

Elementos estruturantes da indústria da reciclagem: limites e contradições do reaproveitamento de resíduos na sociedade capitalista

Pablo Pereira da Silva¹

83

Resumo

O presente trabalho aborda alguns elementos estruturantes da indústria da reciclagem com propósito de fundamentar a crítica a suposta capacidade de promoção do dito desenvolvimento sustentável, bem como da inclusão socioprodutiva de catadoras(es) de materiais recicláveis, conferida a este setor industrial. Para tanto, a presente análise se fundamenta prioritariamente na obra de Karl Marx, mais especificamente nos livros I e III d'O Capital. As questões aqui abordadas são apresentadas a partir de três eixos, são eles: a abordagem do material reciclável enquanto uma mercadoria própria do modo de produção capitalista; a indústria da reciclagem enquanto aparato tecnológico; e, por fim, a inter-relação entre a produção de matérias primas por setores produtivos distintos.

Palavras-chave: indústria; reciclagem; marxismo.

¹ Mestre em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação Strictu Sensu da Universidade Federal de Viçosa - MG; Licenciado em Geografia pela Universidade Federal de Viçosa - MG; Integrante do Laboratório de Estudos em Geopolítica do Capitalismo (LEGEC) do Departamento de Geografia (DGE/UFV); | pablopereiraterra@gmail.com



Resumen

El presente trabajo aborda algunos elementos estructurantes de la industria del reciclaje con el fin de fundamentar la crítica a la supuesta capacidad de promover el llamado desarrollo sustentable, así como la inclusión socioproductiva de los recolectores de materiales reciclables, conferida a este sector industrial. Por lo tanto, este análisis se basa principalmente en la obra de Karl Marx, más específicamente en los libros I y III de El Capital. Los temas que aquí se abordan se presentan a partir de tres ejes, a saber: el abordaje del material reciclable como mercancía propia del modo de producción capitalista; la industria del reciclaje como dispositivo tecnológico; y, finalmente, la interrelación entre la producción de materias primas por diferentes sectores productivos.

Palabras clave: industria; reciclaje; marxismo.

Abstract

The present work addresses some structuring elements of the recycling industry with the purpose of substantiating the criticism of the supposed capacity to promote the so-called sustainable development, as well as the socio-productive inclusion of collectors of recyclable materials, conferred on this industrial sector. Therefore, this analysis is primarily based on the work of Karl Marx, more specifically on books I and III of Capital. The issues addressed here are presented from three axes, they are: the approach to recyclable material as a commodity proper to the capitalist mode of production; the recycling industry as a technological device; and, finally, the interrelation between the production of raw materials by different productive sectors.

Keywords: industry; recycling; Marxism.

Introdução

A problemática da produção de resíduos do metabolismo social em geral e dos resíduos sólidos urbanos (RSU)² em particular, que contemporaneamente assume amplitude global, tem sido tratada quase invariavelmente enquanto uma irracionalidade de sujeitos, instituições, empresas e/ou governos, considerados de forma individualizada. Nestes termos, a resposta ao problema tem sido formulada a partir de campos tais como o da governança, da gestão e da educação ambiental. Ainda que essas abordagens sejam permeadas por certa coerência e contemplem importantes mediações acerca do problema, via de regra restringem-se à

² Essa categoria abrange os resíduos sólidos e semissólidos de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição provenientes no meio urbano (ABNT NBR 10004 – Resíduos Sólidos – Classificação).



aparência do fenômeno referente aos resíduos, daí os limites para suas respectivas efetivações.

Em meio a este contexto destaca-se o papel atribuído a reciclagem enquanto um mecanismo capaz de mitigar ou mesmo estabilizar a degradação ambiental decorrente da exacerbada produção de resíduos. Assim, a indústria da reciclagem aparece para grande parte da sociedade como um setor virtuoso, tanto por produzir uma mercadoria que certificaria a possibilidade de um *desenvolvimento sustentável*, como por promover a *inclusão socioproductiva* de catadores e catadoras por meio da geração de emprego e renda. Contudo, os limites da reciclagem frente ao processo de produção de RSU e a persistente precariedade das condições de trabalho desta categoria profissional contradizem à suposta virtuosidade deste setor.

