os países em desenvolvimento dependem em grande medida dos países desenvolvidos para suas exportações e importações, e não ter acesso algum ao seu mercado será difícil. A esse respeito, se apontou que ‘um país não podia construir sua economia a partir de tecnologia adquirida de outros países e esperar ser admitido em pé de igualdade no sistema de comércio internacional. Os países cuja tecnologia é adquirida por outros se verão obrigados a proteger seu valor em seus mercados, bloqueando as exportações do país que a adquire’” (Kitch citado por MENGISTIE, 2003).

<sup>51</sup> Em dezembro de 1996, se concentraram os novos tratados na Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI): o Tratado da OMPI sobre Direito de Autor (WCT) e o Tratado da OMPI sobre Interpretação ou Execução e Fonogramas (WPPT). Esses tratados representam, juntos, um importante acontecimento na modernização do sistema internacional de direito de autor e direitos conexos, pois têm permitido passar o sistema à era digital (Veja OMPI, [s.d.]).

O resultado tem sido um incremento substancial das patentes e, em menor medida, das marcas e da proteção de vegetais. A Figura V mostra a evolução das patentes outorgadas em nível mundial nas últimas décadas.

**Figura V: Patentes registradas na OMPI**



Fonte: WIPO (World Intellectual Patent Organization).

É possível notar que o maior ritmo de crescimento a partir do século XXI corresponde ao surgimento de várias regulamentações novas e ao sólido estabelecimento da informação digitalizada, bem como aos *softwares* especializados de classificação e busca temática de patentes. Desde o tsunami político do neoliberalismo, corrente que impulsiona a defesa da propriedade privada e do mercado e que se estabelece firmemente nos anos 90 do século XX, a propriedade intelectual tem sido uma das bandeiras dessa política. O argumento é simples: sem propriedade intelectual, não há inovação, porque não se pode recuperar os gastos em P&D<sup>52</sup>.

Contudo, alguns autores afirmam que não existe nenhuma demonstração empírica de que a propriedade intelectual tenha dinamizado o acúmulo de capital e de desenvolvimento (BOLDRIN; LEVINE, 2013)<sup>53</sup>. Além disso, a grande maioria das patentes estão circunscritas à área da eletrônica e alguns ramos da química e da medicina, enquanto os setores tecnológicos,

<sup>52</sup> A filosofia política das patentes distingue quatro argumentos históricos em sua defesa: o direito natural que o criador teria pelas suas ideias; a retribuição pelos serviços que o criador brinda à sociedade; a retribuição por não manter em segredo as invenções, com benefício para a sociedade; e a retribuição como garantia de que o criador arrisque em inventar novos produtos que auxiliem o progresso, ao tempo que divulga, vencida a patente, o conhecimento à sociedade (MACHLUP; PENROSE, 1950).

<sup>53</sup> “As evidências históricas e internacionais sugerem que, enquanto sistemas de patentes fracos podem levar a um pequeno aumento da inovação com efeitos colaterais limitados, sistemas de patente fortes retardam a inovação com muitos efeitos colaterais negativos (BOLDRIN; LEVINE, 2013, p. 3)

como ferramentas, motores e maquinaria, que são chave para a acumulação, não estão muito interessados na propriedade intelectual<sup>54</sup>.

Junto com o auge das patentes no século XXI surgiu novamente a controvérsia de sua utilidade para o desenvolvimento. Boldrin e Levine (2013), economistas neoclássicos, realizaram uma revisão das publicações sobre o tema. A informação empírica revisada mostrava a falta de correlação entre o crescimento das patentes e qualquer indicador econômico de melhora na produtividade do trabalho ou no acúmulo de capital.

Em Boldrin e Levine, realizamos um meta-estudo reunindo os 24 estudos (incluindo três pesquisas de trabalhos empíricos anteriores) de 2006 que pudemos encontrar que examinavam se a introdução ou fortalecimento da proteção de patentes leva a uma maior inovação. O sumário executivo afirma: “Esses estudos encontraram pouca ou nenhuma evidência de que o fortalecimento de regimes de patentes aumenta a inovação; pelo contrário, encontraram evidência de que fortalecendo o regime de patente diminui o patenteamento! Também encontraram evidências de que, em países com regimes de PI [propriedade intelectual] inicialmente fracos, o fortalecimento da PI aumenta o fluxo de investimento estrangeiro em setores onde as patentes são frequentemente usadas” (BOLDRIN; LEVINE 2008).

Os autores terminam afirmando que a chave da inovação não está na patente, mas sim na competição e em ser o primeiro que leva a novidade ao mercado; contradizendo, assim, as bases teóricas das patentes como alavanca da inovação, sustentadas a partir de Schumpeter e generalizadas nas políticas de inovação e da economia do conhecimento.<sup>55</sup> Além de que as patentes eventualmente não ajudam à inovação, está o fato de que boa parte das patentes, se não a maioria, nunca são aplicadas a processos produtivos. Uma patente é um título de propriedade, mas este não garante que o conhecimento embutido nele seja aplicado a um processo de produção. De fato, muitas patentes sequer são aplicadas (BOLDRIN; LEVINE, 2013; GAMBARDELLA; GIURI; LUZZI, 2007; THE ECONOMIST, 2005)<sup>56</sup>; o que não significa que não existam como mercadoria<sup>57</sup>.

---

<sup>54</sup> Veja-se a distribuição das patentes por setor tecnológico, por exemplo na OMPI (OMPI, 2010 Quadro A.6.1 Número total de solicitudes de patentes por sector da tecnología). Deve-se notar que a maquinaria relacionada com o transporte tem alto grau de patenteamento, diferentemente do restante do setor.

<sup>55</sup> “... teorias de inovação enfatizando a competição e a vantagem do pioneirismo como os principais propulsores da inovação se contradizem diretamente com as teorias “Schumpeterianas”, as quais postulam que os monopólios concedidos pelo governo são cruciais para fornecer incentivos à inovação” (BOLDRIN; LEVINE, 2013, p. 4). Veja também Moser para uma revisão histórica da importância das patentes, e.g. “o peso da evidência histórica existente sugere que políticas de patentes que concedem fortes direitos de propriedade intelectual às gerações iniciais de inventores podem desencorajar a inovação” (MOSER, 2013, p. 40).

<sup>56</sup> Um terço das patentes registradas na Europa nunca foram aplicadas produtivamente. “De acordo com o levantamento da PatVal, na Europa, 36% das patentes não são usadas, sejam as que são retidas para bloquear concorrentes (18,7%) ou as que estão “dormindo” (17,4%)” (GAMBARDELLA; GIURI; LUZZI, 2007).

<sup>57</sup> Há, basicamente, três formas de negociar patentes no mercado: a venda, o licenciamento por tempo e área geográfica e a obtenção de crédito respaldado por patentes (MADIÈS; GUELLEC; PRAGER, 2014).

Quando uma empresa não utiliza insumos ou partes mecânicas por diversas razões, eles são desperdiçados. Não é o caso das patentes. Mesmo não utilizadas, as patentes seguem tendo utilidade, em um aparente contrassenso. A própria existência da patente resulta algo útil, pois ela limita a competição (BOLDRIN; LEVINE, 2013; MENGISTIE, 2003). Essa capacidade da patente em impedir a competição faz dela um valor de uso por si mesmo, não só como base de seu preço, mas também como barreira jurídica que exerce sobre os processos materiais. Essa incoerência, de algo ser útil quando é inútil, provoca diversas complicações técnicas e socioeconômicas, as quais têm colocado em xeque a continuidade do sistema de patentes como aplicado hoje em dia.

O problema tem sido majoritariamente visto de um ponto de vista técnico: muitas patentes, impossibilidade de checar sua sobreposição, dificuldade de controlar se são violadas etc. Críticas nesse sentido são colocadas como erros técnico-jurídicos, como a assimilação das patentes a aspectos pontuais, sem grande definição das fronteiras (HELLER, 1998; HELLER; EISENBERG, 1998).

Outro problema está relacionado com o que se conhece como emaranhado de patentes. Existe tal quantidade de patentes que um empresário pode, facilmente, estar infringindo várias patentes simultaneamente em um processo produtivo, sem sequer saber. Existem patentes gerais, que freiam qualquer inovação no campo, como o caso das modernas nanotecnologias, o que se alertou nos Estados Unidos pelo consórcio Nanotechnology Business Alliance:

Em 2002, o grupo comercial da indústria Nanotechnology Business Alliance com base nos EUA já alertava, em depoimento ao Congresso dos EUA, que várias patentes de nanotecnologia recebem uma cobertura tão ampla que a indústria está potencialmente em real perigo de experimentar desacelerações desnecessárias por causas legais (BAWA; BAWA; MAEBIOUS, 2005, p. 429).

Entre os problemas técnicos relacionados às patentes, destacam-se os litígios e custos associados. Segundo a Associação Americana de Propriedade Intelectual (AIPLA), o custo de litigar uma patente de nível médio é de 2,6 milhões de dólares, custo que tem se incrementado em 70% desde 2001. Antigamente, o custo do litígio equivalia ao investimento em P&D. Atualmente, devido ao incremento das entidades dedicadas a fazer valer as patentes, litigando sobre potenciais infratores (PAEs em inglês)<sup>58</sup>, milhões de dólares são gastos para se chegar a

---

<sup>58</sup> “empresas que adquirem patentes de terceiros e buscam gerar receita, afirmando-as contra supostos infratores” (PATENT, 2014).

acordos ou para pagar processos judiciais (ALLISON *et al.*, 2013; MCCLURE, 2014; PICCIONI, 2000); e, como resultado, muitas empresas vão à falência<sup>59</sup>.

Os julgamentos são, em sua maioria, sobre pequenas empresas, o que põe em dúvida a vantagem das patentes para pequenas e médias empresas, o que é um discurso comum nos defensores das patentes nos países em desenvolvimento. Também existe a pressão entre países. Os Estados Unidos, por exemplo, possuem uma lista de países que supostamente infringem as patentes deles e utilizam essa lista como uma forma de pressão política (POZZI, 2018).

Outro problema que tem provocado o bum das patentes é a parafernália de novos ramos da divisão social do trabalho, que inclui as instituições de regulamentação, os escritórios de advocacia especializados, tribunais, *softwares* de registro etc.<sup>60</sup> Todos esses setores são improdutivos, destinados a regular, sistematizar, vigiar e reprimir em prol dos títulos de propriedade que não criam nenhum valor novo<sup>61</sup>.

Para as pequenas e médias empresas, esse é um peso difícil de carregar. Alguns analistas ressaltam que, em média, as *start-ups* de nanotecnologia gastam mais em custos legais para garantir suas invenções do que em qualquer outro custo, se desconsiderada a fase da investigação. Fazer com que uma patente seja legalmente respeitada nos Estados Unidos pode custar acima de um milhão de dólares (HERMANN, 2010)<sup>62</sup>. Além disso, devido ao crescente aumento da concentração de capital em nível mundial, a possibilidade de que inventores independentes ou pequenas empresas patenteiem tende a reduzir em face das grandes corporações. O exemplo das nanotecnologias é eloquente. Estudos do registro de patentes de nanotecnologia na Oficina de Patentes e Marcas dos Estados Unidos, na Oficina de Patentes Europeia e na Oficina de Patentes do Japão mostram que os principais possuidores de patentes são as corporações transnacionais, grandes universidades ou secretarias de defesa no caso dos Estados Unidos (CHEN *et al.*, 2008).

---

<sup>59</sup> "Duas empresas de nanotecnologia recentemente pediram falência como resultado dos custos associados a litígios de propriedade intelectual (PI)". Os autores explicam que uma delas teve que pagar mais de um quarto de todo seu capital fixo; a outra teve que pagar quase o dobro do valor de seus ativos (CHRISTIANSEN *et al.*, 2009).

<sup>60</sup> O segredo comercial também requer advogados, juízes, detetives e demais, mas enquanto nas patentes, *copyright* e marcas registradas, a parafernália de trabalho improdutivo é requisito necessário para sua existência, no segredo comercial não é um requisito, mas sim um resultado necessário.

<sup>61</sup> "A consultora PwC, em seu estudo *Economic impact of trade secrets thefts*, estima que o roubo de segredos comerciais representa um custo entre o 1% e o 3% do PIB mundial anual para as 40 principais economias" (ELLIS, 2014).

<sup>62</sup> "A Associação Americana do Direito da Propriedade Intelectual (AIPLA) estima que, em média, quando estão em jogo entre 1 e 25 milhões de dólares EE.UU., os custos de litígio sobre patentes chegam aos 2,5 milhões de dólares; quando estão em jogo mais de 25 milhões de dólares, os custos alcançam os 5 milhões" (MCCLURE, 2014).

Em resumo, a vantagem social das patentes não é clara. Não é clara do ponto de vista econômico-financeiro, porque a apropriação de valor é individualmente o que, por seu caráter monopólico, pode implicar em um aprofundamento da desigualdade social. Além disso, a manutenção das patentes requer desembolsos anuais, que as pequenas e médias empresas têm dificuldade de arcar, assim como possuem dificuldades em monitorar as possíveis violações de suas patentes. Tampouco é clara a vantagem social das patentes do ponto de vista produtivo e material, pois muitas nunca ingressam no processo produtivo; bem como existe a possibilidade de que a patente não reflita inovação, mas sim apropriação de conhecimento tradicional.

