

A TEORIA DA CRISE DO CAPITAL EM MARX E A DIMENSÃO ECOLÓGICA

Marx's theory of the crisis of capital and the ecological dimension

Ítalo Gimenes Dias da Fonseca^{1*}

Iuri Tonelo^{2*}

RESUMO

O artigo aborda a relação entre a crise ecológica e a dinâmica do capital, utilizando a teoria marxista das crises para explorar como os processos de acumulação de capital afetam e exaurem os recursos naturais, contribuindo para crises ambientais globais. A discussão parte da crise econômica de 2008 como ponto de análise das contradições do capitalismo, focando na queda tendencial da taxa de lucro e nas crises de superprodução e sobreacumulação. A partir disso, o conceito de "ruptura metabólica" de Marx é usado para explicar como o metabolismo da sociedade com a natureza é rompido pelo capital, resultando em consequências ecológicas irreversíveis. O texto examina as políticas capitalistas que agravam a crise climática e explora alternativas, destacando a necessidade de um sistema de produção racionalmente planejado, controlado por trabalhadores, para restabelecer a harmonia com a natureza.

Palavras-chave: Crise do capital; Karl Marx; ruptura metabólica; crise ecológica; ecossocialismo.

ABSTRACT

The article discuss the relationship between ecological crisis and capital dynamics, resourcing Marxist crisis theory to explore the ways capital accumulation processes affect and deplete natural resources, contributing to global environmental crises. The argument derives from the analysis of the contradictions of capitalism observed in the 2008 economic crises, focusing on the law of the tendency of the rate of profit to fall and the crises of overproduction and overaccumulation. In this sense, Marx's concept of "metabolic rift" is adopted to explain how society's metabolism with nature is disrupted by capital, resulting in irreversible ecological consequences. The paper examines the capitalist policies that exacerbate the climate crisis and explores alternatives, highlighting the

^{1*} Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Graduado (B) em Ciências Sociais pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Mestre em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Atualmente, doutorando do programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). E-mail: italogfonseca@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2203-7110>.

^{2*} Universidade Federal de Pernambuco. Pesquisador de pós-doutorado do Programa de Pós-graduação de Sociologia da UFPE. Doutor em Sociologia pela Universidade Estadual de Campinas (2019). Mestre em Sociologia pela mesma instituição (2014), tendo sido ambas pesquisas apoiadas pela Capes. É parte do grupo de pesquisa "O Mundo do Trabalho e Suas Metamorfoses" (GEMT- UNICAMP) e do Grupo de Estudos em Sociologia do Trabalho e dos Ofícios - GESTO (UFPE). E-mail: iutonelo@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2995-1902>.

need for a rationally planned, worker-controlled system of production to restore harmony with nature.

Keywords: Capital crisis; Karl Marx; metabolic rift; ecological crises; ecosocialism.

1. INTRODUÇÃO

Ainda somos contemporâneos da crise econômica e financeira de 2008, conhecida como a *crise dos subprimes* e que levou à bancarrota do quarto maior banco de investimentos dos Estados Unidos, o Lehman Brothers. Se a crítica da economia política nos anos 1990, auge do neoliberalismo, voltou-se exaustivamente para a crise dos anos 1970, na atualidade a compreensão de determinações vitais da realidade também nos faz voltar para a crise de 2008 em particular, e para o fenômeno da crise do capital em geral. De fato, tal fenômeno tem um intenso potencial de reconfiguração das relações sociais, mas o que queremos chamar a atenção é para o potencial disruptivo, em sentido negativo, com relação à natureza. Com isso, compreender os fenômenos de degradação, catástrofes e os perigos climáticos devem ser analisados à luz da crise do capital.

O debate sobre a relação entre a crise climática e ambiental e a dinâmica do capital tem sido feito por muitos teóricos contemporâneos, como John Bellamy Foster (2022), Kohei Saito (2021), Michael Löwy (2014), e alguns anos antes István Mészáros (2009), para citar algumas importantes referências. Esses estudos têm característica comum retomar os fundamentos da obra de Karl Marx, buscando interpretá-la desvendando a sua crítica a dinâmica do capital com relação à destruição da natureza, em que a categoria de metabolismo e de ruptura metabólica, da alienação e a compreensão de sua teoria do valor, permitem compreender a dimensão ecológica de sua obra.

O que buscaremos avançar nessa contribuição é retomar a teoria das crises em Marx, para associar a noção de ruptura metabólica com a própria compreensão da acumulação do capital e a análise da crise. Não é nossa pretensão entrar no debate sobre se existe ou não uma teoria sistemática da crise, ou do colapso capitalista na obra do fundador do socialismo científico, um debate que tem sido protagonizado amplamente (Rosdolsky, 2001), (Mandel, 1985), (Luxemburgo, 1985), (Harvey, 1990), (Grossmann, 1979), (Grespan, 2012). O que queremos destrinchar aqui é a dimensão ecológica, e nesse sentido partimos já da definição de que não existe uma “teoria do colapso final” ou uma sistematização da teoria das crises em Marx, mas é possível extrair uma reflexão teórica sobre a crise a partir da leitura sistemática de sua obra.

Os componentes principais da teoria marxista, que incluem a conhecida *lei da queda tendencial da taxa de lucro* (Marx, 2017), e também formas como a *crise de superprodução*, *sobreacumulação*, *crise financeira*, a *crise na esfera produtiva*, podem ser relacionadas, pela própria análise do processo de acumulação e rotação do capital, à dimensão ecológica da crise, pois ela está contida na própria fórmula da rotação do capital.

Nesse sentido, partiremos no neste artigo de apresentar os aspectos clássicos da teoria da crise em Marx, para em seguida refletirmos a particularidade da dimensão ecológica, os aspectos do debate de ruptura metabólica, relacionando com os autores contemporâneos supracitados e apresentando os aspectos da atualidade, como a crise climática. Nossa metodologia será de retomar pesquisas sistemáticas na obra *O Capital* e comentadores da obra, e debruçar-se nos autores contemporâneos, para desenvolver uma contribuição teórica sobre o tema, retomando a própria obra de Marx à luz dos desafios colocados no século XXI.