Segundo o Panorama dos resíduos sólidos referente ao biênio 2018-2019³, elaborado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2019), em 2018 foram geradas no Brasil 79 milhões de toneladas deste tipo de resíduo. Deste total, 59,5% receberam a destinação adequada em aterros sanitários, os outros 40,5% foram destinados para locais inadequados por 3001 municípios. Estima-se que apenas 13% deste material seja destinado para a reciclagem, dos quais cerca de 90% passam pelas mãos de catadores(as). Conforme informa o anuário da reciclagem de 2020⁴ a renda média mensal a nível nacional desta categoria profissional, calculada a partir dos dados de 278 organizações de catadoras(es), foi de R\$932,19.

Diante desta constatação o objetivo geral do presente trabalho é desmitificar a forma aparente a indústria da reciclagem apreendendo-a como parte integrante do modo de produção capitalista. Possibilitando, assim, a compreensão sobre as reais determinações intervenientes tanto no processo de produção e reaproveitamento de resíduos, quanto no que diz respeito a relação capital-trabalho que vincula esta indústria as/aos catadoras(es) de materiais recicláveis.

Para tanto, a metodologia utilizada para realização da investigação que aqui se apresenta foi, prioritariamente, a pesquisa teórica, possuindo

³ Fonte: ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. 2018/2019. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/> (acessado em 18/10/2021).

⁴ Fonte: Anuário da Reciclagem 2020. ANCAT;PRAGMA, Soluções Sustentáveis. Brasília, 2020. Disponível em: <http://anuariodareciclagem.eco.br/> (acessado em 11/03/2021).



como eixo central de fundamentação a obra de Karl Marx, mais especificamente os livros I e III d'O Capital. Trata-se, pois, de uma análise crítica sobre as condições referente ao processo de reaproveitamento de resíduos na sociedade capitalista.

A mercadoria material reciclável

86

Nesta primeira seção apresentamos algumas determinações mais gerais relativas a dinâmica de produção e reaproveitamento de resíduos. Assim, partindo da compreensão que tal dinâmica ocorre em conformidade com o modo de produção vigente e suas respectivas relações sociais de produção, o abordaremos enquanto algo próprio das sociedades em que a riqueza aparece como uma “enorme coleção de mercadorias” (MARX, 2017, Livro I, p.113). No entanto, aqui a relação entre uma “enorme coleção de mercadorias” e a produção/reaproveitamento de resíduos não é meramente formal, reduzida a uma relação de causa e efeito dada pela correspondência imediata entre estes elementos. Ainda que essa relação se expresse na forma mais aparente deste fenômeno, o propósito desta análise é superar as abordagens empiristas e apreender as determinações essenciais relacionadas ao processo de reaproveitamento de resíduos realizado pela indústria da reciclagem.

Neste sentido, a centralidade da mercadoria evidencia-se desde sua constituição enquanto forma elementar que contém em si o cerne das contradições da dinâmica de produção e reprodução da sociedade capitalista; apresentando-se, deste modo, como fundamento de um arcabouço de categorias capazes de subsidiar a análise dos processos em curso nesta sociedade com a radicalidade que fez necessária.

Temos então que a mercadoria se constitui pela unidade dialética entre valor de uso e valor. Enquanto *valor-de-uso* ela se apresenta como “um objeto externo, uma coisa que, por meio de suas propriedades, satisfaz necessidades humanas de um tipo qualquer” (MARX, 2017, L.I; p.113); e, enquanto *valor*, como substância do trabalho, ou seja, propriedade comum a todas as mercadorias revelada pela abstração dos seus valores-de-uso particulares. Assim, o material reciclável, tal como qualquer mercadoria produzida em meio a relações de produção capitalista, se constitui em função desta unidade dialética entre valor de uso e valor.

Surge então uma primeira questão a ser respondida: qual o valor de uso dos materiais recicláveis? Compreendemos que, abstraindo da utilidade



particular que pode ser atribuída a cada tipo de material – plásticos; papéis; metais; vidro; etc – por meio de processos produtivos específicos, o que há de comum entre eles é a utilidade enquanto matéria-prima. Ou seja, qualquer que seja o tipo do material que componha um dado resíduo, o que primeiramente lhes confere a potencialidade de serem recicláveis é a capacidade de utilização de suas propriedades materiais (físico-químicas) em um dado processo produtivo.