As patentes, que em seu espírito pretendem premiar o inovador, na realidade, recompensam as corporações que contratam os investigadores inovadores. À medida que se concentra o capital em nível mundial e se complexifica o processo de investigação, a quantidade de inovadores independentes se reduz e são as corporações monopólicas as que se apropriam dos benefícios da patente. Isso não poderia ser de outra forma, pois o conhecimento acumulado está cada vez mais depositado no capital fixo. Os cientistas inovadores precisam de laboratórios, equipamentos sofisticados, conexões com redes internacionais, aquisição de matéria-prima de laboratório e demais recursos, o que lhes impede de realizar qualquer investigação por conta própria ou em pequenas empresas.

A ciência, como trabalho geral historicamente acumulado e sistematizado, é parte cada vez maior da inovação, mas, como já adiantava Marx, está em grande medida embutida no capital fixo. Devido aos contratos laborais e de confidencialidade, e inclusive no caso dos contratos internacionais entre centros de investigação e universidades, o benefício que a patente proporciona não é apropriado pelo criador, mas sim por quem a registra. Na maioria dos casos, a patente é registrada pelas corporações ou universidades e centros de investigação que controlam aos investigadores; ou é comprada por esses consórcios antes de ser registrada como patente, pois somente eles têm os recursos, o conhecimento jurídico e a equipe de advogados que pode, eventualmente, defender a patente em caso de violação por competidores.

O Direito tem adquirido um peso substantivo na economia. As relações jurídicas têm imposto um controle importante às relações sociais de produção, o que destaca novas contradições. As relações jurídicas, através das relações de propriedade intelectual, têm possibilitado a apropriação de valor dos setores produtivos. Mas a parafernália jurídica e política que se tem desenvolvido para que isso ocorra coloca em questão sua sustentabilidade ao longo do tempo. Trata-se de um flagrante contradição; por um lado, o desenvolvimento das forças produtivas expressas no sistema digital, na enorme capacidade de armazenamento e transferência de informação em tempo real e nas redes de informação que crescem. Por outro

lado, as relações jurídicas, comandadas pelas relações de produção capital-trabalho, defensoras de uma ordem de propriedade privada que juridicamente cerca o irrestringível: a imaginação humana.

Existem na atualidade os meios materiais para que o conhecimento social, como riqueza humana e *general intellect*, seja produzido, armazenado, distribuído e modificado de forma gratuita e em tempo real. As forças produtivas têm gerado a possibilidade de uma liberação das relações sociais de produção das amarras da propriedade. Agora são as relações de produção que ficaram atrasadas, freando o avanço civilizatório. É o polo conservador das relações sociais de produção, neste caso, o capital, que não permite que o trabalho, nesta situação, trabalho intelectual, se libere do controle capitalista e, para atingi-lo, fomenta uma ampla gama de relações jurídicas baseadas no cercamento dos produtos da mente e na propriedade das ideias.

## **8. Valor e preço da propriedade intelectual e seu impacto na acumulação e no desenvolvimento**

A importância da capacidade intelectual na economia contemporânea é algo notório. O simples fato do crescimento constante da quantidade de patentes desde inícios dos anos 90 evidencia sua presença na economia. Ademais, o crescimento dos lucros derivados dos ativos intangíveis –dentro dos quais uma fatia importante corresponde aos títulos de propriedade intelectual– tem superado, em muitas corporações transnacionais, o lucro derivado dos processos produtivos (OCEAN TOMO, 2015). Cabe, então, analisar o valor que essas patentes possuem<sup>63</sup>.

Uma patente é uma mercadoria, se ela for entendida como um produto vendido no mercado porque tem utilidade e preço. Mas o preço não é uma expressão mecânica do valor. O preço pode adquirir autonomia frente ao valor, podendo, em determinadas circunstâncias, distanciar-se não só quantitativa, mas também qualitativamente do valor que representa. Nem todas as mercadorias são iguais. Há mercadorias com tempo de trabalho socialmente necessário incorporado e, portanto, valor. Outras mercadorias têm preço, mas não têm valor: “de modo que uma coisa pode formalmente ter um preço mesmo sem ter valor” (MARX, 2011b, p. 239-1493).

Analiticamente, é possível distinguir dois tipos de conhecimento em uma patente. Por um lado, está o conhecimento que é resultado do trabalho geral da humanidade, transmitido e acumulado historicamente. Esse aspecto foi analisado anteriormente, e dele não surge nenhum valor, pois não implica tempo de trabalho socialmente necessário. O trabalho geral é conhecimento histórico da sociedade humana que não pode ser patenteado por si mesmo, porque é conhecimento óbvio, não contendo nenhuma novidade. Qualquer patente contém uma grande parte desse trabalho geral, desse conhecimento histórico acumulado. Qualquer fórmula contém aritmética básica, a qual é conhecimento histórico; mas  $2+2=4$  não pode ser patenteado, por mais utilidade prática que possa ter. A maioria das inovações patenteadas são acumulação

---

<sup>63</sup> “Entre as dez maiores empresas (dados de 1998) com os maiores retornos (lucros) em Receitas (faturamento), cinco são empresas farmacêuticas - Glaxo Wellcome, Pfizer, Eli Lilly, Merck e Novartis. Duas são do setor de tecnologia da informação - Microsoft e Intel. No entanto, nenhuma delas figura entre as 100 primeiras em termos de volume de negócios. A Microsoft está na 284ª posição da lista em termos de volume de negócios, mas é a que possui o maior retorno sobre as receitas (31%). As Receitas da Microsoft (US \$ 19 747 milhões) são uma sombra” (SENGUPTA, 2000).

de um processo incremental que agrega pequenas coisas ao que já existia. Em relação aos *softwares*, por exemplo, Love e Nader (1997) escrevem:

Microsoft tem raramente sido inovador, tendo comprado o MS-DOS, o primeiro sistema operacional para computadores pessoais, a outra sociedade. Sua interface gráfica, Windows, foi inspirada no Macintosh de Apple, que por sua vez se inspirou nos trabalhos da empresa Xerox. Suas planilhas Excel, que permitem organizar dados e efetuar cálculos, é uma imitação de Lotus 123, por sua vez inspirado em VisiCalc.

Esse novo aporte é resultado de determinado tempo de P&D, com custos em insumos, infraestrutura, pessoal capacitado, equipe técnica, entre outros. Nessa senda, essa novidade, se a isolarmos do trabalho geral, é resultado de trabalho concreto de P&D, contém capital constante e capital variável incorporados. É esse aspecto do conhecimento que a patente abrange que devemos analisar.

A primeira questão é distinguir o tempo de trabalho que despendeu a P&D da fórmula para a produção. Consideremos que a inovação consiste em um novo fármaco para a cura do câncer. A P&D do fármaco pode ter sido resultado de um investimento de milhões de dólares e de uma dezena de anos de P&D. Mas a patente não é o processo de investigação. A patente é o resultado, é a fórmula. A patente se registra digitalmente, e se contiver 10 ou 100 páginas, continua sendo a descrição da fórmula que permite produzir o fármaco.

A distinção entre o tempo de produção e o tempo de reprodução é a chave na determinação do valor de qualquer mercadoria. A distinção entre custo de produção e custo de reprodução é parte essencial da teoria do valor de Marx<sup>64</sup>. As mercadorias não refletem o valor de seu tempo de produção, mas sim de seu tempo de reprodução. Conforme Marx (2017, p. 448):

... porquanto o valor das mercadorias é determinado não pelo tempo de trabalho que sua produção custou originalmente, mas pelo tempo de trabalho que custa sua reprodução, tempo este que diminui continuamente em consequência do desenvolvimento da força produtiva do trabalho.

Isso ocorre com todas as mercadorias, e não poderia ser de outra maneira, pois ninguém pagaria a mais por algo que no momento vale menos. Se o processo de produção de uma mercadoria que já está no mercado se barateia, ela se venderá pelas novas condições de menor preço.

---

<sup>64</sup> “em virtude de uma lei muito simples. O valor se estabelece, em sua origem, a base dos custos de produção iniciais, conforme o tempo de trabalho originalmente necessário para fabricar o produto. Contudo, uma vez fabricado o produto, seu preço é determinado pelos custos necessários para reproduzi-lo. E o gastos da reprodução diminuem constantemente e com mais rapidez à medida que a época está mais industrializada” (MARX; ENGELS, 1968, p. 47, tradução nossa).

Reproduzir o processo técnico de construção do novo fármaco pode levar determinado tempo de trabalho, mas reproduzir a fórmula que contém a patente leva segundos, seja a reprodução em um papel, em um pen-drive ou em uma nuvem na internet. Assim, é preciso distinguir o conhecimento que a patente declara detalhadamente e que pode estar em um arquivo digital do tempo levado para criar a fórmula mediante P&D, bem como do tempo de aplicação de dita fórmula para que gere uma utilidade, mesmo que requeira um processo industrial.

O que a patente registra é somente a fórmula, o conhecimento congelado em letras, números, símbolos e desenhos. Isso não custa nada, apesar de ter custado, à empresa ou ao centro de investigação, anos de dedicação de cientistas e custos em capital investido. A fórmula, entretanto, pode ser reproduzida e transmitida ao redor do mundo em segundos. Seu custo de reprodução tende a zero (KLEINER, 2010; RIGI, 2014; TEIXEIRA; ROTTA, 2012).

Os títulos de propriedade intelectual são mercadoria e, portanto, seu valor está sujeito ao tempo de reprodução. A peculiaridade que tem as mercadorias vendidas como propriedade intelectual é que são ideias que se reproduzem em segundos, independente do tempo que leva à sua criação. Mercadorias materiais podem sofrer uma queda em seu valor de mercado, quando novas técnicas mais produtivas são aplicadas e o tempo de reprodução diminui. Contudo, em relação às mercadorias imateriais, essa distinção não existe, porque toda ideia se reproduz em segundos. A reprodução das ideias é, na atualidade, instantânea, de alcance global e de cobertura infinita.

A patente é uma ideia cristalizada simbolicamente. Se aqueles que a criaram demoraram anos e precisaram de uma equipe e tecnologia para desenvolvê-la, isso não faz com que ela deixe de ser uma ideia que se transmite em segundos. Coloquemos o caso de uma empresa que utiliza uma patente licenciada. O custo de produção será  $c + v + lm + Pi$  – sendo  $Pi$  a propriedade intelectual<sup>65</sup>. O agregado de preço ( $Pi$ ) é um tributo que o Direito põe à livre circulação das ideias, mas a ideia como insumo não custa nada para transmiti-la. A reprodução da ideia contida na propriedade intelectual não tem valor, porque não custa nada reproduzi-la, o que não significa que não tenha preço.

Havíamos destacado que a patente é um monopólio reconhecido pelo Estado e outorgado por um determinado tempo para explorar a invenção e impedir que outros copiem a invenção gratuitamente. Mas isso é um monopólio peculiar, pois se apoia sobre uma mercadoria que não tem valor, mas que adquire preço por obra do título de propriedade que protege a invenção, impedindo sua aplicação. Com isso, o proprietário dessa peculiar mercadoria obtém

---

<sup>65</sup> Capital constante + capital variável + lucro médio.

uma renda, ou seja, se apropria de valor no momento de vender ou licenciar a patente, sem aportar nenhum valor aos processos produtivos. É claro que esse valor apropriado em forma de renda surge de algum lugar; de fato, surge por transferência dos setores produtivos da economia.

Além de arrebatar valor de setores produtivos, a propriedade intelectual tem a peculiaridade de que seu monopólio não tem limite quantitativo. Se nos perguntarmos sobre a quantidade de valor que a propriedade intelectual consegue captar, a resposta será incerta. Há monopólios cujos preços têm limites quantitativos. A propriedade intelectual não os tem.

Marx analisa dois tipos de monopólio. O primeiro é o monopólio sobre os solos em produção –cuja análise pode ser estendida às minas, à pesca e à indústria da construção– onde o capitalista deve pagar uma renda ao latifundiário (renda absoluta e renda diferencial). Nesses casos, a renda (o monopólio) tem limites quantitativos. A renda nunca pode estar acima do valor do produto gerado nesse espaço. Pode ser que se trate de uma exploração agrícola, florestal, ganadeira, de um prédio, de uma mina em exploração ou de uma empresa pesqueira. Nesses casos, os produtos têm um valor, que é o resultado do tempo de trabalho socialmente necessário investido em sua produção.