2. ASPECTOS TEÓRICOS DE UMA TEORIA DA CRISE EM MARX

Nos quatro primeiros capítulos do livro 1 de *O Capital*, Marx aborda sua teoria do valor, da troca, do dinheiro e do capital. Não podemos nos debruçar em cada um desses aspectos, mas retomamos aqui o crucial para a compreensão da crise, que está na dinâmica do próprio processo de acumulação. Sintetizando esse processo, Marx (2013, p. 231) apresenta a seguinte representação:

$$D - M - D'$$

Em que D é dinheiro, representando o capital inicial empregado, M é o que se torna esse capital ao ser empregado e ter como consumação a produção de uma dada mercadoria, e D' é o dinheiro conseguido ao final do processo de venda, representando o dinheiro inicial e mais o lucro que o capitalista conseguiu. Portanto, para haver acumulação, D' deve ser sempre maior do que D, pois ele sempre deve contar uma quantidade a mais de lucro (mais-valor), do contrário não se expressaria uma relação de capital.

O estudo sobre a crise em Marx pode ser abordado desde esses primeiros capítulos, como na sua análise da teoria do valor e do fetichismo, até a reflexão sobre a natureza do capital. Afinal, o capital não é apenas uma coisa, mas também uma relação social mediada por coisas, em que o eixo norteador é a expropriação do valor, do trabalho, no processo produtivo, para gerar cada vez mais lucro. Daí que Marx define o capital como “trabalho morto que, como um vampiro, vive apenas da sucção de trabalho vivo, e vive tanto mais quanto mais trabalho suga” (Marx, 2013, p. 307).

A primeira conclusão é que a dinâmica da crise do capital está relacionada aos mecanismos que impedem o capital de manter seu contínuo processo de extração de mais-valor. Isso pode ocorrer, por exemplo, devido a uma reação dos trabalhadores a esse processo (como greves ou ocupações de fábricas), a dificuldades externas que o capital enfrenta para implementar o processo de exploração do trabalho, ou ainda à inviabilidade de realizar (vender) as mercadorias produzidas, comprometendo a concretização de seus lucros. Vejamos de forma mais detida esse processo, recorrendo à fórmula um pouco mais desenvolvida, que Marx (2014, p. 133) apresenta em seu livro 2, de *O Capital*, quando trata dos processos de rotação:

$$D — M < FMP \dots P \dots M' (M + m) — D' (D + d)^3$$

Nessa fórmula, temos apenas a ampliação da anterior (D-M-D'), mas mostrando de formas mais completas as metamorfoses do valor. Na primeira, passa do dinheiro empregado inicialmente (D), que passa de ser um capital inicial para se tornar meio de produção (galpão, máquinas, insumos) e força de trabalho. A partir disso passa a produção propriamente dita (P), que resulta em mercadorias novas (M'), que tem um valor maior adicionado, ou seja, M' representa o valor inicial empregado em meios de produção e força de trabalho, mais o mais-valor adicionado e, portanto, resultarão em um D', que representa o capital inicial e a quantia de mais-valor adicionada.

Buscando sintetizar aspectos clássicos da teoria das crises de Marx a partir dessa fórmula, devemos partir em primeiro lugar de uma tendência que existe na acumulação de capital, que Marx chamou de queda tendencial da taxa de lucro. Segundo sua descrição, trata-se de um:

Fenômeno, derivado da natureza do modo capitalista de produção, que com uma produtividade crescente do trabalho diminui o preço da mercadoria individual o de uma quantidade dada de mercadorias, aumenta o número de mercadorias, diminui a massa de lucro por mercadoria individual e a taxa de lucro sobre a soma das mercadorias, ao mesmo tempo que aumenta a massa de lucro sobre o das mercadorias (Marx, 2017, p. 268).

Em outras palavras, tal tendência se revela nessa fórmula de acumulação uma vez que a contradição do capital é que com o intuito de diminuir os “custos”, as fábricas e esferas de produção estão continuamente aumentando o número de maquinaria (capital constante) e diminuindo o número de trabalhadores (capital variável). No entanto, a produção de valor e mais-valor é realizada sempre pelo trabalho humano (a maquinaria não produz valor, apenas transfere), de modo que ao reduzir o número de trabalhadores, tendencialmente terá que aumentar a quantidade de mercadorias

³ Onde D é dinheiro adiantado, M é mercadoria, traduzida em sua derivação (F = força de trabalho e MP = meios de produção); P, portanto, capital em sua forma produtiva; M' = 'M' as mercadorias produzidas e 'm' como massa de mercadorias advindas do trabalho excedente. D' = 'D' dinheiro adiantado mais 'd', que é o quantum extra de dinheiro que foi adquirido da realização de 'm'.

produzidas e vendidas para atingir a quantidade de valor que resulte na lucratividade. De modo que tal processo, em escala coletiva, levará a uma enxurrada de mercadorias de várias empresas, ao mesmo tempo que vão se diminuindo os trabalhadores por empresa (e o potencial de consumo). Essa dinâmica a longo prazo, e mesmo levando em conta que existem fatores atenuantes, faz com que haja uma tendência à queda das taxas de lucro. Justamente para fugir de uma interpretação mecanicista ou esquemática, Marx deu o nome de “lei da queda tendencial da taxa de lucro”, ou seja, a “lei” é que existe uma tendência, que inclusive só se expressa no longo prazo.

Essa é a primeira constatação a partir da fórmula apresentada da crise: o capital inicial, que se transforma em meios de produção e força de trabalho, tende progressivamente a se converter mais em meios de produção (capital constante) e menos em força de trabalho (capital variável). Essa tendência conduz a uma crise, já que o trabalho é a fonte do valor e do mais-valor.

Observando a fórmula de rotação do capital, podemos ainda pensar em duas crises econômicas clássicas. Primeiro, a famigerada crise de *superprodução*, que se localiza na passagem da mercadoria produzida para a esfera do mercado. Na fórmula, seria a passagem entre M' ($M + m$) para D' ($D + d'$). Isso significa que uma quantidade de mercadorias foi produzida e não existe capacidade de realizar nos mercados, ou seja, de consumo ou compra dessas mercadorias, o que resulta em um acúmulo delas e, ao final, uma queda em seus preços, acúmulo de estoques ou mesmo perda completa de produção. A crise de superprodução é um fenômeno ligado à queda tendencial das taxas de lucro e se expressou em todas as grandes crises, como a de 1929 e 1973.

Outra crise clássica, também resultante das contradições da acumulação, é a chamada crise de *sobreacumulação*. Na fórmula indicada, expressa-se como a dificuldade da passagem do capital inicial ou dos meios de produção para a esfera da produção, resultante de múltiplos processos, entre os quais estão a própria superprodução, que inviabiliza que se continue produzindo e empresariado ficaria com maquinaria, fábricas ou mesmo um dado capital ocioso. Ou ainda mudanças produtivas e tecnológicas que fazem com que um investimento de capital em dado setor se torne obsoleto ou desnecessário. Valeria pensar ainda mudanças geográficas de produção, e busca de novos nichos de exploração ou fuga de tradições sindicais, e necessidade de deslocamento do sistema financeiro diante de uma possível crise. Em todos esses casos, o acúmulo de capital em um ponto indesejado leva a essa crise de sobreacumulação.