Contudo, o valor-de-uso por si só não é suficiente para a caracterização de uma mercadoria, outro requisito existente é que este mesmo trabalho de conversão do resíduo em material reciclável gere valor. E ainda, sendo o capital valor que se valoriza, ou seja, que se movimenta no sentido da acumulação permanente, sempre em escala ampliada, decorre que no âmbito da sociedade capitalista a produção de valores de uso está subsumida a produção de mais-valor. Portanto, a reinserção dos resíduos no processo de produção de mercadorias só ocorre na medida em que geram não só valor, mas também mais-valor, em última instância, lucro.

Uma vez que o objetivo desta análise é tratar a respeito do reaproveitamento dos RSU realizado pela indústria da reciclagem, seu foco orienta-se para reaplicação destes materiais como capital⁵. Ou seja, aqui estamos considerando material reciclável como os resíduos que voltam a constituir-se como “novos meios de produção e, por conseguinte, valores de uso novos e independentes” (MARX, K., O Capital, Livro I, p.282) que integrarão um novo processo de valorização em um dado processo produtivo.

A análise histórica nos evidencia que não só a produção de resíduos, mas também o seu reaproveitamento surge como uma característica imbricada a própria lógica do sistema produtivo capitalista. Já no século XIX este fenômeno se apresenta como algo próprio a produção industrial, integrando, assim, as observações de Marx sobre o “Aproveitamento dos resíduos da produção” no item IV do capítulo 5 – “Economia no emprego do capital constante” - do livro III d’O Capital. Mesmo diante dos limites decorrentes do grau de desenvolvimento das forças produtivas à época de Marx, compreendemos que, de modo geral, os pressupostos de sua análise

⁵ Para além do reaproveitamento por meio da sua reaplicação como capital, podemos considerar duas outras formas de lidar com a problemática dos resíduos, são elas: i) a redução de sua geração no processo produtivo; ii) o tratamento dos refulgos/resíduos de modo a torná-los menos poluentes. Para uma análise pormenorizada sobre estas questões ver Barreto (2015;2021).



são plenamente aplicáveis, com as devidas mediações, ao estudo da indústria da reciclagem contemporânea.

Um primeiro aspecto a se considerar diz respeito a escala de produção dos resíduos frente as forças produtivas correspondentes como condição para que estes sejam reinseridos no processo produtivo. No contexto da época em que Marx realizava suas investigações as possibilidades de reaproveitamento dos resíduos tendiam a limitar-se àqueles resultantes da produção fabril, - ou seja, ao consumo produtivo - uma vez que somente neste âmbito havia produção de resíduos em uma dimensão suficiente para que os mesmos pudessem ser reaproveitados nos processos produtivos disponíveis até então. Assim, segundo Marx:

É graças ao caráter massivo desses resíduos que eles são reconvertidos em objetos de comércio e, com isso, em novos elementos da produção. Apenas como resíduos da produção coletiva e, por conseguinte, da produção em larga escala eles assumem essa importância para o processo de produção e se convertem como produtores de valor de troca (MARX, 2017, livro III, p.108; grifos nossos).

Neste sentido, destaca-se, na exposição de Marx a respeito da utilização de resíduos, a distinção entre os resíduos da produção que são reaproveitados pela indústria e o desperdício dos resíduos do consumo, cujo descarte torna-se um problema de ordem socioambiental, no caso, a poluição do Tâmis. Segue a passagem que aborda a referida distinção:

Com o modo de produção capitalista, amplia-se a utilização dos *resíduos da produção e do consumo*. Pelos primeiros, entendemos os detritos da indústria e da agricultura; pelos últimos, em parte, os resíduos resultantes do metabolismo natural do ser humano e, em parte, a forma em que os objetos de consumo se encontram como resíduos após serem consumidos. Portanto, os resíduos da produção são, na indústria química, os produtos auxiliares que se perdem na produção em pequena escala; as lascas de ferro que sobram na fabricação de máquinas e voltam a entrar como matéria-prima na produção de ferro etc. Resíduos do consumo são as matérias naturais expelidas pelos seres humanos, os restos de roupas em forma de retalhos etc. Os resíduos do consumo são de máxima importância para a agricultura. No que se refere à utilização, tem-se na sociedade capitalista um desperdício



colossal; em Londres, por exemplo, com o adubo produzido por 4,5 milhões de seres humanos não ocorre a essa economia fazer nada melhor do que, com enormes custos, utilizá-los para emprestar o Tâmis (MARX, 2017, livro III, p.129; grifo nosso).