O monopólio pressiona para o produto ser vendido acima de seu preço de produção, embora pelo seu valor ou abaixo dele, de forma que os produtos que provêm de explorações que usam o solo como recurso natural monopolizável e heterogêneo agregam, a seu preço de produção ( $c+v+lm$ ), uma renda ( $c+v+lm+r$ ), mas essa renda não pode ser maior do que a diferença entre o valor gerado e o preço de produção. O monopólio que permite que parte do valor dos produtos do solo se transforme em renda só pode pressionar dentro dos limites quantitativos estabelecidos pelo valor nesse ramo de produção. O monopólio permite que os produtos se vendam acima do preço de produção, embora que por debaixo ou até pelo seu valor (renda absoluta).

Assim, os produtos são vendidos pelo seu preço de produção e os solos mais férteis obtêm uma renda derivada da produtividade potencializada (renda diferencial) ou ocorre uma soma de ambos os tipos de renda. Nos dois casos, o produto tem um valor e o monopólio somente transfere o sobre-lucro do capitalista ao latifundiário, criando, assim, a renda. Chama-se de renda, pois é um benefício do qual se apropria quem possui uma propriedade sem participar do processo produtivo. Não obstante ser um monopólio, o termo econômico para esse tipo de excedente é renda do solo.

Esse tipo de monopólio não afeta a geração de lucro global; somente afeta sua distribuição entre as diferentes frações das classes proprietárias. Contudo, esse monopólio afeta o volume do lucro médio, que diminui, pois, a mais-valia do setor agrícola –seja o caso– não

ingressa, pelo menos totalmente, no nivelamento do lucro médio. Essa mais-valia arrebatada como renda não se distribui entre o capital empresarial.

O segundo tipo de monopólio que analisa Marx, e que já não se chama renda do solo, mas sim renda de monopólio, ocorre onde a demanda está acima da oferta, obrigando que os produtos sejam vendidos acima do seu valor, devido às disparidades entre oferta e demanda. Isso, que ocorre cotidianamente com qualquer mercadoria, pode ser mais ou menos permanente no caso de certas mercadorias, seja porque forças políticas atuam para restringir a oferta frente a uma demanda estável, ou porque o produto em si mesmo é excepcionalmente escasso por motivos naturais.

Um dos exemplos colocados por Marx são as moradias dos trabalhadores onde, além da renda do solo, e devido à grande demanda de moradia, os aluguéis ficam acima do preço de produção e do valor da moradia –rateado no aluguel e ajustado à taxa de juros. O sociólogo também apresenta o exemplo de vinhedos excepcionais, onde a demanda dos consumidores por vinho de uma uva específica faz subir o preço acima dos preços de produção e do valor do produto. Ainda, Marx utiliza o exemplo de terras não cultivadas, onde a pressão do capital por explorá-las faz subir os preços acima do que corresponde a sua renda capitalizada (MARX, 2017).

Marx analisa a existência desse tipo de monopólio do ponto de vista de seu preço. Ele distingue aquela parte do preço que deriva do valor da mercadoria, da outra parte do preço que é o excedente acima do valor e que constitui a renda do monopólio. Esse último sobre-excedente –renda de monopólio– se explica pela existência de uma maior demanda do que oferta do produto. Uma vez que se trata de um preço regulado pela diferença entre oferta e demanda, sua magnitude tem o limite do poder de compra, independentemente do valor do produto.

Esse último caso de renda, a renda de monopólio, é equiparável, no tocante à formação do preço e sua ausência de limite quantitativo, ao monopólio criado pela propriedade intelectual. Em ambos os casos, ocorre que o preço de monopólio não reflete um valor intrínseco ao produto, mas sim um valor arrebatado na circulação, e que provém de uma mais-valia gerada nos setores produtivos. Em ambos os casos, na renda de monopólio e na renda da propriedade intelectual, é necessário o requisito da propriedade privada, para o rentista conseguir se apropriar dessa mais-valia. De acordo com Marx (2017, p. 835), “esse lucro extra, que aqui emana de um preço monopólico, transforma-se em renda e, desse modo, cai em poder do proprietário fundiário, devido a seu título sobre essa parcela do globo terrestre”.

Nota-se três elementos da citação anterior. Primeiro, é o monopólio que permite a existência do lucro extraordinário. Em segundo lugar, esse lucro extraordinário se transforma

em renda, de modo que alguém que não participou no processo produtivo se apropria dela. E, terceiro, o monopólio é possível devido à existência de títulos de propriedade. Esse terceiro elemento é semelhante ao caso da propriedade intelectual e seus títulos: estes criam um monopólio, geram um preço monopólico do qual os possuidores do título se apropriam como renda ou tributo, mas cujo valor foi produzido em outros setores econômicos<sup>66</sup>. Alguns parágrafos depois da citação anterior, Marx continua desenvolvendo a mesma ideia, mas acentuando as implicações dessa circunstância sobre a sociedade em seu conjunto, da qual os donos dos títulos de propriedade conseguem arrebatar-lhe parte do trabalho excedente ou da mais-valia.

Que isso seja somente o título ... que lhes capacita a se apropriar de parte do mais-trabalho da sociedade na qualidade de um tributo e, com o desenvolvimento da produção, de dele se apropriar em escala sempre crescente -é algo que permanece encoberto pela circunstância de que a renda capitalizada, isto é, precisamente esse tributo capitalizado, aparece como preço do solo e, por isso pode ser vendido como qualquer outro artigo comercial (MARX, 2017, p. 836).

Então, a chave para entender a relação entre o preço do título de propriedade –da patente por exemplo– e o valor está em compreender que o preço emana da possibilidade que tem o proprietário de arrebatar valor originado nos setores econômicos produtivos, pelo fato de possuir um monopólio (ANDREUCCI *et al*, 2017; FELLI, 2014; RIGI, 2014)<sup>67</sup>. A propriedade de títulos garante uma renda, mas se trata de um setor improdutivo, cujo produto, por exemplo, a patente, não tem nenhum valor, mas o proprietário se apropria do valor gerado nos setores produtivos. Ocorre uma transferência de valor dos setores produtivos a esses possuidores de títulos improdutivos<sup>68</sup>. Isso tem importantes consequências econômicas. As principais são:

- A primeira e mais geral consequência é que os títulos de propriedade não geram valor e, portanto, não colaboram na acumulação de capital. Os títulos de propriedade não geram valor, somente cristalizam conhecimento passado e o conhecimento novo que tem um custo de reprodução tendente a zero (RIGI, 2014)<sup>69</sup>;

---

<sup>66</sup> Em termos estritos, não é igual, já que o monopólio de espaços em produção ou bens físicos tem um determinado valor, e, o lucro extraordinário convertido em renda de monopólio é a parte transferida de outros setores produtivos, já que é a mais-valia que excede o valor do bem em questão; enquanto o preço de monopólio da propriedade intelectual é mais-valia totalmente retirada dos setores produtivos, já que o valor da propriedade intelectual é insignificante.

<sup>67</sup> Os autores anglo-saxões utilizam o termo *rent grabbing* para se referir a essa apropriação de tributo da mais-valia global.

<sup>68</sup> “O preço monopólico de certas mercadorias não faria mais que transferir uma parte do lucro dos outros produtores de mercadorias para as mercadorias com preço monopólico” (MARX, 2017, p. 923).

<sup>69</sup> O mesmo ocorre com todo o trabalho intelectual: Rigi e Prey (2015, p. 397) escrevem: “Por exemplo, se o tempo original gasto na produção do *software* for de 100 horas e se o *software* for copiado digitalmente por 99.999 usuários, o tempo gasto em cada cópia será de 1/1000 horas, ou 3,6 segundos. Para 999.999 usuários, (t) será de

- Muitos setores capitalistas não aportam valor, mas seu papel na acumulação de capital é destacado, como no capital comercial, e inclusive do capital financeiro creditício que acelera a rotação do capital produtivo. Não é esse o caso dos títulos de propriedade, que em nada aceleram a dinâmica da acumulação de capital, pelo contrário, a freiam com trâmites burocráticos e custos administrativos;

- As duas afirmações anteriores parecem entrar em contradição com a maioria das políticas econômicas que reivindicam a propriedade intelectual da P&D como esferas estratégicas para a acumulação e desenvolvimento do país. Na realidade, não existe tal contradição. Como a propriedade intelectual consegue se apropriar de um valor gerado nos setores produtivos, uma empresa ou um país pode negociar a partir da propriedade intelectual, apropriando-se do valor gerado em outros países. Trata-se de uma política de rapina: no lugar de gerar valor, é mais simples se apropriar do valor que outros geram. Um país pode, inclusive, impulsionar seu desenvolvimento interno destinando os tributos recebidos pela propriedade intelectual à acumulação produtiva, mas o que uns países ganham, outros perdem. Em nível mundial, a propriedade intelectual não aporta nada ao desenvolvimento. Vale destacar que a propriedade intelectual não é a ciência e a tecnologia, é a manifestação jurídica dos resultados da P&D. É essa expressão jurídica o que não agrega ao desenvolvimento, não os resultados materiais da P&D e dos avanços científicos;

- Uma vez que os possuidores de títulos de propriedade intelectual podem subtrair valor dos setores produtivos, aqueles não só não geram valor, mas também diminuem o valor social destinado à acumulação e ao desenvolvimento, para beneficiar as classes rentistas e toda a parafernália de instituições que giram ao redor de garantir a vigência dos títulos de propriedade. Em termos econômicos, pode-se dizer que o crescimento desses setores improdutivos desloca trabalho social que poderia ser dedicado a atividades produtivas. Também é possível afirmar que, ao se apropriar da mais-valia gerada na produção, esses setores improdutivos tendem a diminuir a taxa média de lucro, que agora deve ser repartida com eles e, assim, retardam os investimentos produtivos. Trata-se de um dreno do capital-função em direção ao capital-propriedade, de modo que se retarda a acumulação<sup>70</sup>;

- Enquanto os títulos de propriedade permitem a apropriação do valor sem produzi-lo, e tem um papel destacado nas transações e nos movimentos de capital, a tendência

---

0,36 segundos, e para 9.999.999 usuários será de 0,036. Embora matematicamente 3,6, 0,36 e 0,036 sejam valores, economicamente podem ser considerados iguais a zero”.

<sup>70</sup> “... uma aparece como simples fruto da propriedade do capital, a outra, como mero fruto da operação com o capital” (MARX, 2017, p. 424).

à concentração de títulos de propriedade em grandes corporações e universidades – o que pode ser visualizado claramente em qualquer setor químico e farmacêutico ou de alta tecnologia (TICs, biotecnologia, nanotecnologia) que são os que mais patenteiam – gera um aprofundamento da diferenciação social no interior da classe empresarial. Frente a essa situação, as pequenas e médias empresas só podem conservar títulos de propriedade intelectual por curto prazo, e terminam vendendo-os, ou os vendem a empresas com o pacote de títulos (GRAFFAGNINI, 2009). Isso está bem distante da proclamada política econômica da inovação que visaria impulsionar o empreendedorismo e as pequenas e médias empresas;

- Para as corporações, pode ser mais barato comprar ou licenciar a patente, em lugar de destinar sua própria equipe de investigação a desenvolver invenções. Mesmo que sempre tenham existido capitais de risco corporativo, é a partir dos anos 90 que os investidores estratégicos (*strategic investors*) passam a controlar a maioria do mercado de risco. É o caso dos principais ramos industriais, como na química e materiais avançados (Koch Ventures, Engelhard, BASF, DuPont, DSM etc.), na área de semicondutores e eletrônica (Intel Capital, Applied Materials, Hitachi Corp. Ventures, Sony, Siemens, Motorola, Ericsson, Hewlett Packard, Samsung etc.), na medicina e na farmácia (Johnson & Johnson, Novartis, GlaxoSmithKline, Merck, Eli Lilly etc.); inclusive existem investidores estratégicos corporativos específicos para novas áreas como as nanotecnologias. Esses capitais apostam em financiar pequenas e médias empresas em seu ramo de atividade (MORADI, 2004)<sup>71</sup>. Esses capitais impõem uma série de condições às empresas, dentro das quais o controle dos títulos de propriedade intelectual é estratégico, com isso, aceleram a concentração desses títulos e a consequente renda apropriada. As pequenas e médias empresas passam a estar subordinadas política, jurídica e economicamente aos investidores estratégicos (GRAFFAGNINI, 2009; MORADI, 2004). Também esse resultado é distante da imagem do inovador que surge das pequenas e médias empresas à Schumpeter;

- Para o público consumidor, as patentes encarecem o produto, já que aquilo que o empresário paga pelo acesso ao conhecimento em forma de propriedade intelectual, ele acaba por transferir ao preço dos produtos que lança no mercado. Se não existisse esse tipo de renda, o preço dos produtos seria menor. Também para o empresário que deve pagar por licenciar uma patente significa um aumento dos custos de produção, que transfere ao consumidor final. Se a

---

<sup>71</sup> Os fundos da Millennium Materials Technologies foram criados em 1998. A MMT está focada em investir em empresas que desenvolvem materiais avançados nas áreas de nanotecnologia, tecnologias de polímeros, biomateriais, tecnologias de energia e meio ambiente, química industrial e novos cristais, com um foco especial em empresas israelenses e relacionadas com israelenses (60-70%) (MMTFUND, nd).