Como fenômeno correlacionado a esses dois, e à tendência mais geral de queda das taxas de lucro, podemos ainda pensar a crise financeira. Tal crise baseia-se aparentemente na falsa ilusão de que algum processo estaria dificultando a fórmula “ $D-D'$ ” do sistema financeiro, ou seja, como se o

dinheiro nos bancos se valorizasse automaticamente, sem intermediação da produção, e a crise resultasse de algum processo subjetivo, como a ganância dos investidores (Chesnais, 2005, 1996). Em realidade, do que se trata na análise é perceber, conforme definiu Lenin (1985) (a partir dos estudos de Rudolf Hilferding e Marx) que o capital financeiro significa precisamente a fusão entre o capital bancário e industrial, de tal forma que para haver valorização financeira é necessário que esse capital, inicialmente bancário, aloque-se em formas de ações ou outros títulos em alguma esfera da produção, extraia o mais-valor do processo laboral, e retorne ao banco, como capital portador de juros (Marx, 2017, p. 385). Tal processo é analisado por Marx em seu livro 3, seção 5, capítulo XXI, quando o autor aborda o capital de comércio de dinheiro, o capital portador de juros e o sistema de crédito, e ainda que Marx não utilize a expressão capital financeiro (“*finanz kapital*”), tal como será usada por Hilferding (1985), ele forneceu todas as bases para a compreensão desse fenômeno, que vai ganhar magnitude maior e decisiva, sendo inclusive predominante na economia, na virada do século, com a emergência da época imperialista, tal como analisou Lenin em sua célebre obra *Imperialismo, fase superior do capitalismo* (1985).

Por fim, vale ainda mencionar que a análise das crises não pode ser dissociada dos processos de luta de classes. Nesse sentido, é fundamental perceber no interior da fórmula de conjunto apresentada que a força de trabalho é o elemento ativo e subjetivo do processo, e que, portanto, pode se organizar e subverter a lógica da rotação e reprodução ampliada de capital. Todos os processos de greve, ocupação fabril, paralisação nacional ou greve geral expressam, por definição, uma forma de crise do capital, porque afetam imediatamente a acumulação, a sua forma de crise “social-produtiva”, relacionada à paralisia da esfera da produção.

Tendo sido desenvolvida essa síntese sobre a teoria das crises, resta-nos se debruçar mais sobre a fórmula e desvendar um aspecto ambiental da crise. Em que momento a relação com a natureza afeta o capital conforme a fórmula e onde podemos identificar o aspecto ambiental?

3. A CRISE AMBIENTAL COMO DIMENSÃO DA CRISE DO CAPITAL

O fato é que embora o próprio Marx não tenha abordado sistematicamente esse tema do ponto de vista da crise, os estudos recentes também da área econômica (Mercatante, 2024) tem enfatizado a dimensão ecológica no pensamento integral de Marx, e vemos possibilidade de conexão com a análise da crise do capital.

Na fórmula que abordamos da rotação do capital, é possível identificar e ressaltar o aspecto

da natureza, que pode parecer oculto a um primeiro olhar, quando analisamos a seguinte expressão:

$$M < \overset{F}{M^P}$$

A primeira passagem da rotação do capital entre o D e o M na fórmula refere-se ao dinheiro em sua forma de capital inicial do empresário que se transforma em mercadorias de dois tipos: a força de trabalho e os meios de produção. As análises clássicas sobre a crise do capital quando observam essa etapa da metamorfose do capital tendem a focalizar os aspectos de degradação da força de trabalho, e os limites que esse processo de precarização pode alcançar, uma vez que ainda que a sanha de exploração do capital seja quase inesgotável, as possibilidades materiais de uma dada força de trabalho são determinadas pelos limites fisiológicos e psicológicos, conforme Marx descreve no capítulo da jornada de trabalho (Marx, 2013).

No entanto, pouco se tem debruçado sobre os desdobramentos do que significaria essa análise do ponto de vista dos meios de produção. Seja na reflexão sobre a terra, uma planta fabril, maquinarias ou insumos produtivos, tudo está inicialmente colocado sob o nome M, que se desdobra em meios de produção, pois são igualmente mercadorias consumidas no processo produtivo, e implicam em trabalho sobre a natureza objetivado em mercadorias. Em outras palavras, não são apenas os limites da força de trabalho (e a sua diminuição na produção) que operam na análise da crise, mas também os limites da natureza, uma vez que o ciclo de acumulação de capital, por se manifestar de forma contínua, consumirá exaustivamente também matérias-primas, insumos, fertilidade das terras, minérios, petróleo, em suma, todas as riquezas naturais que tem caráter finito e que vem sendo cada vez mais consumidas de forma predatória pela lógica de acumulação.

Analisando mais detidamente, e entrelaçando com os demais aspectos da crise, é possível dizer que a própria lei da queda tendencial da taxa de lucro, e a solução capitalista para essa tendência, aponta no sentido da crise ambiental. Enquanto o capital reduz a força de trabalho (capital variável) na esfera da produção para enxugar seus custos e aumentar o lucro, e introduz um percentual maior de seu investimento inicial em meios de produção, a tendência, conforme apontamos, é que o capitalista tenha que vender cada vez mais para manter o mesmo lucro, posto que cada mercadoria representa uma quantidade de valor cada vez menor (pelo tempo de trabalho menor empregado). Esse ciclo leva a maior produção, maior consumo de meios de produção e, necessariamente, maior devastação das riquezas ambientais.