Compreendemos que com o desenvolvimento das forças produtivas também os resíduos do consumo atingem amplitude suficiente para que sejam reaproveitados. Sobretudo após o advento do padrão de produção fordista, quando a produção industrial assume uma amplitude suficiente para conformar sociedades de consumo em massa. Assim, os crescentes e acelerados processos de industrialização e urbanização acarretam na exacerbação e diversificação da produção de resíduos em geral e de resíduos sólidos em particular. É, pois, neste contexto que a indústria da reciclagem surge como um setor produtivo relativamente autônomo, quando alguns dos materiais produzidos tornam-se passível de serem reaproveitados como matéria prima, ou seja, tornam-se materiais potencialmente recicláveis. Este processo evidencia o desenvolvimento de um aspecto que já perpassava as análises de Marx, conforme podemos observar na passagem a seguir:

[...] Cada progresso da química multiplica não só o número de materiais úteis e as aplicações úteis dos materiais já conhecidos, e assim amplia, com o crescimento do capital, as esferas de aplicação deste último, mas ensina, ao mesmo tempo, a lançar de volta ao ciclo do processo de reprodução os excrementos dos processos de produção e de consumo, criando, dessa forma, sem gastos prévios de capital, nova matéria para o capital (MARX, 2017, Livro I, p.680).

Esta condição, por sua vez, nos aponta para a necessidade de considerar suas implicações sobre a taxa de lucro. Aspecto que não diz respeito tão somente a iniciativa de cada capitalista individual, mas a um processo que “deriva essencialmente do fato de que essas condições funcionam como condições de trabalho social, socialmente combinado, ou seja, como condições sociais do trabalho” (Ibid., p.107); *i.e.*, a combinação social do trabalho é condição primordial para as formas de redução dos custos relativos ao capital constante e, portanto, para o aproveitamento de resíduos. Temos então que:

O característico desse tipo de economia do capital constante, que deriva do desenvolvimento progressivo da indústria, é que *a elevação da taxa de lucro em um ramo industrial se deve ao*



desenvolvimento da força produtiva do trabalho em outro ramo. 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. É por meio do desenvolvimento da força produtiva do trabalho em seu setor externo, no setor que lhe fornece meios de produção, que o valor do capital constante utilizado pelo capitalista diminui relativamente, ou seja, que a taxa de lucro é aumentada. (MARX, 2017, livro III, p.110; grifos nossos).

O desenvolvimento das forças produtivas no setor da reciclagem leva a redução do valor das mercadorias por ele produzidas, repercutindo no valor (tempo de trabalho socialmente necessário) das matérias primas equivalentes provenientes de outros setores. Há, portanto, um vínculo estabelecido entre distintos setores produtores de uma mesma matéria prima conformado no âmbito da produção do valor. Este vínculo, por sua vez, repercute nos demais setores que utilizam de tais matérias primas como parte integrante dos seus meios de produção, proporcionando um aumento na taxa de lucro em decorrência do menor custo de produção.

Diante do que foi exposto até aqui, o avanço tecnológico e a inter-relação entre a produção de matérias-primas por setores produtivos distintos apresentam-se como fatores de expressiva relevância para a presente análise. Assim, na seção a seguir abordaremos de forma mais detida a questão do avanço tecnológico desde a perspectiva do desenvolvimento das forças produtivas e seus desdobramentos no processo de reaproveitamento de resíduos realizado pela indústria da reciclagem. E, na seção subsequente, daremos ênfase a análise da inter-relação entre a produção de matérias-primas realizada por setores produtivos distintos.

A indústria da reciclagem enquanto aparato tecnológico

No setor da reciclagem é propagada a ideia sobre a possível constituição de uma “Economia Circular” que, de maneira sintética, pode ser



definida como um modelo econômico que se propõe a ser ambientalmente sustentável por meio de “uma abordagem sistêmica para manter o fluxo circular dos recursos”. Esta perspectiva possui correspondência com a noção de crescimento econômico imaterial (ou desmaterialização) concebida por campos da Economia Ambiental e da Economia Ecológica que, dentre outros fatores, amparam-se no desenvolvimento tecnológico como elemento central para minimizar a utilização de recursos naturais (Barreto, 2015; 2016; 2021).