quantidade de dinheiro voltada à propriedade intelectual fosse destinada à produção, o capital inicial se reproduziria de forma ampliada, colaborando com a acumulação de capital em geral. Contudo, a propriedade intelectual engrossa diversos setores totalmente improdutivos e que em nada colaboram com a acumulação de capital. Além disso, a transferência ao consumidor não é proporcionalmente igual ao que se transfere ao capitalista, já que depende do tipo de mercadoria. Quando a propriedade intelectual é sobre produtos de primeira necessidade, afeta-se mais as classes trabalhadoras do que a burguesia. Assim, por exemplo, se supormos que as mercadorias que incluem o preço da propriedade intelectual são parte da cesta básica, essa pode, talvez, constituir o 40% da renda familiar operária, mas somente o 10% do ingresso da família capitalista<sup>72</sup>;

- Os preços dos títulos de propriedade intelectual não têm base em nenhum valor intrínseco, portanto, são extremamente voláteis, gerando uma grande instabilidade no sistema econômico, estando sujeitos a qualquer movimento do mercado, e, assim, agudizando as crises;
- A expansão dos títulos de propriedade intelectual neste século XXI mostra uma nova mudança na história da orientação da inovação. Nas sociedades pré-capitalistas, a inovação, quando existia, estava voltada a aumentar a produtividade do trabalho e garantir o acesso a novos ou melhores recursos com a intenção de satisfazer as necessidades sociais. As relações capitalistas dificultam esse objetivo, ao colocar uma condição que é restritiva: somente as inovações que permitem um aumento do lucro podem satisfazer as necessidades sociais. E o capitalismo do conhecimento do século XXI coloca uma nova barreira, que distancia a P&D da satisfação das necessidades. Como a invenção convertida em propriedade intelectual pode ser negociada por si mesma, independentemente de o conhecimento ser aplicado, o inventor, seja uma instituição ou uma pessoa, não precisa que seu produto satisfaça as necessidades, ao menos, não precisa que o faça *de fato*; basta que o justifique teórica e administrativamente. Ocorre, então, que se investe esforço social para solucionar problemas que não existem ou, dito de outra forma, se patenteiam soluções em busca de problemas<sup>73</sup>. Isso faz com que grande parte do conhecimento se desprenda do objetivo de satisfazer as necessidades sociais e se oriente para patentear ideias, ou seja, se incrementa o trabalho supérfluo, e, nesse caso, se trata de trabalho supérfluo qualificado, e seu produto, ciência fictícia (FOLADORI, 2014);

---

<sup>72</sup> Veja Jones (2009) sobre o bônus por emissão de contaminante que, mesmo não se tratando de propriedade intelectual, funciona da mesma forma em termos de distribuição da riqueza social.

<sup>73</sup> Tomei a expressão “solução em busca de problemas” do texto de Wildson e Willis (2004) que, a partir de entrevistas realizadas em empresas inglesas produtoras de nanopartículas apontam “as nanopartículas são uma solução em busca de um problema”.

- Poderia se argumentar que o atrativo que oferece a inovação ou a patente significa depositar esforços econômicos em direção ao trabalho intelectual qualificado e que este, por ser qualificado, produz maior valor em um determinado tempo de trabalho, uma forma de se contrapor à queda da taxa de lucro globalmente. Mas isso é discutível. O trabalho qualificado também se desqualifica crescentemente, em razão de que muito do conhecimento passa a ser depositado em equipamentos, e o trabalhador qualificado necessita desses equipamentos (computadores, redes, satélites etc.) para poder desenvolver seu trabalho. Cumpre ressaltar que essa maneira de subsunção não é igual à do operário industrial que analisou Marx, onde a máquina impõe o ritmo. Nesse caso, o trabalhador qualificado se vê crescentemente controlado pelos sistemas de pontuação e seu desempenho é dependente de equipamentos de propriedade do capital para poder inovar. A subsunção real do trabalho ao capital também tende a se impor para o trabalho qualificado, e a inovação passa a ser, em boa medida, resultado da automatização dos processos.

## 9. Relações de produção, forças produtivas e seu futuro

Em 2017, foi o aniversário de 150 anos da primeira edição do livro *O Capital* de Marx (primeiro tomo). É um lapso de tempo longo o suficiente para suspeitar que esse texto e outros escritos de Marx já estariam obsoletos. Ainda mais se consideramos que se trata nada menos do que 150 anos de capitalismo, um modo de produção que se caracteriza pelo seu rápido ritmo de evolução e onde as mudanças tecnológicas das últimas décadas têm sido tão radicais a tal ponto que superam qualquer previsão por adultos informados.

Se isso fosse pouco, *O Capital* e o resto dos escritos de Marx se referem ao sistema capitalista e somente há reflexões gerais sobre a sociedade futura ou pós-capitalista. Apesar disso, e recordando a Engels, a validade do pensamento de Marx é mais transcendental em seu método do que em suas descobertas teóricas<sup>74</sup>. Nas seguintes páginas, reuniremos estas três preocupações: as rápidas mudanças nas relações sociais de produção das últimas décadas, os germes de novas relações sociais de produção e a vigência do método, para, a partir disso, refletir sobre o futuro.

Desde as últimas décadas do século XX, alguns analistas chamaram a atenção para o fato de que o capitalismo mostrava um funcionamento diferente do que *O Capital* explicava (HABERMAS, 2010). Nos fins do século, correntes teóricas provenientes de setores operários apontavam que o desenvolvimento das forças produtivas havia colocado o conhecimento como centro do processo produtivo – o que alguns chamam de capitalismo cognitivo –, deslocando o trabalho vivo como chave para entender a maneira como se gera e distribui o valor no sistema capitalista (HARDT; NEGRI, 2005; VIRNO, 2001). O comum a essas interpretações é a negação da lei do valor como reguladora do sistema capitalista, com o qual as demais categorias e tendências derivadas, o dinheiro como medida de valor, a mais-valia ou o lucro, deixam de ter qualquer significado, ao menos em relação ao livro *O Capital*. Será que chegou o momento, como dizia Marx (2008, p. 47), no qual as relações de produção se converteram em obstáculo para as forças produtivas?

As análises sobre o fim do capitalismo ou acerca do capitalismo cognitivo se apoiam, direta ou indiretamente, explícita ou implicitamente, em três chaves da metodologia de Marx: o fato de que a sociedade humana evolui modificando seu modo de produção; que, no interior

---

<sup>74</sup> “Todo o modo de concepção de Marx, porém não é uma doutrina, mas um método. Não dá quaisquer dogmas prontos, mas pontos de apoio para uma investigação ulterior e o método *para* esta investigação” (ENGELS, 1895).

de um modo de produção, germinam relações sociais do novo modo de produção; e que, para se vislumbrar os momentos de mudança, deve-se prestar atenção à contradição entre as forças produtivas e as relações sociais de produção. Essa análise metodológica também está presente em *O Capital*<sup>75</sup>.

Muitos dos argumentos utilizados por esses autores – a maioria proveniente do marxismo – são fatos palpáveis. Poucos rejeitariam o argumento de que a automatização dos processos produtivos relega a proporções insignificantes o aporte do trabalho vivo, ao menos, nos setores mais tecnificados. Também é bastante evidente que boa parte dos lucros das corporações provém da propriedade intelectual, que não tem relação com o valor produzido internamente. Por último, as diversas formas de trabalho conectadas através da internet constituem um desafio para os cientistas sociais, que não sabem se as catalogam como serviço, trabalho assalariado a distância, trabalho autônomo ou outra forma. Ainda, eles buscam explicar se essas novas formas de trabalho geram valor, mais-valia ou lucro. Esses fatos e as formas de desenvolvimento social devem ser assumidos e explicados teoricamente, e aquelas correntes de pensamento antes mencionadas chamam a atenção para essa necessidade.

A análise histórica do desenvolvimento da humanidade, que é a base do método do materialismo histórico, coloca o trabalho como a chave para a distinção entre os seres humanos e o resto dos seres vivos.<sup>76</sup> Marx sustenta que o grande desafio para as ciências sociais é explicar os motivos e mecanismos pelos quais diversos grupos sociais são separados de suas condições de vida –meios de produção– em um momento histórico determinado (MARX, 2011a - Formas que precederam a produção capitalista).

A forma do trabalho ou as relações sociais de produção são a chave para entender o modo em que a sociedade se organiza em sua totalidade e, também, o seu desenvolvimento. Apesar de que, em um determinado momento histórico, existem diversas relações sociais de produção, sempre há algumas que “Em todas as formas de sociedade, é uma determinada produção e suas correspondentes relações que estabelecem a posição e a influência das demais produções e suas respectivas relações” (MARX, 2011a, p. 86-1285 - O método da economia política).

---

<sup>75</sup> “Uma vez que tenha atingido certo grau de maturidade, remove-se a forma histórica determinada, que dá lugar a uma forma superior. Que tal crise tenha chegado é algo que se mostra tão logo ganham amplitude e profundidade a contradição e a oposição entre as relações de distribuição e, por conseguinte, também entre a configuração historicamente determinada das relações de produção que lhes correspondem, por um lado, e as forças produtivas, a capacidade de produção e o desenvolvimento de seus agentes, por outro. Tem-se, então, um conflito entre o desenvolvimento material da produção e sua forma social” (MARX, 2017, p. 945).

<sup>76</sup> Veja o capítulo I; também Foladori e Melazzi (2016).

O trabalho assalariado é uma forma de trabalho, ou melhor, é uma relação de produção que se estabelece entre o trabalho e o capital. Mas, da mesma forma que qualquer outro conceito teórico, seu desenvolvimento empírico mostra um caminho desde o surgimento, passando pelo seu desenvolvimento até sua transformação<sup>77</sup>. As funções das categorias analisadas por Marx não se manifestam completamente até que tenham atingido seu total desenvolvimento. Tem sido assim com outras categorias, como o dinheiro, o qual tem antecedentes em várias sociedades agrícolas, pastoris e de pescadores, talvez desde 9.000 a.C (DAVIES, 2002; HINGSTON, 1949); com a categoria salário, renda do solo e muitas outras.

O mais importante da evolução das categorias é que, em uma sociedade determinada, é possível encontrar formas não desenvolvidas de categorias que logo amadurecem e se tornam mais concretas. O dinheiro começa, por exemplo, como uma forma de intercâmbio por um produto útil, como o cacau na Mesoamérica, após evolui, passando pelos metais, depois se torna papel-moeda, chegando até as moedas cibernéticas de hoje em dia. Contudo, nem todas essas formas contêm a totalidade das funções que adquire o dinheiro em sua modalidade mais desenvolvida.

O mesmo ocorre com o salário, que começa como pagamento em produtos (salário em espécie) e evolui de diferentes maneiras, segundo o tempo de trabalho dispendido (jornada) ou conforme a quantidade de produto produzido (pagamento por peça). O desenvolvimento do salário ainda segue a forma como o assalariado foi cooptado, por exemplo, em razão de dívidas ou capturado na guerra (é o caso da época escravista clássica), por desapropriação violenta de seus meios de produção (como ocorreu no processo de acumulação originária), em razão de crise econômica mercantil (*camponeses mercantis*), ou por nascimento de pais operários (capitalismo).

A questão posta é se é possível detectar novas relações de produção no sistema capitalista atual, que mostrem o germe de uma nova sociedade, tanto em termos técnicos quanto civilizatórios de liberação frente às condições de trabalho; ainda que as mesmas relações sociais consigam apoiar as mudanças ou travá-las, como a história tem mostrado<sup>78</sup>. As mudanças mais

---

<sup>77</sup> O método de Marx analisa a evolução das categorias na realidade empírica, para logo articulá-las teoricamente; diferentemente de outras epistemologias (e.g. Kant) que partem do desenvolvimento da ideia (SOHN-RETHEL, 1978).

<sup>78</sup> Desde Marx, há uma discussão sobre a possibilidade de as relações de produção que correspondem a modos de produção anteriores ao capitalismo serem potencializadas para superar as relações capitalistas. Exemplos são as relações comunitárias na Rússia da segunda metade do século XIX (MARX; ENGELS, 1980). Atualmente, a agroecologia ocupa esse lugar na discussão; mesmo que esse caso seja diferente, pois a agroecologia potencializa as práticas tradicionais com incorporação de novos conhecimentos científicos e tecnologias. Contrário a esses exemplos, de relações sociais de produção de formações pretéritas servindo à superação do sistema social

radicais nas relações sociais capitalistas provêm da revolução das tecnologias da informação e comunicação (TICs), que se expandiram a processos produtivos e serviços em nível mundial a partir da última década do século XX, sendo a internet o exemplo mais eloquente.

O impacto das TICs na produção e serviços tem transformado radicalmente a forma do trabalho assalariado. Entretanto, enquanto nas atividades de produção material, o trabalho assalariado tem sido reduzido, qualificado ou desqualificado, nas atividades relacionadas com as comunicações, por sua vez, tem surgido novas formas de trabalho. Essa diferença se deve ao fato de que o produto é material no primeiro, enquanto é imaterial no segundo. Essas novas formas de trabalho não são fixas, mas se transformam e algumas se contrapõem entre si constantemente.