Sobre esse prisma, é possível identificarmos que a mesma lei de queda tendencial da taxa de lucro que leva a crises de superprodução, sobreacumulação e crises financeiras, também não

poderia deixar de levar a crises ambientais. E a financeirização da economia complexifica esse processo, em escala global. Mesmo não tendo vivenciado a época imperialista do século XX (descrita por Hilferding e Lenin), o olhar agudo de Marx percebia como o sistema de crédito era uma mola propulsora para estabelecer maiores contradições sistêmicas. Argumenta Marx:

Se o sistema de crédito se apresenta como a alavanca principal da superprodução e do excesso de especulação no comércio, é pura e simplesmente porque o processo de reprodução, que por sua própria natureza é um processo elástico, vê-se forçado aqui até o máximo, e isso porque uma grande parte do capital social é investida por aqueles que não são seus proprietários, os quais atuam, claro, de maneira bem distinta dos proprietários, que a cada passo avaliam cautelosamente os limites e as possibilidades de seu capital privado. Assim, destaca-se somente o fato de que a valorização do capital, baseada no caráter antagônico da produção capitalista, só consente até certo ponto em seu desenvolvimento real, livre, pois na realidade constitui um entrave e um limite imanente à produção, que são constantemente rompidos pelo sistema de crédito! Por conseguinte, o crédito acelera o desenvolvimento material das forças produtivas e a instauração do mercado mundial, que, por constituírem as bases da nova forma de produção, têm de ser desenvolvidos até um certo nível como tarefa histórica do modo de produção capitalista. O crédito acelera ao mesmo tempo, as erupções violentas dessa contradição, as crises e, com elas, os elementos da dissolução do antigo modo de produção (Marx, 2017, p. 499).

Tal processo ganha uma magnitude ainda maior e mais profunda, ao nos defrontarmos com uma época de predominância do capital financeiro. Num mundo com empresas Big techs, monopólios e oligopólios transnacionais, a dinâmica predatória do capital financeiro relacionada a exploração desenfreada do trabalho na periferia do capitalismo, a consequência patente não poderia ser senão a devastação ambiental, o que corre em paralelo, de forma paradoxal, mas não inexplicável, com uma grande demagogia neoliberal, um discurso de economia verde nas principais potências, que vem ganhando mais força. Ao mesmo tempo, ocorre o movimento de descentralização internacional da produção, com uma enxurrada de capitais na periferia, que aproveitam da relativamente escassa ou quase nenhuma legislação ambiental (a depender do país), e quando esta existe, burlam e impõem novas condições com sua força econômica para países pobres e com pouca capacidade de reação soberana aos ditames da exploração ambiental.

Os limites desse processo estão na própria natureza da crise ser de tal magnitude que não afeta mais uma dada região, como a poluição de um rio ou a degradação de um dado solo em um país, mas tem efeitos climáticos e ambientais que afetam todo o globo, inclusive as próprias potências, as grandes responsáveis pela catástrofe climática.

Numa ironia da história, um paradoxo de irracionalidade do sistema e reação congruente da natureza, a crise do capital hoje se expressa nos limites humanos e ambientais, e afeta também o

coração da acumulação de capital de forma “globalizada” e internacional, como um reflexo no espelho da acumulação flexível que vigorou e foi a base da acumulação no auge neoliberal das últimas décadas.

4. A ECOLOGIA DE MARX: SOBRE A FRATURA METABÓLICA

A partir do estudo sistemático da teoria da crise em Marx, podemos compreender as bases destrutivas de seu funcionamento, que operam sob uma lógica irracional, cuja tendência é a de liquidar elas mesmas através do esgotamento irrefreável das condições do seu modo de produção: as pessoas, transformadas em mercadoria força de trabalho, e a natureza, transformada na mercadoria meio de produção.

Marx, dessa forma, foi capaz de antecipar questões relacionadas à degradação ambiental, que na sua época não eram tratadas com a mesma importância que se tem hoje, ainda que fossem bastante presentes, mas que não tinham a proporção de um colapso climático iminente. Além disso, não foi apenas em seus estudos econômicos que Marx deixou contribuições para a reflexão ecológica, como mostram estudos contemporâneos que relacionam a crise ecológica do capital com a perspectiva teórica e praxiológica integral do fundador do socialismo científico.

Nesse sentido, resgatamos aqui o desenvolvimento do conceito de metabolismo ao longo da obra de Marx, uma vez que oferece não apenas elementos de uma crítica ecológica sobre a insustentabilidade das relações de produção capitalistas, como uma leitura que integra a dimensão ecológica no movimento da luta de classes, ou seja, na problemática do socialismo.

Abordaremos como esse conceito se apresenta ao longo da sua obra *O Capital*, e a correlação de seu conteúdo com as discussões feitas por Marx acerca do trabalho alienado, presente nos seus *Manuscritos Econômico-Filosóficos* (2004). Trazemos de início a definição de metabolismo presente no Capítulo V do Livro I de *O Capital*, “O processo de trabalho e o processo de valorização”:

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

natureza. (Marx, 2013, p.255).

Nesse trecho, o conceito de metabolismo entra como parte da discussão sobre o trabalho como uma categoria universal, que atravessa a humanidade por seus diferentes modos de produção, como aquilo que unifica a sociedade com o meio em que ela se estabelece. Para Marx, o trabalho é, de um lado, aquilo que torna o ser humano como ser distinto dos outros animais, pois interage com a natureza exterior de modo a transformá-la em meio de satisfação de necessidades (valores de uso), sejam do estômago ou do espírito, através de um processo de exteriorização e objetificação de uma experiência subjetiva com esse mesmo meio. Os demais animais, em geral, transformam a natureza exterior não por uma experiência subjetiva, mas principalmente por impulsos bioquímicos de reprodução da própria espécie⁴. Por outro lado, é o trabalho que mantém as formas de sociedade humana, do pensamento, da ciência e cultura, a natureza exterior, e que se modifica a si mesmo na medida em que modifica a natureza.

O fundamental do que queremos, sem adentrar nos pormenores da dimensão filosófica da reflexão, é compreender a relação *particular* do ser humano com a natureza mediada pelo *trabalho humano*, e particularmente as transformações que daí resultaram a partir do processo de *alienação do trabalho*. Como afirmou em uma passagem dos *Grundrisse*:

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 (Marx, 2011, p. 648, *grifos do autor*).