Todavia, tais perspectivas desconsideram o papel da dinâmica tecnológica no modo de produção capitalista, reduzindo sua compreensão a elevação dos níveis de eficiência. Frente a este reducionismo faz-se necessário demonstrar que na sociedade capitalista a dinâmica tecnológica está subsumida à lógica de produção de capital e, por conseguinte, que o reaproveitamento de resíduos realizado pela indústria da reciclagem é determinado pelo tempo de trabalho socialmente necessário para a produção da mercadoria material reciclável.

Neste sentido, temos como determinação primordial o fato de que o mais-valor é extraído a partir do trabalho excedente para além do trabalho necessário à reprodução do valor da força de trabalho. Processo que se opera por duas formas básicas: por meio do mais-valor absoluto, que diz respeito ao prolongamento e/ou intensificação da jornada de trabalho; e por meio do mais valor relativo que ocorre em função do incremento da produtividade do trabalho. Haja visto que a primeira forma de extração de mais-valor possui limites fisiológicos, temporais, morais, etc., *o contínuo revolucionamento das forças produtivas apresenta-se como uma determinação lógica do modo de produção capitalista.*

Diante desta lógica cada capitalista individual é impulsionado a alcançar níveis de produtividade acima da média dos demais concorrentes, o que lhe permite apropriar-se de um mais-valor extraordinário. Seguindo esta lógica “a economia de capital constante também cria um hiato entre ‘valor individual’ e ‘valor social’⁶, criando assim um ‘valor excedente extra’, que pode vir a ser apropriado pelo capital individual mais eficiente” (Barreto, 2015). Por ser este um impulso comum a todos os capitalistas, o avanço das

⁶ O uso das expressões “valor social” e “valor individual” tem por propósito evidenciar, de forma sintética e didática, a distinção entre o tempo de trabalho socialmente necessário e o tempo de trabalho diretamente aplicado num processo produtivo específico. No entanto, cabe ressaltar que a categoria valor diz respeito unicamente ao tempo de trabalho socialmente necessário.



forças produtivas inicialmente efetuado por um capitalista individual tende a se generalizar; o que, por sua vez, repercute em um movimento tendencial de queda do valor das mercadorias, logo, da taxa de lucro.

É, pois, a partir desta compreensão mais geral sobre o revolucionamento das forças produtivas e suas implicações para a dinâmica de acumulação de capital que podemos pensar o papel da indústria da reciclagem enquanto *aparato tecnológico* supostamente capaz de sanar a degradação provocada pela produção de resíduos sólidos. Para tanto apresentamos algumas considerações a respeito dos desdobramentos dessa determinação mais ampla a partir da análise de Barreto (2016; 2021) sobre os ganhos de produtividade, intensidade e eficiência. Ressalta-se que, ainda que tais fatores apresentem efeitos combinados, o referido autor utiliza da “força da abstração”⁷ para alcançar o que é específico a cada um deles.

Nestes termos, a produtividade refere-se à produtividade do trabalho, de tal forma que o ganho de produtividade se expressa na diminuição do trabalho vivo necessário a produção de uma dada mercadoria. Assim, pressupondo constante o conjunto de matérias-primas e materiais auxiliares consumidos para qualquer nível dado de produção, a partir da abstração dos ganhos de eficiência, é possível supor que esta condição possibilitaria a estabilização do consumo de recursos materiais e, por conseguinte, da produção de resíduos. Contudo, conforme apresentamos anteriormente, a produtividade do trabalho tende a generalizar-se entre os diversos capitalistas, levando a redução do valor

⁷ Força da abstração: “[...] como a realidade não é formada pelo arranjo de condições estruturais autônomas e independentes umas das outras, mas sempre como uma totalidade constituída por complexos (estruturas) parciais e pelas relações entre esses complexos, aquilo que se efetiva como positividade é sempre o produto articulado de múltiplas determinações. O que existe em si, pondo-se à disposição de nossa consciência é sempre algo uno, mas diverso em sua concretude. A possibilidade de isolar momentos ou complexos inteiros da realidade exige, portanto, sempre uma abstração insuperável da unidade do ser. Isso remete de imediato à expressão metodológica da questão, que gira em torno da forma correta (ou razoável, diria Marx) para efetuar esse procedimento abstrativo em cada nível da existência (natureza inorgânica e orgânica e sociedade”. (MEDEIROS e BONENTE, 2021, p.87); Portanto: “A expressão ‘força da abstração’ nitidamente se refere a um procedimento teórico-especulativo que consiste em investigar um complexo, uma categoria ou um processo causal da realidade num isolamento abstrativo obtido pela aplicação de uma cláusula *ceteris paribus* ou “como se”(Ibidem, p.90).