Os *softwares* com *copyright* se opõem aos com *copyleft* (STALLMAN, 2005) e ao *software* livre; os videogames corporativos da Nintendo se contrapõem aos jogos “antiglobalização” criados por usuários (DYER-WHITEFORD, 2004). Softwares corporativos de relacionamento pessoal como *Facebook* ou *WhatsApp* são usados com fins de organização e mobilização anticapitalista (ciber ativismo) (RODRÍGUEZ; SÁNCHEZ, 2004). A distinção entre produtor e consumidor se perde naqueles produtores de vídeo que recebem uma retribuição segundo o volume de visitas em sua página web, para o que alguns autores cunharam o conceito de “prosumidor”.

Inclusive, em nível de produtos materiais, se argumenta que o operário do capitalismo cognitivo deve tomar decisões técnicas, um comportamento distante do esperado pelo operário fordista sujeito aos tempos e movimentos da maquinaria. Além disso, segundo alguns autores, também há um afastamento do conceito de classe operária, o que conduziria à necessidade analítica de novos conceitos, como o de “multitude” de Hardt e Negri, o qual é um conceito mais ligado ao biopoder de Foucault do que ao de classe social do marxismo. Também seria necessário refletir se o desenvolvimento das impressoras 3D não converterá boa parte da produção material, que atualmente é mecânica, em produção direta por parte do consumidor (BENSOUSSAN, 2016).

Os exemplos anteriores são suficientes para chamar a atenção para a transformação que estão sofrendo as relações sociais capitalistas, derivadas do desenvolvimento da ciência e suas aplicações técnicas, mesmo que não reflitamos agora sobre o caráter puramente secundário dessas modalidades de trabalho em termos quantitativos e em relação aos assalariados do

---

predominante, é o caso de relações pretéritas revitalizadas para apoiar o sistema, como foi a escravidão nos Estados Unidos durante mais de 80 anos nos séculos XVIII e XIX.

mundo, nem sobre o fato de que ainda não atingem a produção de energia, matéria-prima e alimentos, as quais são o ponto de partida da existência de qualquer sociedade. Contudo, acreditar que a lei do valor foi superada se trata de um salto mortal.

O surgimento de novas formas de trabalho não significa que elas se expandiram como uma “iluminação universal em que todas as demais cores estão imersas e que as modifica em sua particularidade” (MARX, 2011a, p. 86-1285). Três variáveis são determinantes para sustentar que atualmente o valor continua regulando e organizando a produção capitalista, mesmo quando tenham surgido formas de trabalho novas em seus interstícios e que, talvez, constituam germes de relações sociais de produção futuras.

A primeira variável tem a ver com a relação trabalho assalariado-capital. No capitalismo contemporâneo, a força de trabalho recebe um salário conforme o tempo social de reposição de suas condições de vida. Se, por exemplo, o conceito de renda básica universal, que em muitos países se está discutindo, estivesse generalizado à maioria da população, então se teria desvirtuado a relação capital-trabalho baseada no salário e no tempo de produção da cesta de consumo, mas não é este o caso. O trabalho assalariado se valora em tempo e, como tal, se inscreve na lei do valor.

A segunda variável a considerar é a maneira que o sistema se desenvolve. As tecnologias, inclusive aquelas associadas às novas formas de trabalho e ligadas à comunicação, se aplicam somente se substituídas as forças de trabalho mais custosas, como fica evidente com a introdução da automatização em diversos setores econômicos. Essa característica, por si mesma, mostra que a lei do valor regula o dinamismo do sistema, neste caso, o processo de acumulação de capital. As tecnologias inovadoras não se aplicam se não substituído o trabalho investido de maneira economicamente favorável, com o qual carregam uma maior exploração da força de trabalho e, novamente, a vigência da lei do valor, isto é, da mais-valia neste caso.

Se a tecnologia se desenvolvesse para melhorar as condições de trabalho, sem provocar desemprego ou redução da qualificação ou dos salários, poderíamos pensar que se está além do capitalismo. Contudo, não é este o caso. Se o desenvolvimento da tecnologia tivesse como primeiro objetivo a satisfação das necessidades sociais e a garantia de um desenvolvimento conforme as necessidades ecossistêmicas de reprodução, seria outra situação. Contudo, a tecnologia se direciona, em primeira instância, para a obtenção de um maior lucro, e somente, em segunda instância, tendo cumprido o primeiro requisito, pode colaborar com a melhora das condições de vida da sociedade ou considerar os efeitos sobre o ambiente externo. Assim, para essa variável, a lei do valor também continua vigorando.

A terceira variável está relacionada à propriedade sobre os meios de produção. Sua concentração tem como consequência necessária, mesmo que não almejada, que o capital se aproprie do trabalho geral histórico da sociedade humana, que se cristaliza nos equipamentos e no capital fixo, substituindo o conhecimento dos trabalhadores e incorporando-o ao funcionamento das máquinas. Essa é outra demonstração palpável que, na vigência da lei do valor, o que é força de trabalho natural desenvolvida historicamente passa a ser benefício para o capital.

A análise das novas formas de trabalho no contexto das relações sociais de produção hegemônicas, considerando-se a apropriação do conhecimento histórico da humanidade em relação ao motor do processo de acumulação, permite ter uma visão mais ampla e contextualizada que confirma a vigência do valor no capitalismo atual. Isso não significa, contudo, que essas novas formas de trabalho não possam chegar a ser indicativas de um potencial desenvolvimento futuro.

Para além dos exemplos da mudança nas formas de trabalho, há duas características comuns nessas novas modalidades, presentes em extensão e profundidade. Uma é derivada das relações técnicas, outra das relações sociais.

A primeira, relativa às relações técnicas, é o crescente desapego dessas novas formas de trabalho a limitações espaciais. Aqui somente mencionaremos exemplos eloquentes:

- O encadeamento de processos produtivos parciais em nível global, tema amplamente estudado nas teorias das cadeias de produção e valor (GEREFFI, 2014). Com isso, as barreiras geográficas se encurtam mediante tecnologia que comprime o tempo de movimento dos produtos materiais. As atividades que não requerem movimento de materiais, como as financeiras e administrativas, se tornam virtuais, desaparecendo a barreira geográfica e temporal, de modo a se realizarem em tempo real;
- Os processos de produção que precisam de espaço, como a agricultura, a mineração e a pesca, se liberam do solo. Por exemplo, a agricultura de precisão e a agricultura vertical, a biotecnologia que evade em certa medida o clima, ou a produção de carne em laboratório, a mineração de exploração por satélites e por laser etc.;
- As compras são desterritorializadas para longe das lojas comerciais, como as realizadas por internet, incluindo as compras entre empresas (e.g. PLUNKETT, 2014). O consumo turístico também é desterritorializado devido ao barateamento das viagens em avião e a redução do tempo, e dos cruzeiros, com o turismo móvel (DACHARY; ARNAIZ, 2002);

- O crescimento do trabalho assalariado migrante em nível internacional, que converte as classes trabalhadoras em desterritorializadas, tema também amplamente estudado (DELGADO WISE, 2013);
- Os movimentos de capital dinheiro e a financeirização virtual da economia, os quais criam as moedas cibernéticas virtuais sem qualquer respaldo material;
- As comunicações por satélite impactam a produção e a cultura; e a investigação científica conectada por redes virtuais tende a fazer supérfluo o território;
- As próprias coisas estabelecem decisões inteligentes ao conectar-se entre si (*internet of things*) e evadindo o espaço (BURRUS, 2014).

O denominador comum desses exemplos é o surgimento de relações de produção onde o caráter virtual tende a prevalecer sobre o material, pessoal e ancorado a um espaço definido. Isso é uma expressão do desenvolvimento das forças produtivas. Mas não é porque as forças produtivas se libertaram das amarras espaciais que elas se libertam do controle do capital. Na medida em que não se pode controlar as atividades no espaço, o capital passa a controlá-las no tempo. A expressão mais nítida é a venda de tempo na internet, seja direta ou indiretamente, segundo a quantidade de visitas. Nas atividades produtivas, é a corrida das empresas por produzir pela demanda (*just in time*) e estabelecer mecanismos de distribuição de produtos no menor tempo possível (Amazon, drones etc.). Em nível científico, a subscrição às revistas permite divulgar artigos antes que eles sejam formalmente publicados nos exemplares correspondentes (*Online First*), acelerando, teoricamente, a ciência<sup>79</sup>.

A segunda característica das mudanças na forma de trabalho, agora relativa às relações sociais, é o surgimento de formas de organização independentes e, em certa medida, contrapostas à relação capital-trabalho. Nos referimos às formas de trabalho que somente podem existir como consequência do desenvolvimento das TICs, ou que usam a tecnologia para fins anticapitalistas. Exemplos eloquentes são:

- O software livre, onde o hardware permitiu, de maneira mais ou menos espontânea, o surgimento dessas relações sociais de produção por fora do circuito mercantil e capitalista. Que essas formas de trabalho consigam se estender da esfera imaterial à produção

---

<sup>79</sup> Springer, uma grande editora de revistas científicas, define os artigos “Online First” assim: “Esses são artigos recém-publicados em um periódico, mas que ainda não foram atribuídos a um número. O serviço Online First permite que os usuários acessem artigos revisados bem antes da publicação impressa. Esses artigos são pesquisáveis e citáveis através do seu DOI (Digital Object Identifier). Com a publicação Online First, o tempo necessário para as descobertas críticas chegarem à comunidade pesquisadora é reduzido significativamente”. (<https://springeronlineservice.freshdesk.com/support/solutions/articles/6000080480-what-exactly-is-online-first>).

material é algo que ainda se irá descobrir, mas existem indícios em tal sentido como os avanços tecnológicos da manufatura por adição, como as impressoras 3D (BENSOUSSAN, 2016). Cita-se, também, os diversos programas de internet onde o usuário pode oferecer produtos (eBay, Amazon, Mercado Livre). E ainda, há aqueles onde não há uma empresa intermediária, de modo que o usuário pode modificar a informação (Linux), realizando relações diretamente sociais – mesmo que virtuais – afastando o fetichismo das relações mediadas por mercadorias;

- O surgimento de organizações que utilizam os avanços tecnológicos para fins contrapostos aos interesses do capital, como as organizações sociais e movimentos de massa que utilizam os canais de comunicação digital para sua organização e reivindicação de demandas (RODRÍGUEZ; SÁNCHEZ, 2004)<sup>80</sup>;

- A compra-venda de produtos e serviços distantes do valor que contém, assim como o surgimento de moedas virtuais, exemplos que mostram que poderiam existir alternativas virtuais, não baseadas no valor, para a distribuição da riqueza nas relações não capitalistas.

Ambas as características das novas formas de trabalho, a desterritorialização e a apropriação não capitalista do uso de certas tecnologias, poderiam ser faróis que mostram caminhos em direção a um modo de produção pós-capitalista.

No que se refere ao argumento utilizado por muitos autores de que a lei do valor não regula a distribuição da riqueza pelo fato de que as corporações obtêm maior lucro da propriedade intelectual do que da produção material, deve advertir-se que Marx, em nenhum momento, argumentou que o lucro apropriado por uma empresa seja equivalente a mais-valia gerada por ela.

Mas, além da imprecisão teórica, a maneira como se realiza a distribuição da riqueza entre as frações da classe capitalista no capitalismo contemporâneo só mostra a vigência do materialismo histórico; por exemplo, onde Marx aponta que, em um determinado momento, as forças produtivas entram em contradição com as relações de propriedade, convertendo-se, estas últimas, em um obstáculo para o desenvolvimento (MARX, 2008). É o caso também das contradições que o desenvolvimento da propriedade intelectual tem gerado. Além disso, a maneira como se evade a nivelção da taxa média de lucro pode ser explicada mediante conceitos-chave da lei do valor, como o da renda de monopólio, tempo de reprodução como medida de valor, e diferença entre valor e preço (FOLADORI, 2017a, 2017b).

---

<sup>80</sup> Existem múltiplos casos, e.g. as mobilizações no Egito em 2011 (<http://www.bbc.com/news/world-middle-east-12400319>).



## Conclusões

Muitos dos problemas econômicos contemporâneos podem ser analisados em suas causas e em seu desenvolvimento à luz da teoria do valor desenvolvida por Marx. Os capítulos deste livro demonstram essa afirmação em temas de grande controvérsia, como a relação entre ciência, tecnologia e desenvolvimento social. Em suma, isso é possível porque, apesar das enormes mudanças no sistema capitalista nos últimos 150 anos, a maioria do trabalho é realizado, ainda hoje, com força de trabalho medida em tempo e intercambiada por capital. Em termos mais concretos, o método da crítica da economia política de Marx baseado no desenvolvimento histórico das categorias pode continuar se desenvolvendo a partir das mudanças na realidade, permitindo que o desempenho de novas formas seja explicado a partir do desenvolvimento das passadas. Isso foi o método aplicado ao longo do livro, mais notoriamente quando se tratou das formas de propriedade intelectual.