E essa separação entre a sociedade e natureza – que já se encontra no esboço do *Capital* – também já estava presente nos *Manuscritos Econômico-Filosóficos* do (jovem) Marx, na sua teoria da *alienação do trabalho*. Com o advento da propriedade privada capitalista, o trabalho enquanto mediação entre a sociedade e a natureza apresenta uma dimensão negativa, em que essa mediação é rompida, separada, estranhada. O produto do trabalho, ao se tornar um objeto estranho ao trabalhador, pertencente a outro, leva a que a própria atividade de trabalhar seja alienada, não lhe pertença mais (Marx, 2004, p. 80). Assim, ele mesmo já não enxerga o trabalho como pertencente a si mesmo, como algo em que ele realiza a sua capacidade criativa, transformadora, do seu próprio meio de vida. Ao contrário de humanizar o trabalhador, o trabalho se torna uma atividade que o mortifica, que não mais é expressão livre da vontade humana, mas sim trabalho obrigatório,

⁴ Aqui nos detemos ao que é fundamental da explicação que estamos fazendo sobre a particularidade do *trabalho humano*, sem menosprezar as contribuições recentes para esse debate pensando em outras espécies animais.

forçado, como mero instrumento de sobrevivência (Marx, 2004, p. 83). Assim, ao perder a sua “humanidade” no trabalho, o trabalhador se estranha como parte do próprio gênero humano e, desse modo, perde a dimensão de troca entre o seu trabalho com a natureza exterior. Aqui, também o trabalhador vê a separação dos seus meios de produção, de vida, da natureza exterior, como algo que é produzido pelo trabalho. O trabalho, que deveria estabelecer uma unidade com a natureza, agora é lido como seu opositor. Isolado da natureza, o trabalhador se vê também independente da atividade coletiva dos demais produtores, a sua produção individual como provedora dos seus meios de vida.

Nesses manuscritos, que eram parte dos estudos iniciais sobre economia política do Marx, nota-se uma primeira dimensão mais filosófica sobre o trabalho como uma força que metaboliza a natureza, mas que sob o domínio da propriedade privada capitalista se transforma em um meio para o capitalista explorar a natureza exterior. Ao tratar do fetichismo da mercadoria no Livro 1 do *O Capital*, essa crítica filosófica vai ser incorporada à crítica da economia política, em que o trabalho e os meios de produção (incluindo os recursos naturais) se tornam mercadorias inseridas no processo de valorização do capital como qualquer outra. O mundo como uma coleção de mercadorias, como espelho invertido do trabalho humano que as gera, também representa uma inversão do metabolismo com a natureza, condição para que tais mercadorias fossem produzidas.

Não obstante, à dimensão filosófica da ruptura do metabolismo entre a sociedade e a natureza produzida pela propriedade privada, Marx agrega a dimensão histórica de como se produz essa ruptura. É o que ele demonstra no capítulo XIV do Livro 1 do *O Capital*, a assim chamada *acumulação primitiva*, ao descrever o processo de proletarianização do campesinato na Inglaterra através da expropriação violenta de suas terras, das terras comunais e da Igreja. Essa expropriação é a efetivação do processo de separação dos produtores dos seus meios de produção, convertida em propriedade privada capitalista, seja da terra, seja dos instrumentos de trabalho (Marx, 2013, p. 532).

Mas é no debate sobre a Renda da Terra, no Livro 3 do *O Capital*, que Marx desenvolve a concepção de ruptura metabólica ao mostrar que ela significa a produção de um desequilíbrio entre o desenvolvimento das forças produtivas no capitalismo e a capacidade da natureza de se renovar. John Bellamy Foster em *La ecologia de Marx* (2022) vai apresentar que Marx defende a ideia de uma fratura irreparável entre o capitalismo e as suas próprias condições de produção a partir dos estudos sobre química, biologia e agronomia. Para o ecologista, Marx será especialmente impactado pela obra de Justus Liebig, chegando a dizer no Livro 1 do *O Capital* que ele teve mais

importância que todos os economistas juntos na sua teoria da renda da terra, sendo o primeiro a demonstrar, do ponto de vista das ciências naturais, o aspecto negativo da agricultura moderna (Marx apud Foster, 2022, p. 213).

Nesses estudos, Marx conclui que a produção em larga escala no campo, de monoculturas, e a separação entre a cidade e campo através do comércio de alimentos e fibras a longas distâncias, produz essa *fratura irreparável* em que a manutenção da fertilidade natural do solo se torna contraditória ao processo de produção. O próprio nascimento de uma indústria agrícola, a partir de meados de 1850 com crise do esgotamento do guano, fertilizante natural bastante utilizado, e o desenvolvimento da produção de fertilizantes artificiais, é o reconhecimento de que a agricultura capitalista perde a capacidade de se autossustentar, e mercantiliza a resposta a esse problema. Contudo, este feito apenas prolonga no tempo a tendência ao esgotamento da fertilidade natural da terra. Em seu debate sobre a renda da terra, Marx demonstra que a sua existência, em virtude da propriedade privada da terra, impede a aplicação racional do desenvolvimento científico no solo. Mesmo sendo apropriada de maneira gratuita pelo capital, a ciência moderna traduzida em trabalho morto, maquinaria, insumos, etc., tem como resultado o aumento do custo da renda da terra para o arrendatário, o que leva a uma desigualdade extremada do uso de tecnologia de produção no campo (desigualdade de forças produtivas em diferentes propriedades) e uma tendência a limitar o emprego de tecnologia para mitigar os efeitos da agricultura intensiva (Foster, 2022, p.225).

Por sua vez, Kohei Saito (2021) afirma que, ao passo que o capital tende a esgotar ao máximo a força vital do trabalho para se valorizar, da mesma forma o que acontece é um esgotamento da força vital da natureza (Saito, 2021, p. 166). Ao longo de sua discussão da renda da terra diferencial, Marx compara a fertilidade do solo, enquanto força natural, com a força de trabalho, que é a “força natural” do trabalhador, e que também sofre um processo de esgotamento, um encurtamento de sua vida por conta da exploração. A diferença é que o capital usa a força natural de forma gratuita, e mesmo que se disponha a investir na recuperação do solo, é incapaz de despende desse uso gratuito, pois confere ao capital “elasticidade”, ou seja, capacidade de prolongar ou expandir a sua produção de mais-valor. A incorporação pelo capital das propriedades elásticas da natureza é mais claramente observável com a maneira com que o capital intensifica a exploração da força de trabalho para evitar a tendência da queda de sua taxa de lucro. Saito discute esse ponto e demonstra o crescente extrativismo do capital e a incompatibilidade da produção de valor com uma produção sustentável, como relacionada ao aumento da exploração do trabalho para combater as suas tendências de crise:

[...] por meio da apropriação extensiva e intensiva da natureza, o capital não apenas aumenta as forças produtivas, mas também neutraliza qualquer tendência de queda da taxa de lucro. Ele tenta compensar essa tendência com a produção em massa de mercadorias mais baratas e com o uso de recursos naturais mais baratos. No entanto, essas contramedidas apenas impõem mais fardos à natureza, e é claro, elas não podem durar para sempre. Há uma limitação material para o capitalista explorar as forças da natureza, assim como os trabalhadores não podem evitar uma rápida degradação física e mental com o prolongamento excessivo da força de trabalho. (Saito, 2021, p.172)

Voltando à fórmula do ciclo de produção de capital, que expusemos anteriormente junto aos tipos de crise que tendem a se desdobrar no seu movimento real, o que essa explicação de Saito evidencia é que essa forma de tensionar cada vez mais a resistência orgânica tanto da força de trabalho, quanto da força natural, choca-se com o limite natural de ambos. Em outras palavras, essa explicação de Saito concorda com a tese sobre a origem da crise ambiental que formulamos anteriormente, de que a extração da força vital da natureza e do trabalho por parte do capital tende ao infinito, ao passo que a força vital do trabalhador e a quantidade de recursos naturais disponíveis são finitos.