Uma abordagem histórica-antropológica do trabalho humano, como chave para entender o metabolismo do ser humano com a natureza, tem permitido mostrar que o conhecimento acumulado ao longo do tempo é aproveitado de diferentes formas e por diferentes setores sociais, conforme o tipo particular de relações sociais de produção. Em razão disso, é impresso um determinado ritmo e trajetória ao desenvolvimento das forças produtivas.

De fato, seria possível afirmar que 99,9% do conhecimento aplicado hoje em dia não é mais que acumulação histórica, que, em muitos aspectos, pode ser rastreada a milhares de anos. Isso é uma questão chave na atualidade. Diversas teorias sobre inovação, propriedade intelectual e desenvolvimento ignoram esse fato, como se o mais avançado fármaco para a cura de uma doença fosse resultado de 15 anos de investigação em um instituto, sem o emprego de conhecimento anterior sobre o funcionamento do corpo humano, do desenvolvimento da química, da matemática e até da linguagem. É ignorado o trabalho social natural, o trabalho universal-geral-acumulado e, assim sendo, perde-se não somente o fio da explicação da inovação, mas se oculta a maneira como o capital se apropria de todo esse trabalho gratuito e o usa primeiramente para obter lucro, roubando das gerações atuais o seu passado e condicionando as gerações futuras a uma trajetória de desenvolvimento orientada aos interesses do capital.

O duplo caráter do trabalho, uma das descobertas mais importantes do método desenvolvido por Marx, visto também em perspectiva histórica, mostra que atualmente estamos

tecnologicamente falando, no limite do desenvolvimento capitalista, sendo que o capitalismo é mantido devido às relações jurídicas que criam permanentes barreiras, entre elas, as tão reivindicadas formas de propriedade intelectual. Contra todo o discurso hegemônico sobre o desenvolvimento, muitos dos instrumentos jurídicos e econômicos de que faz uso a política de ciência e tecnologia, para supostamente escorar o desenvolvimento, atuam precisamente no sentido contrário, freando-o.

Enquanto as relações técnicas têm uma dinâmica própria e empurram para frente o conhecimento, o desenvolvimento científico e a sua cristalização em tecnologia, as relações sociais jurídicas capitalistas criam obstáculos. É visível aquela lei do materialismo histórico que afirma que, a um determinado nível de desenvolvimento das forças produtivas, as relações sociais de produção se convertem em seu obstáculo e dão lugar a novas formas de organização social.

Para entender o estado atual da ciência e tecnologia, não basta uma análise política e sociológica formal e, menos ainda, um enfoque econômico limitado à combinação dos fatores existentes no mercado ou às vantagens monopólicas de ser o primeiro que chega, como se tudo fosse uma questão de vontade e de erros cometidos que podem ser corrigidos com um novo esquema que conecte aos atores sociais. Elucidar como se desenvolve teoricamente a ciência como âmbito específico da divisão social do trabalho, e os caminhos que ela toma em um contexto de luta de classes, onde nunca existe uma única tendência, é a maneira de compreender as forças que lhe imprimem uma determinada trajetória, algo que só remotamente tem a ver com a vontade de seus atores.

Inovação, competitividade e conhecimento são hoje em dia palavras mágicas. Coloque-as em qualquer discurso e se dará a entender que o desenvolvimento está garantido, bem como haverá melhora nas condições de vida como resultado. São tão mágicas que ninguém explica por qual motivo, mesmo estando em todos os planos de desenvolvimento há várias décadas, as crises econômicas e a pobreza são fatos correntes e aumentam permanentemente. Dificilmente os teóricos buscam esses conceitos para além do início do século XX. Não podem fazê-lo, porque chegam a uma barreira ideológica, política e científica difícil de deglutir: a crítica da economia política de Marx.

O problema não é revisar o que Marx escreveu a esse respeito, o problema é que, ao fazê-lo, se desvela que toda a inovação capitalista é um roubo. Um roubo à humanidade em seu conhecimento histórico. Mas não um roubo consciente, premeditado, ou possível de ser individualizado e castigado ou evitado; é um roubo inevitável, fruto da distribuição dos meios de produção nas relações capitalistas. Não se trata de um roubo, porque o capital tira algo dos

trabalhadores. É um roubo, porque o capital impede que as classes trabalhadoras desfrutem dos benefícios históricos do conhecimento humano. O capital cerca o conhecimento e o aproveita em benefício próprio.

O capital cerca o conhecimento que se transmite mediante a criação de títulos de propriedade intelectual. O capital cerca o conhecimento embutido nos cientistas, mediante o trabalho assalariado qualificado. O capital cerca o conhecimento histórico universal, ao cristalizá-lo nos meios de produção. Os teóricos da inovação, das vantagens da competitividade no desenvolvimento, da relação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade não podem ir além do início do século XX, porque teriam que reconhecer que, para canalizar o desenvolvimento, é imprescindível modificar as relações sociais de produção.

Em termos teóricos e epistemológicos, uma volta a Marx não é simplesmente revisar criticamente o que o autor escreveu para ver se algo disso ilustra os problemas presentes. Uma volta a Marx significa entender como se desenvolvem as categorias analisadas de maneira empírica, porque o método de Marx não desenvolve as categorias idealmente, mas as procura no seu desenvolvimento empírico e as apresenta em suas interconexões de forma abstrata.

Como entender a inovação, se partimos da base de que ela existe porque proporciona vantagens ao mercado? O suposto é o resultado, um raciocínio circular que não leva às raízes. Somente o desenvolvimento da categoria valor, mostrando como se forma na confrontação de produtores através de suas mercadorias, permite entender a potencialidade do valor que ocorre na produção, e disso o lucro extraordinário que provoca a inovação. A explicação marxista da inovação vai além do mercado e entra em cheio no processo de produção. Como explicar o emaranhado de problemas práticos oriundos das diversas formas de propriedade intelectual, as quais, paradoxalmente, foram criadas para solucionar problemas, sem apontar que aquilo que, na aparência, é dado como uma forma jurídica, responde, de fato, ao desenvolvimento da real divisão social do trabalho entre intelectual e científico em relação ao trabalho manual?

O processo de analisar o conhecimento, a ciência, a tecnologia, a inovação e as formas de propriedade intelectual a partir da lei do valor de Marx nos leva a questionar algumas das afirmações mais consagradas da política pública. O papel da propriedade intelectual no desenvolvimento é um instrumento chave que deve ser criticado. É certo que, em nível individual ou inclusive nacional, a propriedade intelectual pode ser utilizada como uma forma de se apropriar da riqueza produzida. Mas essas vantagens são somente individuais. Em nível mundial –e a economia hoje em dia está totalmente globalizada– a propriedade intelectual só serve para que aqueles que se beneficiam dela arrebatando valor gerado nos setores produtivos.

A propriedade intelectual não gera valor. Contudo, é um instrumento rentista, utilizado por aqueles que a possuem para usurpar valor produzido por outros. A consequência a longo prazo e em nível mundial é uma aceleração da queda da taxa geral de lucro, como se pode constatar na profundidade e proximidade dos períodos de crise. A consequência a curto prazo, por sua vez, é a queda da taxa média de lucro, ao derivar excedente dos setores produtivos aos setores rentistas, tornando mais onerosa a manutenção da produção de lucro. Esse processo de estreitamento do capital produtivo em benefício do capital rentista obriga o primeiro a se converter em especulador, retroalimentando o caráter de roleta de cassino da economia mundial e incrementando a instabilidade.

Em termos políticos, a crescente distribuição da riqueza social com base no poder monopólico-rentista é somente um nível de confronto entre as frações do capital. Um passo além é a violência física com sua expressão na corrupção generalizada, nas guerras e no saque da natureza. Junto a isso, também há a decadência moral em que vivemos.

Outra afirmação comum é que o desenvolvimento do conhecimento, cristalizado na instituição científica, é, por meio da inovação, a alavanca do desenvolvimento em uma era que pode ser chamada de economia do conhecimento. Essa também é uma afirmação que deve ser considerada a partir da crítica da economia política. A afirmação evita mencionar que a maioria das inovações vem do conhecimento histórico capturado pelo capital e convertido em lucro econômico. Isso também não é um problema de vontade ou maldade do setor empresarial.

A contradição capital-trabalho, que é a essência das relações capitalistas, implica em que os benefícios da ciência e da tecnologia sejam apropriados exclusivamente como lucro. Somente mediante as lutas sociais é que os trabalhadores podem, em determinadas circunstâncias, pressionar para que uma parte daqueles benefícios da aplicação da ciência e tecnologia passem de lucro a salário. Mas, enquanto a primeira instância é forçosa e automática – a conversão dos benefícios da ciência e tecnologia em lucro –, a segunda é resultado consciente das lutas sociais, as quais requerem negociações multilaterais. Não devemos esperar que a ciência e tecnologia impliquem mecanicamente em melhoras sociais, como diz a propaganda.

Tampouco é dito que as relações capitalistas provocam, de maneira inevitável, que todo aumento da produtividade do trabalho, como resultado da aplicação das novas tecnologias, signifique um aumento da exploração do trabalho. Isso não é uma afirmação moral, mas econômica, e significa que a aplicação de novas tecnologias aumenta a distância entre a parte da riqueza da qual a burguesia se apropria frente a qual se apropriam as classes trabalhadoras,

mesmo que ambas aumentem –mas nunca na mesma proporção– seu nível de vida. Esse fato é confirmado pela alarmante concentração da riqueza no mundo.

Outra afirmação muito comum é o argumento de que o inventor deve ser retribuído, pagando-lhe regalias, já que, de outra forma, não há desenvolvimento. É a versão ética do discurso que traiçoeiramente oculta a realidade. A oculta, em primeiro lugar, porque o cientista e inventor são pagos como trabalhadores assalariados qualificados para realizarem essa tarefa. Não é necessário pagar-lhes um salário extra. Igual seria dizer que tem que pagar royalties aos trabalhadores além de seu salário para trabalharem.

Em segundo lugar, cabe destacar que quem se apropria das regalias não é o cientista ou o inventor, mas sim quem comprou os títulos de propriedade da invenção, ou seja, as grandes corporações, as secretarias de guerra dos estados ou as prestigiosas universidades dos países desenvolvidos, o que é demonstrado com qualquer estatística da concentração da propriedade intelectual das novas tecnologias. Em terceiro lugar, não é correto dizer que é necessário pagar ao inventor, porque os gastos em investigação e desenvolvimento se pagam sozinhos, como a poupança dos capitais constante e variável que supõe a nova tecnologia em ação. De fato, não há inovação tecnológica que se aplique aos processos produtivos que não economize custos de produção, é essa a *condition sine qua non*, como advertiu Marx.

As classes trabalhadoras e a sociedade como um todo têm um duplo desafio. É necessário ver para além das vantagens diretas de utilidade que a tecnologia oferece. A ciência e tecnologia tem permitido aumentar a expectativa de vida, e é essa uma das bases objetivas da crença de que esse é o caminho para a superação dos problemas sociais.

No entanto, isso é ilustrado separadamente da deterioração generalizada das condições ambientais para a vida, e os dois não estão separados, mas são o resultado da relação social paralela de produção e desenvolvimento da ciência e tecnologia. O ressurgimento de doenças infecciosas, o aumento da diabete e do câncer, a pandemia são exemplos.

O desenvolvimento contraditório da ciência e da tecnologia muitas vezes oferece melhorias de curto prazo em um aspecto específico, apenas para criar desigualdade e pobreza a longo prazo e em termos generalizados.

## Referências

- ALLISON, John R. *et al.* **Professors' Letter in Support of Patent Reform Legislation**, 2013. Disponível em: <http://www.patentlyo.com/media/2014/02/professorsletterontrolls.pdf>. Acesso em: 12 set. 2014.
- ANDREUCCI, Diego *et al.* "Value Grabbing": A Political Ecology of Rent. **Capitalism Nature Socialism**, v. 28, n. 3, p. 28–47, 2017.
- BAWA, Raj; BAWA, S. R.; MAEBIOUS, Stephen B. The Nanotechnology Patent "Gold Rush". **Journal of Intellectual Property Rights**, [s. l.], v. 10, p. 426–433, 2005.
- BEAGON, M. **Roman Nature**. The Thought of Pliny the Elder. New York: Clarendon Press, 1992.
- BENSOUSSAN, Hannah. **3D Printed Nanotechnology: 2 technologies of the future combined!** 2016. Disponível em: <https://www.sculpteo.com/blog/2016/08/24/3d-printed-nanotechnology-how-do-those-two-technologies-intertwine/>. Acesso em: 13 abr. 2018.
- BERNAL, John. **La ciencia en la historia**. México D.F.: UNAM, 1959.
- BOLDRIN, Michele; LEVINE, David K. The Case Against Patents. **Journal of Economic Perspectives**, [s. l.], v. 27, n. 1, p. 3–22, 2013. Disponível em: <http://pubs.aeaweb.org/doi/10.1257/jep.27.1.3>. Acesso em: 10 nov. 2017.
- BOLDRIN, Michele; LEVINE, David K. Perfectly Competitive Innovation. **Journal of Monetary Economics**, [s.l.], v. 55, n. 3, p. 435–453, 2008.
- BRAVERMAN, Harry. **Trabajo y capital monopolista**. México D.F: Nuestro Tiempo, 1978.
- BURRUS, Daniel. The Internet of things is far bigger than anyone realizes. **Wired**, [s. l.], n. 11, 2014. Disponível em: <https://www.wired.com/insights/2014/11/the-internet-of-things-bigger/>. Acesso em: 29 out. 2016.
- CHEN, Hsinchun *et al.* Trends in nanotechnology patents. **Nature Nanotechnology**, [s. l.], v. 3, n. 3, p. 123–125, 2008. Disponível em: <http://www.nature.com/nnano/journal/v3/n3/pdf/nnano.2008.51.pdf>. Acesso em: 29 set. 2014.
- CHITTY, Andrew. Recognition and Social Relations of Production. **Historical Materialism**, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 57–98, 1998. Disponível em: <http://booksandjournals.brillonline.com/content/journals/10.1163/156920698100414194>. Acesso em: 1 abr. 2018.
- CHRISTIANSEN, Reed *et al.* IP Disputes and Nanotechnology Company Bankruptcies. **Nanotechnology Law & Business**, [s. l.], v. 6, p. 374, 2009.
- DACHARY, César; ARNAIZ, Stella. **Globalización, Turismo y Sustentabilidad**. Puerto Vallarta, Jalisco: Centro Universitario de la Costa, Campus Puerto Vallarta, Universidad de Guadalajara, 2002.

DAVIES, Glyn. **History of Money**. Cardiff, UK: University of Wales Press, 2002. Disponível em: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/sfu-ebooks/detail.action?docID=3039975>. Acesso em: 8 abr. 2018.

DELGADO WISE, Raúl. The migration and labor question today. **Monthly Review**, [s. l.], v. 64, n. 9, p. 25–38, 2013.

DIAMOND; V. Chakrabarty. Patent protection is available for a micro-organism that is artificially constructed rather than naturally occurring. **Justia US Supreme Corte Center**, [s. l.] v. 447, p 79-136, 1980. Disponível em: <https://supreme.justia.com/cases/federal/us/447/303/case.html>. Acesso em: 18 nov. 2017.

DIERCKXSENS, Wim. **Formaciones precapitalistas**. México D.F.: Nuestro Tiempo, 1983.

DYER-WHITEFORD, Nick. Sobre la contestación al capitalismo cognitivo. Composición de clase en la industria de los videojuegos y de los juegos de ordenador. In: BLONDEAU *et al.* **Capitalismo cognitivo, propiedad intelectual y creación colectiva**. Madrid, Spain: Traficantes de Sueños Mapas, 2004. p. 49–62.

ECKSTUT, Michael. **The Role of Modeling Simulation in Clinical Trials**, 2017. Disponível em: <https://www.clinicalleader.com/doc/the-role-of-modeling-simulation-in-clinical-trials-0001>. Acesso em: 18 abr. 2018.

ELLIS, Jack. **New study tries to put a price on trade secrets theftIAM**, 2014. Disponível em: <http://www.iam-media.com/blog/Detail.aspx?g=fb65b523-8cd2-489f-990b-20985994ff56>. Acesso em: 9 nov. 2017.

ENGELS, Friedrich. **Carta a Werner Sombart**, 1895. Disponível em: <https://www.marxists.org/portugues/marx/1895/03/11.htm>. Acesso em: 07 jun. 2023.

FELLI, Romain. On Climate Rent. **Historical Materialism**, [s. l.] v. 22, n. 3–4, p. 251–280, 2014.

FOLADORI, G. La privatización de la salud. El caso de la industria farmacéutica. **Revista Internacional de Sociología**, [s. l.], v. 61, n. 34, p. 33–64, 2003. Disponível em: <http://revintsociologia.revistas.csic.es/index.php/revintsociologia/article/view/283/294>. Acesso em: 8 nov. 2017.

FOLADORI, G. Ciencia ficticia. **Estudios Críticos del Desarrollo**, [s. l.], v. 4, n. 7, p. 41–66, 2014.

FOLADORI, G. El fetichismo del valor del conocimiento. **Estudios Críticos del Desarrollo**, [s. l.], v. 7, n. 13, 2017a. Disponível em: <https://estudiosdeldesarrollo.mx/estudioscriticosdeldesarrollo/wp-content/uploads/2019/01/ECD13-4.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2023

FOLADORI, G. Teoría del valor y ciencia en el capitalismo contemporáneo. **Observatorio del Desarrollo**, [s. l.], v. 6, n. 18, p. 42–47, 2017b. Disponível em:

<https://estudiosdeldesarrollo.mx/observatoriodeldesarrollo/wp-content/uploads/2019/05/OD184.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2023.

FOLADORI, G.; INVERNIZZI, N. El papel de las organizaciones civiles en la innovación: discusión a partir del caso de la nanotecnología. **Revista Tecnologia e Sociedade**, [s. l.], 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/5154>. Acesso em: 27 set. 2017.

FOLADORI, G.; MELAZZI, Gustavo. **La economía de la sociedad capitalista y las crisis recurrentes**. Zacatecas, México: Universidad Autónoma de Zacatecas, 2016.

FRAZER, J. G. **El folclore em el antiguo testamento**. Mexico: D.F: Fondo de Cultura Económica, 2005.

FRUMKIN, M. The origin of patents. **Journal of the Patent Office Society**, [s. l.], v. 27, n. 3, p. 143–148, 1945. Disponível em: [http://www.heinonline.org.proxy.lib.sfu.ca/HOL/Print?handle=hein.journals/jpatos27&div=63&start\\_page=143&collection=journals&set\\_as\\_cursor=0&men\\_tab=srchresults&print=secti-on&format=PDFsearchable&submit=Print%2FDownload](http://www.heinonline.org.proxy.lib.sfu.ca/HOL/Print?handle=hein.journals/jpatos27&div=63&start_page=143&collection=journals&set_as_cursor=0&men_tab=srchresults&print=secti-on&format=PDFsearchable&submit=Print%2FDownload). Acesso em: 11 nov. 2017.

GAMBARDELLA, A.; GIURI, P.; LUZZI, A. The market for patents in Europe. **Research Policy**, [s. l.], v. 36, p. 1163–1183, 2007.

GEREFFI, Gary. Global value chains in a post-Washington Consensus world. **Review of International Political Economy**, [s. l.], v. 21, n. 1, p. 9–37, 2014. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09692290.2012.756414>. Acesso em: 8 mar. 2014.

GOULD, Stephen Jay; VRBA, Elisabeth S. Exaptation a Missing Term in the Science of Form. **Paleobiology**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 4–15, 1982. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/paleobiology/article/exaptationa-missing-term-in-the-science-of-form/A672662BA208D220B9F9A06DE5D804B8>. Acesso em: 27 maio. 2018.

GRAFFAGNINI, Mark J. Corporate Strategies for Nanotech Companies and Investors in New Economic Times. **Nanotechnology Law & Business Journal**, [s. l.], v. 6, n. 2, 2009.

GREENBERG, Daniel. **Science, Money, and Politics: Political Triumph and Ethical Erosion**. [s.l.] : University of Chicago Press, 2001.

GRIEVES, Forest L. Classical Writers of International Law and the Environment. **Boston College Environmental Affairs Law Review**, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 309–322, 1975. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/76080305.pdf>. Acesso: 07 jun. 2023.

GROTIUS, Hugo. **The Law of War and Peace in Three Books**. [s.l]: Lonang Institute, [s.d]. Disponível em: <https://lonang.com/library/reference/grotius-law-war-and-peace/>. Acesso em: 07 jun. 2023.

GUERRI, Elena Conde. **La sociedad romana en Seneca**. [s.l.] : EDITUM, 1979.

HABERMAS, Jurgen. **Ciencia y técnica como ideología / Science and Technology as Ideology**. Madrid: Tecnos Editorial S A, 2010.

HARDIN, Garrett. The Tragedy of the Commons. **Science**, [s. l.], v. 162, n. 3859, p. 1243–1248, 1968. Disponível em: <http://science.sciencemag.org/content/162/3859/1243>. Acesso em: 28 maio. 2018.

HARDT, Michael; NEGRI, Antonio. **Multitude: war and democracy in the age of empire**. New York: Penguin Books, 2005.

HARHOFF, Dietmar; LAKHANI, Karim R. **Revolutionizing Innovation: Users, Communities, and Open Innovation**. [s.l.] : MIT Press, 2016.

HARVEY, David. The “New” Imperialism: Accumulation by Dispossession. **Socialist Register**, [s. l.], v. 40, n. 40, 2009. Disponível em: <http://socialistregister.com/index.php/srv/article/download/5811>. Acesso em: 7 fev. 2017.

HAZELTON, Paul R.; GELDERBLOM, Hans R. Electron Microscopy for Rapid Diagnosis of Emerging Infectious Agents1. **Emerging Infectious Diseases**, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 294–303, 2003. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2958539/>. Acesso em: 18 abr. 2018.

HELLER, Michael A. The tragedy of the anticommons: Property in the transition from Marx to mar... **Harvard Law Review**, [s. l.], v. 111, n. 3, p. 621–688, 1998.

HELLER, Michael A.; EISENBERG, Rebecca S. Can Patents Deter Innovation? The Anticommons in Biomedical Research. **Science**, [s. l.], v. 280, n. 5364, p. 698–701, 1998. Disponível em: <http://www.sciencemag.org/content/280/5364/698>. Acesso em: 9 nov. 2015.

HERMANN, Kirk. Nanotech Patent Enforcement Through Contingency Arrangements. **Nanotech. L. & Bus.**, [s. l.], v. 7, p. 38, 2010. Disponível em: [http://heinonlinebackup.com/hol-cgi-bin/get\\_pdf.cgi?handle=hein.journals/nantechlb7&section=7](http://heinonlinebackup.com/hol-cgi-bin/get_pdf.cgi?handle=hein.journals/nantechlb7&section=7). Acesso em: 7 ago. 2014.

HESSEN, Boris *et al.* **The social and economic roots of the scientific revolution: texts by Boris Hessen and Henryk Grossmann**. Dordrecht: Springer, 2009.

HINGSTON, A. Q. **A Survey Of Primitive Money**. [s.l.] : Methuen And Company Limited, 1949. Disponível em: <http://archive.org/details/surveyofprimitiv033390mbp>. Acesso em: 8 abr. 2018.

INDIA wins landmark patent battle. **BBC News**, [s. l.], 2005. Disponível em: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/4333627.stm>. Acesso em: 24 fev. 2018.

INGOLD, Tim. Eight themes in the anthropology of Technology. **Social Analysis: The International Journal of Social and Cultural Practice**, [s. l.], v. 41, n. 1, p. 106–138, 1997. Disponível em: [https://www-jstor-org.proxy.lib.sfu.ca/stable/23171736?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www-jstor-org.proxy.lib.sfu.ca/stable/23171736?seq=1#page_scan_tab_contents). Acesso em: 20 maio. 2018.

JONES, Peter. Saving the planet or selling off the atmosphere? Emissions trading, capital accumulation and the carbon rent. **Marxist Interventions**, [s.l.], v. 1, p. 9–22, 2009.

KETTLER, Hannah E. **Updating the cost of a new chemical entity**. London: Office of Health Economics, 1999.

KLEINER, Dmytri. **The telekommunist manifesto**. Amsterdam: Institute of Network Cultures, 2010.

LANDES, David S. **Unbound Prometheus Technological Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present**. [s.l.]: Cambridge University Press, 2003. Disponível em: <http://www.cambridge.org/br/academic/subjects/history/regional-history-after-1500/unbound-prometheus-technological-change-and-industrial-development-western-europe-1750-present-2nd-edition?format=PB>. Acesso em: 13 ago. 2014.

LEROI-GOURHAN, Andre. **El gesto y la palabra**. Caracas: Ediciones de la Biblioteca de la Universidad Central de Venezuela, 1971.

LEVINS, Richard. Ten Propositions on Science and Antiscience. **Social Text**, [s. l.], n. 46/47, p. 101–111, 1996. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/466847?origin=crossref>. Acesso em: 15 abr. 2018.

LEWONTIN, Richard C. **The triple helix: gene, organism, and environment**. Cambridge, Mass: Harvard University Press, 2000.

LOVE, James; NADER, Ralph. Microsoft, monopole du prochain siècle. **Le Monde diplomatique**, [s. l.], 1997. Disponível em: <https://www.monde-diplomatique.fr/1997/11/LOVE/5010>. Acesso em: 25 fev. 2018.

MACHLUP, Fritz; PENROSE, Edith. The patent controversy in the nineteenth century. **The Journal of Economic History**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 1–29, 1950.

MACILWAIN, Colin. When rhetoric hits reality in debate on bioprospecting. **Nature**, [s. l.], v. 392, n. 6676, p. 535–536, 1998. Disponível em: <http://www.nature.com/articles/33237>. Acesso em: 25 fev. 2018.