A crise ambiental que vivemos hoje é inédita na sociedade industrial, uma crise da chamada Era do Antropoceno, em que a atividade humana criou pela primeira vez problemas que afetam não apenas regiões isoladas, mas o funcionamento do sistema Terra, da biosfera na totalidade. O advento do aquecimento global, responsável pelo aumento de fenômenos climáticos extremos, assim como com a pandemia da COVID-19, expressa como a tendência ao esgotamento das forças naturais de produção acaba se voltando contra o próprio sistema produtivo. Não obstante, as alternativas que o próprio capital oferece para as contradições ambientais que ele mesmo gerou comprovam aquilo que Marx deduziu na sua análise da renda da terra, sendo a incapacidade de uma aplicação racional da ciência moderna pelos capitalistas para estabelecer uma relação harmônica entre a sociedade e a natureza.

5. CRISE CLIMÁTICA, PANDEMIA E O EXTRATIVISMO

O agravamento das mudanças climáticas é maior a cada ano. O relatório do Painel da Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) do ano de 2021 (IPCC 2021) apresentava cenários possíveis a respeito das mudanças climáticas. Entre eles, estimava-se que havia chance 50% de a temperatura global atingir ou ultrapassar um aumento de 1,5 °C entre 2021 e 2040 em relação aos níveis da era pré-industrial (cujo marco estabelecido é o ano de 1750). Naquele relatório, esse aquecimento já havia chegado medindo apenas as áreas continentais, portanto

populadas, desconsiderando a área oceânica, que cumpre papel e regulador térmico, portanto são mais “frias”. Temos que, no último relatório (IPCC 2023), de março de 2023, a elevação de 1,5°C já chegou a todo o planeta, demonstrando que o ritmo da crise climática está se acelerando, já sendo lido como um contexto de emergência climática.

Sendo que em 2022, 25 anos depois do *Protocolo de Kyoto*, a emissão de gases de efeito estufa (GEE) só aumentaram, com uma elevação em 1,1%. Na realidade, 50% dos GEEs emitidos desde 1750 se deram a partir dos anos 1990 (IPCC 2023). Dados que mostram a realidade por trás dos bastidores da performance “ecocapitalista”, ou a lavagem verde da imagem dos Estados-nacionais, principalmente das grandes potências imperialistas, maiores responsáveis pela emissão de GEES, assim como das grandes corporações poluidoras. Enquanto autores apontam projetos de transição energética e um “*Green New Deal*” (Chomsky e Pollin, 2020), o último IPCC aponta o caráter utópico de uma transição sob a égide do capital monopolista, uma vez que 80% das emissões feitas entre 1854 e 2022 foi feito por apenas 57 empresas, em sua maioria ligadas a produção de combustíveis fósseis (e a nacional Petrobrás figura entre elas). Esse *capital fóssil* (Malm, 2016a), concentrado em um punhado de empresas transnacionais, exerce pressão constante sobre as cúpulas climáticas e os governos, e impede um desvio de curso da dependência global de combustíveis derivados do petróleo.

Ao mesmo tempo, os projetos de transição energética para uma economia dos carros elétricos, de painéis solares, geradores eólicos têm sido acompanhados de uma nova onda extrativista, sobretudo nos países dependentes, do chamado Sul Global. A corrida pelo lítio, um metal escasso no planeta, tem movimentado grandes mineradoras para saquear esse recurso de países como Argentina, Chile, Bolívia, poluindo o solo, rios, afetando comunidades originárias e sob condições de trabalho intensificadas. Assim como a instalação de empresas de energia renovável tem causado danos ambientais, observa-se na Caatinga brasileira, ameaçada pelas torres de energia eólica controladas por empresas multinacionais. Ao passo que geram mudanças radicais na vida das comunidades de pequenos camponeses, quilombolas e indígenas, ou mesmo de pescadores, nos recentes projetos de eólicas *offshore* (Hofstaetter, 2016). Já vem de alguns anos que aos “mercados de carbono” tem servido apenas para as empresas e Estados imperialistas transformarem as políticas de descarbonização da economia em um novo negócio, que coloca as florestas e áreas preservadas, sobretudo na periferia, territórios até então “esquecidos” pelo capital, dentro da sua lógica de valorização, convertendo-as em “minas de carbono” para Estados, empresas e agências certificadoras poderem manter suas atividades poluentes, comprando um “selo verde” para seguir vendendo para grandes mercados (Alkmin, 2023; Silva; Vieira, 2024).

Enquanto se gesta uma nova fonte “verde” de acumulação, a crise climática segue causando cada vez mais desastres, como tempestades no deserto do Saara e seca histórica na Amazônia, temperaturas extremas, que vem impactando a própria produção capitalista (Bibi; Rahman, 2023). Especialmente em atividades como a agricultura. Apesar da modernização produtiva crescente no campo, a imprevisibilidade das colheitas tem sido cada vez mais frequentes, afetando os preços, os custos de produção, reduzindo margens de lucro, podendo causar prejuízos para indústrias inteiras (Viola; Mendes, 2022). O contexto brasileiro tem sido um laboratório dessas tendências, onde o Agronegócio se expande e determina cada vez mais essa economia, em um projeto extrativista de fazer do Brasil a “fazenda do mundo”, ao passo que se vê em constante alerta contra eventos climáticos extremos. Segundo estudo do Observatório do Clima⁵, 74% dos GEEs emitidos no Brasil (que ocupa a 6ª posição no *ranking* mundial de emissão de GEEs), foram emitidos pelas atividades ligadas ao agronegócio, principalmente a queima de vegetação convertida em lavoura e pastagem, mas também pela emissão de metano na pecuária extensiva. Exemplo patente de como as forças destrutivas que o capitalismo conjurou, agora se voltam contra a sua própria capacidade produtiva.