MADIÈS, Thierry; GUELLEC, Dominique; PRAGER, Jean-Claude (EDS.). **Patent markets in the global knowledge economy: theory, empirics and public policy implications**. New York: Cambridge University Press, 2014.

MARTÍNEZ-PIVA, Jorge Mario. **Generación y protección del conocimiento: propiedad intelectual, innovación y desarrollo económico**. Ciudad de México: CEPAL, 2014. Disponível em: <http://www.cepal.org/es/publicaciones/2873-generacion-proteccion-conocimiento-propiedad-intelectual-innovacion-desarrollo>. Acesso em: 28 ago. 2017.

MARX, Karl. **Livro I Capítulo VI Inédito de O capital**. Tradução Eduardo Sucupira Filho. São Paulo: Livraria Editora Ciências Humanas, 1978.

MARX, Karl. **Capital y Tecnología. Manuscritos Inéditos (1861-1863)**. Tradução Alfonso García. 1. ed. México, D.F: Terra Nova, 1980.

MARX, Karl. **Teorias da mais-valia. História Crítica do Pensamento Econômico.** Tradução Reginaldo Sant'Anna. São Paulo: Editora Bertrand Brasil SA, 1987. v. I

MARX, Karl. **Los debates de la Dieta Renana.** Tradução Juan Luis Vermal. Barcelona: Ed. Gedisa, 2007.

MARX, Karl. **Contribuição à Crítica da Economia Política.** Tradução Florestan Fernandes. São Paulo: Expressão Popular, 2008. Disponível em: <http://lutasocialista.com.br/livros/MARX%20E%20ENGELS/MARX,%20Karl.%20Contribui%20E3o%20E0%20Cr%20Edtica%20da%20Economia%20Pol%20Edtica.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2023.

MARX, Karl. **Grundrisse.** Tradução Mario Duayer et al. São Paulo: Boitempo, 2011a. 7

MARX, Karl. **O Capital [Livro I].** Tradução Rubens Enderle. [s.l]: 2011b. Disponível em: <https://www.boitempoeditorial.com.br/produto/detalhe/653/o-capital-livro-i>. Acesso em: 26 jul. 2018.

MARX, Karl. **O capital [Livro 3]: Crítica da economia política. Livro 3: O processo de circulação do capital.** Tradução Rubens Enderle. São Paulo: Boitempo Editorial, 2017.

MARX, Karl. **Capital e tecnologia: (Manuscritos de 1861-1863).** Tradução Elídio Marquez, [s.d.]. Disponível em: <https://www.marxists.org/portugues/marx/1863/mes/tecnologia.htm>. Acesso em: 07 jun. 2023.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **Cartas sobre El Capital.** Barcelona: EDIMA, 1968.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **Carlos Marx-Federico Engels. Correspondencia.** Buenos Aires: Cartago, 1973.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **Escritos sobre Rusia.** Tradução Blanco Félix; José Aricó. México: Ediciones Pasado y Presente, 1980.

MCCLURE, Ian. Una alternativa de mercado a los problemas del sistema de patentes. **Revista de la OMPI**, [s. l.], v. 1, 2014. Disponível em: [http://www.wipo.int/wipo\\_magazine/es/2014/01/article\\_0005.html](http://www.wipo.int/wipo_magazine/es/2014/01/article_0005.html). Acesso em: 12 set. 2014.

MENACHEM, Georges. **La ciencia y la instrucción militar.** Barcelona: Icaria, 1977.

MENGISTIE, Getachew. **Consecuencias del sistema internacional de patentes en los países en desarrollo** Secretaría de los Estados Miembros de la OMPI. Ginebra, , 2003. Disponível em: [http://www.wipo.int/edocs/mdocs/govbody/es/a\\_39/a\\_39\\_13\\_add\\_1.pdf](http://www.wipo.int/edocs/mdocs/govbody/es/a_39/a_39_13_add_1.pdf). Acesso em: 07 jun. 2023.

MMTFUND are dedicated to the unique focus of material science. **MMTFUND**, [s.l], [s.d]. Disponível em: <http://www.mmtfund.com/>. Acesso em: 4 jun. 2018.

MØLLER, Michael. **Innovation for Development.** 2016. Disponível em: [https://www.huffingtonpost.com/michael-moller-/innovation-for-developmen\\_b\\_9167674.html](https://www.huffingtonpost.com/michael-moller-/innovation-for-developmen_b_9167674.html). Acesso em: 2 nov. 2017.

MORADI, Mike. **When David Met Goliath. The Art of Corporate Development for Nanotechnology Startups**. 2004. Disponível em: <http://www.nanotech-now.com/Mike-Moradi/April212004.htm>. Acesso em: 4 jun. 2018.

MOSER, P. Patents and innovation: evidence from economic history. **Journal of Economic Perspectives**, v. 27, n.1, p. 23-44, 2013.

NOWOTNY, Helga; SCOTT, Peter; GIBBONS, Michael. **Re-Thinking Science. Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty**. Cambridge, UK: Blackwell Publishers Inc., 2002.

OCEAN TOMO. **News Releases**. Components of S&P 500 market value, 2015. Disponível em: <http://www.oceantomo.com/2015/03/04/2015-intangible-asset-market-value-study/>. Acesso em: 07 jun. 2023.

OECD. **Innovation for Development** Organisation for Economic Co-operation and Development, 2012. Disponível em: [www.oecd.org/innovation/inno/50586251.pdf](http://www.oecd.org/innovation/inno/50586251.pdf). Acesso em: 07 jun. 2023.

OLSON, Mancur. **The Logic of Collective Action( Public Goods and the Theory of Groups Second Printing with New Preface and Appendix)[LOGIC OF COLLECTIVE ACTION][Paperback]**. Revised edition ed. [s.l.]: Harvard University Press, 1971.

OMPI. **Indicadores mundiales de propiedad intelectual**. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, 2010. Disponível em: [http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/intproperty/941/wipo\\_pub\\_941\\_2010.pdf](http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/intproperty/941/wipo_pub_941_2010.pdf). Acesso em: 07 jun. 2023.

OMPI. Los tratados de la OMPI sobre Internet. **Organización Mundial de la Propiedad Intelectual**, [s. l.], v. L450, [s.d.]. Disponível em: [http://documentostics.com/documentos/tratados\\_OMPI\\_internet.pdf](http://documentostics.com/documentos/tratados_OMPI_internet.pdf). Acesso em: 07 jun. 2023.

OSTROM, E. **Governing the Commons (text only) by E. Ostrom**. [s.l.] : Cambridge University Press, 1990.

PATENT Assertion Entities (PAE) study, 2014. Disponível em: <https://www.ftc.gov/policy/studies/patent-assertion-entities-pae-study>. Acesso em: 24 fev. 2018.

PERELMAN, Michael. Intellectual Property Rights and the Commodity Form: New Dimensions in the Legislated Transfer of Surplus Value. **Review of Radical Political Economics**, [s. l.], v. 35, n. 3, p. 304–311, 2003. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0486613403255570>. Acesso em: 1 out. 2017.

PICCIONI, Brian. The business of patents has gotten out of hand. **Silicon Valley North, GTA Edition**, [s. l.], v. 4, n. 4, p. 16, 2000. Disponível em: <http://search.proquest.com.proxy.lib.sfu.ca/docview/217670893/fulltext/1CE93444542B48B3PQ/18?accountid=13800>. Acesso em: 6 ago. 2014.

PLUNKETT, Jack W.; PLUNKETT RESEARCH, Ltd. **Plunkett's E-commerce & internet business almanac 2014**: the only comprehensive guide to the E-commerce and internet industry. [s.l: 2014. Disponível em: <http://www.plunkettresearchonline.com/ResearchCenter/Archives/getbook.aspx?Ind=14&year=2014>. Acesso em: 9 abr. 2018.

POSEY, Darrell A.; DUTFIELD, Graham. **Más allá de la propiedad intelectual**. Montevideo, Uruguay: CIID, Nordan, WWF, 1999.

POSTONE, Moishe. **Tiempo, trabajo y dominación social**. Madrid, Spain: Editorial Marcial Pons, 2006.

POZZI, Sandro. EE UU señala a cuatro países latinoamericanos por violar la propiedad intelectual. **El país**, Madrid, 2018.

PRESS, Eyal; WASHBURN, Jennifer. The Kept University. **The Atlantic Monthly**, [s. l.], v. March, 2000.

RIGI, Jakob. Foundations of a Marxist Theory of the Political Economy of Information: Trade Secrets and Intellectual Property, and the Production of Relative Surplus Value and the Extraction of Rent-Tribute. **TripleC: Communication, Capitalism & Critique**. Open Access Journal for a Global Sustainable Information Society, [s. l.], v. 12, n. 2, p. 909–936, 2014. Disponível em: <http://www.triple-c.at/index.php/tripleC/article/view/487>. Acesso em: 21 set. 2017.

RIGI, J; PREY, R. Valuen, rent, and the political economy of social media. **The information Society**, v. 31, n.5, p. 392-406, 2015.

RODRÍGUEZ, Emanuel; SÁNCHEZ, Raúl. Entre el capitalismo cognitivo y el Commonfare. Emmanuel Rodríguez y Raúl Sánchez. In: In: BLONDEAU *et al.* **Capitalismo cognitivo, propiedad intelectual y creación colectiva**. MapasMadrid, Spain: Traficantes de Sueños, 2004. p. 13–28.

ROSENBERG, Nathan; BIRDZELL, L.. **How the West Grew Rich**. New York: Basic Books Inc. Publishers, 1986.

SENGUPTA, Amit. Genesis of intellectual capital as property. **The Marxist, (Theoretical Quarterly of the CPI(M))**, [s. l.], v. 16, n. 1, 2000. Disponível em: [http://www.cpim.org/marxist/200001\\_marxist\\_int\\_prop\\_amit.htm](http://www.cpim.org/marxist/200001_marxist_int_prop_amit.htm). Acesso em: 07 jun. 2023.

SERVICE, Robert F. **Genetically engineered microbes make their own fertilizer, could feed the world's poorest**. 2017. Disponível em: <http://www.sciencemag.org/news/2017/04/genetically-engineered-microbes-make-their-own-fertilizer-could-feed-world-s-poorest>. Acesso em: 28 abr. 2018.

SOHN-RETHEL, Alfred. **Intellectual and Manual Labour: Critique of Epistemology**. London: Macmillan, 1978.

STALLMAN, Richard. El proyecto GNU1. In: BEATRIZ, J. **¿Un mundo patentado? La privatización de la vida y del conocimiento**. El Salvador: Heinrich Böll Stiftung, 2005. v. 19p. 160–177.

STUART, Robert. **A descriptive history of the steam engine**. London: John Knight and Henry Lacey, 1824.

TEIXEIRA, Rodrigo Alves; ROTTA, Tomas Nielsen. Valueless Knowledge- Commodities and Financialization: Productive and Financial Dimensions of Capital Autonomization. **Review of Radical Political Economics**, [s. l.], v. 44, n. 4, p. 448–467, 2012.

THE ECONOMIST. Science and Technology: Owning the body and the soul; Gene patents. **The Economist**, [s. l.], v. 374, n. 8417, p. 77, 2005. Disponível em: <http://search.proquest.com.proxy.lib.sfu.ca/docview/224019777/fulltext/1CE93444542B48B3PQ/2?accountid=13800>. Acesso em: 6 ago. 2014.

VÁZQUEZ, Adolfo Sánchez. La ideología de la “neutralidad ideológica” en ciencias sociales. In: VÁZQUEZ, Adolfo Sánchez. **Ensayos marxistas sobre filosofía e ideología**. México D.F: Océano, 1984. p. 139–164.

VIRNO, Paolo. General Intellect. **Lessico Postfordista**, [s. l.], n. Feltrinelli, 2001. Disponível em: <http://www.generation-online.org/p/fpvirno10.htm>. Acesso em: 07 jun 2023.

VITOUSEK, Peter M. *et al.* Human Appropriation of the Products of Photosynthesis. **BioScience**, [s. l.], v. 36, n. 6, p. 368–373, 1986. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1310258>. Acesso em: 5 fev. 2018.

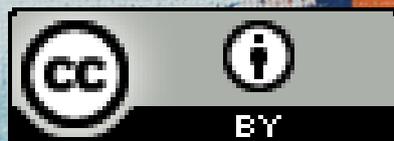
WILSDON, James; WILLIS, Rebecca. **See-Through Science. Why public engagement needs to move upstream**. London: Demos, 2004.

ZEKOS, G. I. Nanotechnology and Biotechnology Patents. **International Journal of Law and Information Technology**, [s. l.], v. 14, n. 3, p. 310–369, 2006. Disponível em: <https://academic.oup.com/ijlit/article-lookup/doi/10.1093/ijlit/eal011>. Acesso em: 18 nov. 2017.

ISBN 978-65-00-78099-4



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons  
– Atribuição 4.0 Internacional



Esta obra está sob uma Licença  
Creative Commons – Atribuição 4.0 Internacional