O exemplo que melhor serviu de teste para a nossa hipótese acerca da crise ambiental se converter em uma crise produtiva para o capital foi a pandemia da COVID-19. Rob Wallace e Mike Davis, autores do livro *Big farms make big flu: Dispatches on Infectious Disease, Agribusiness, and the Nature of Science* (Wallace; Davis, 2016), descrevem nesta obra que a expansão da fronteira agrícola é um fator de transmissão de patógenos restritos a matas virgens para grandes celeiros, áreas pecuárias e por sua vez, para as grandes cidades. A própria criação de animais geneticamente controlados se tornou um facilitador da rápida difusão desses patógenos. Andreas Malm, marxista e ecologista sueco, em seu livro *Corona, Climate, Chronic Emergency: War Communism in the Twenty-First Century*, reitera que a pandemia da COVID-19 não foi surpresa para pesquisadores de zoonose, que já alertavam para a transmissão do vírus incubado em morcegos para outros animais e humanos através da invasão e seus territórios. Nessa mesma obra, Malm discute que, além do agronegócio, também o capital fóssil como responsável pela dispersão de patógenos: “A extração de combustíveis fósseis nas florestas tropicais combina os motores das alterações climáticas e o transbordamento zoonótico em uma escavadeira... Capital fóssil: capital parasita” (Malm, 2020, p.106). A economia capitalista ainda respondia aos efeitos da crise de 2008 quando vieram as medidas sanitárias que paralisaram partes da produção e circulação de mercadorias. Michael

⁵ ALENCAR, Ane; ZIMBRES, Bárbara; et. al. *Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa dos Sistemas Alimentares No Brasil*. Observatório do Clima, out 2023. Disponível em: <<https://www.oc.eco.br/producao-de-comida-responde-por-74-das-emissoes-do-brasil/>> Acesso: 9 nov, 2024.

Roberts⁶ (2020) apontava que havia uma desaceleração do crescimento econômico mundial, e que a burguesia financeira alertava para o risco de uma recessão global. Frente a um contexto de aumento da dívida das empresas no período anterior, o congelamento das cadeias produtivas e diminuição dos lucros, ameaçava a quebra generalizada da economia global.

Ainda que fosse preciso explicar as razões de como o capitalismo foi capaz de evitar um cenário de colapso econômico, esse é um debate que extrapola os limites deste artigo. Basta para nós dizer, com base nos estudos apresentados, que a pandemia da COVID-19 foi uma crise sanitária que teve como um dos seus catalisadores o avanço do capital sobre a natureza, seja com a agropecuária intensiva, o capital fóssil, que se generalizou em uma crise social, econômica e política ao redor do mundo. A produção de uma ruptura metabólica, infectou não apenas o sistema sanguíneo das pessoas, como as próprias cadeias de valorização do capital, em que a própria dinâmica do “livre mercado” teria sido incapaz de evitar a tragédia. Ainda que de maneira bem ponderada, houve a necessidade de racionalização ou planificação das cadeias produtivas para produzir os itens necessários para a sobrevivência humana. Mas o objetivo dessa reconversão era salvar o capitalismo dele mesmo, manter as taxas de lucro e os empregos através da intervenção do Estado, em um crescente endividamento, inflação dos alimentos e aumento das desigualdades, principalmente nos países de desenvolvimento atrasado (Harvey, 2020). A morte de milhões de trabalhadores cumpriu um papel de “destruição de força produtiva”, tal como nas guerras, para a economia ganhar novo fôlego com a reconstrução posterior (Antunes, 2020). Aqui assistimos em escala global aquilo que Marx previa sobre a incapacidade de uma aplicação racional da ciência moderna no manejo com as forças da natureza. Ao fim e ao cabo, o que os Estados imperialistas demonstram preocupação com os efeitos da crise climática é com os impactos na sua produção e nos riscos sociais, como o aumento dos casos de “refugiados climáticos”, por conta de zonas do mundo que são destruídas ou se tornam inabitáveis. Para a própria burguesia, basta se refugiar em paraísos enquanto seu sistema vai convertendo o mundo, cada vez mais, em uma “suja prisão” (Trotsky, 1940).

6. SOCIEDADE DE PRODUTORES LIVREMENTE ASSOCIADOS E O RESTABELECIMENTO DO EQUILÍBRIO METABÓLICO

Em outro artigo, Andreas Malm (2016b) formulou a seguinte pergunta: o aquecimento global pode gerar revoluções? A representação de cenários catastróficos, distópicos, na cultura, na

⁶ ROBERTS, Michael. A War Economy?. Michael Roberts Blog. 10 mar, 2020. Disponível em: <<https://thenextrecession.wordpress.com/2020/03/30/a-war-economy/>> Acesso: 11 nov, 2024.

mídia, tem escondido do telespectador essa possibilidade. A única a que aparece é como a burguesia reflete sobre o futuro: não há como evitar a catástrofe. As cúpulas climáticas nunca passaram de reuniões de negócios, e eventos para firmar metas que poderão não ser cumpridas a tempo. Nas mãos do grande capital nem mesmo as energias renováveis poderão dar uma resposta satisfatória, pois geram mais extrativismo, expropriação e exploração do trabalho, ou mesmo demissões de uma fração importante de trabalhadores, como os que trabalham nas cadeias de combustíveis fósseis. Se o capitalismo está condicionado a produção dessas tendências desastrosas, incapaz de restabelecer o equilíbrio metabólico que dizia Marx, sobretudo em um contexto de crise do modelo neoliberal somada a crise social, ambiental e política, - chamada por alguns de *policrise* - é necessária uma alternativa para além do capital.

Marx, ainda no debate sobre a renda da terra, e a incapacidade de uma agricultura racional, apesar do seu desenvolvimento produtivo, que só seria possível sob controle de trabalhadores livremente associados (Marx, apud Foster, 2022, p. 226). A partir da ideia de planificação racional da economia, Marx acreditava que os trabalhadores, ao retomarem os meios de produção, poderiam reconverter as forças produtivas, a partir da ciência, desenvolver as capacidades criadoras da humanidade em relação harmônica com a natureza. São indicações de como retomar uma alternativa conduzida pela única classe produtora, capaz de puxar o freio de emergência do colapso climático, e reestabelecer o metabolismo socioambiental.

Mas para isso, como argumentou Marx em no final do livro 1 de *O Capital*, é necessária uma revolução social, como um meio necessário para reestabelecer a harmonia entre a humanidade e seus meios de produção, bem como o conjunto da natureza, e a inverter o processo histórico que começou com a expropriação do campesinato: “Lá, tratava-se da expropriação da massa do povo por poucos usurpadores; aqui, trata-se da expropriação de poucos usurpadores pela massa do povo” (Marx, 2013, p. 541).

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Ricardo. *Coronavírus: o trabalho sob fogo cruzado*. São Paulo: Boitempo, 2020.

ALENCAR, Ane; ZIMBRES, Bárbara; et. al. Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa dos Sistemas Alimentares No Brasil. *Observatório do Clima*, out 2023. Disponível em: <<https://www.oc.eco.br/producao-de-comida-responde-por-74-das-emissoes-do-brasil/>> Acesso: 9 nov. 2024.

ALKMIN, Fábio. Colonialismo climático e financeirização do carbono: Reflexões sobre o REDD+

e a autonomia socioterritorial dos povos indígenas na Amazônia. In: *AMBIENTES: Revista de Geografia e Ecologia Política*, v. 5, n. 2, 20 dez. 2023.

BIBI, Farhana.; RAHMAN, Azizur. An Overview of Climate Change Impacts on Agriculture and Their Mitigation Strategies. In: *Agriculture*, v. 13, n. 8, p. 1508, 27 jul. 2023.

CHENAIS, François. *A finança mundializada*. São Paulo: Boitempo, 2005.

CHENAIS, François. *A mundialização do capital*. São Paulo: Xamã, 1996.

CHOMSKY, Noam; POLLIN, Robert. *Crise climática e o green new deal global: a luta pelo futuro do meio ambiente, da economia e da civilização*. São Paulo: Editora Roça Nova, 2020.

FOSTER, John Bellamy. *La ecología de Marx: materialismo y naturaleza*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ediciones IPS, 2022.

GRESPLAN, Jorge. *O negativo do Capital*. São Paulo: Ideias Baratas, 2012.

GROSSMANN, Henryk. *La ley de la acumulación y del derrumbe del sistema capitalista*. México: Siglo Veintiuno, 1979.

HARVEY, David. *Los limites del capitalismo y la teoria marxista*. México: Fondo de Cultura Económica, 1990.

HARVEY, David. *Pandemia Capital*. São Paulo: Boitempo Editorial, 1. ed., 2020.

HILFERDING, Rudolf. *O capital financeiro*. São Paulo: Nova Cultural, 1985.

HOFSTAETTER, Moema. *Energia eólica: entre ventos, impactos e vulnerabilidades socioambientais no Rio Grande do Norte*. 2016. Dissertação (Mestrado em Estudos Urbanos e Regionais) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/22145>> Acesso: 14 nov. 2024.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. “Summary for Policymakers”. IPCC (2023). Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>>. Acesso em: 13 nov. 2024.

LENIN, Vladimir I. *Imperialismo, fase superior do capitalismo*. São Paulo: Global Editora, 1985.

LÖWY, Michael. *O que é o ecossocialismo?* 2. ed. São Paulo: Cortez, 2014.

LUXEMBURGO, Rosa. *A acumulação de capital: contribuição ao estudo econômico do imperialismo*. São Paulo: Nova Cultural, 1985.

MALM, Andreas. *Corona, climate, chronic emergency: war communism in the twenty-first century*. London; New York: Verso, 2020.

MALM, Andreas. *Fossil capital: the rise of steam-power and the roots of global warming*. London: Verso, 2016a.

MALM, Andreas. *Revolution in a Warming World: Lessons from the Russian to the Syrian*

Revolutions. In: *Socialist Register*. v. 53. 11 out. 2016b.

MANDEL, Ernest. *A formação do pensamento econômico de Marx*. Coimbra: Ed. Centelha, 1978.

MANDEL, Ernest. *El Capital: Cien años de controversia em torno da obra de Marx*. México: Siglo Veintiuno, 1985.

MARX, Karl. *Grundrisse: manuscritos econômicos de 1857-1858*. São Paulo: Boitempo, 2011.

MARX, Karl. *Manuscritos econômico-filosóficos*. 1. ed. São Paulo: Boitempo, 2004.

MARX, Karl. *O capital: crítica da economia política. Livro 1: O processo de circulação do capital*. São Paulo: Boitempo, 2013.

MARX, Karl. *O capital: crítica da economia política. Livro 2: O processo de circulação do capital*. São Paulo: Boitempo, 2014.

MARX, Karl. *O capital: crítica da economia política. Livro 3: O processo de circulação do capital*. São Paulo: Boitempo, 2017.

MERCATANTE, Esteban. A acumulação de capital e suas derivas antiecológicas. *Esquerda Diário*, 14 jul. 2024. Disponível em:
<<https://www.esquerdadiario.com.br/A-acumulacao-de-capital-e-suas-derivadas-antiecológicas>>. Acesso em: 15 nov. 2024.

MÉSZÁROS, István. *A crise estrutural do capital*. São Paulo: Boitempo, 2009.

ROBERTS, Michael. A War Economy?. *Michael Roberts Blog*. 10 mar, 2020. Disponível em:
<<https://thenextrecession.wordpress.com/2020/03/30/a-war-economy/>> Acesso: 11 nov. 2024.

ROSDOLSKY, Roman. *Gênese e estrutura de O Capital de Karl Marx*. Rio de Janeiro: EdUERJ; Contraponto, 2001.

SAITO, Kohei. *O ecossocialismo de Karl Marx: capitalismo, natureza e a crítica inacabada à economia política*. São Paulo: Boitempo, 2021.

SILVA, Hanieri Alves da; VIEIRA, Ivinna Kariny Da Costa. O crédito de carbono e o novo colonialismo na América Latina: paradigmas da lógica capitalista e do desenvolvimento sustentável. In: *Meio Ambiente (Brasil)*. v. 6, n. 1. 2024.

TROTSKY, Leon. Manifesto da IV Internacional Sobre a Guerra Imperialista e a Revolução Proletária Mundial. *Socialist Appeal*, 19 jun, 1940. Disponível em:
<<https://www.marxists.org/portugues/trotsky/1940/05/manifesto.htm>> Acesso: 14 nov, 2024.

VIOLA, Eduardo; MENDES, Vinicius. Agricultura 4.0 e mudanças climáticas no Brasil. In: *Ambiente & Sociedade*, v. 25, 2022.

WALLACE, Rob.; DAVIS, Mike. *Big Farms Make Big Flu: Dispatches on Influenza, Agribusiness, and the Nature of Science*. New York: Monthly Review Press, 2016.

Licença e Direitos:



Este trabalho está licenciado sob uma licença [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).