unitário das mercadorias; o que, por sua vez, repercute na ampliação do número de unidades de mercadorias produzidas. Portanto, conforme destacado por Barreto (2021, p.234), em última instância “o ganho de produtividade atua, na verdade, como acelerador do consumo produtivo de recursos e da geração resíduos poluentes. Sendo assim, opera como acelerador de nossa influência disruptiva sobre os ecossistemas”.

No que diz respeito ao aumento da intensidade promovido pela evolução tecnológica o resultado seria a concentração de uma maior quantidade de trabalho em um dado período de tempo, representando, em tese, na possibilidade da redução da jornada de trabalho. Sobre este aspecto é preciso ressaltar que tal redução da jornada de trabalho não é passível de se concretizar de forma generalizada dentro da lógica de acumulação capitalista - ou seja, da continua produção de valor sempre em escala ampliada - uma vez que isso corresponderia a compressão do tempo de trabalho excedente, logo, do mais-valor extraído.

Por fim, cabe considerar o ganho de eficiência decorrente dos avanços tecnológicos, fator até então abstraído na abordagem referente ao ganho de produtividade e intensidade. Temos então que a eficiência é compreendida como um fator capaz de compensar as implicações decorrentes dos dois outros fatores anteriormente tratados, perspectiva que se baseia fundamentalmente na possibilidade técnica da economia de recursos, desconsiderando a lógica da concorrência intercapitalista imputado a cada capitalista individual pelo impulso de apropriação de um mais-valor extraordinário via expansão do mais-valor relativo.

Desta maneira, Barreto (2021) destaca a necessidade de se considerar ao menos três determinantes relacionados ao ganho de eficiência. O primeiro deles diz respeito a eliminação do desperdício de capital (“valor individual”) enquanto dispêndio de trabalho além das condições médias de produção (“valor social”). Nestes termos, a redução dos níveis de resíduos gerados nos processos produtivos, por meio ao aumento da eficiência, ocorre somente quando há correspondência entre o desperdício material e o desperdício de capital.

Neste sentido, cabe ressaltar que mesmo os resíduos em si, enquanto parcela dos meios de produção restantes de um dado processo produtivo, não podem ser considerados um desperdício de capital, mas tão somente um desperdício material, uma vez que os resíduos estão inteiramente integrados ao processo de valorização. Ou seja, somente haverá desperdício de capital “quando essa inutilização material de meios e objetos de trabalho



situar-se acima dos níveis determinados pelas condições médias de produção” (BARRETO 2021, p.239). Questão que pode ser apreendida com maior clareza na seguinte passagem:

[...] Suponhamos que, no processo de fiação, para cada 115 libras de algodão diariamente utilizadas sejam desperdiçadas 15 libras, que não se transformam em fio, mas em *devil's dust* (“pó do diabo”). No entanto, na medida em que esse resíduo é considerado como um elemento normal e inseparável da fiação em suas condições médias, essas 15 libras, embora não constituam o elemento do fio, passam a compor o valor do fio tanto quanto as 100 libras que constituem sua substância. O valor de uso de 15 libras de algodão tem de ser transformado em pó para que sejam produzidas 100 libras de fio. A destruição desse algodão é, portanto, uma condição necessária para a produção do fio, e é justamente por isso que ele transfere seu valor ao fio. (MARX, Livro I, p.282).

O segundo fator diz respeito a vantagem competitiva possibilitada a um dado capitalista individual (ou conjunto de capitalistas) em relação aos demais, em função da aplicação de meios de produção mais eficiente. Esta vantagem que se traduz em uma maior taxa de lucro, logo, num maior acúmulo de capital, representa tão somente uma economia relativa de recursos; uma vez que o capital acumulado deve retornar a um novo ciclo de valorização em escala ampliada - convertendo-se em elementos materiais da produção no setor que lhe deu origem ou outro qualquer -, caso contrário o valor poupado é destituído de seu caráter de capital. Ou seja, a redução da produção de resíduos por meio do aumento da eficiência por um capitalista e/ou setor particular representa tão somente um resultado relativo, uma vez que tal ganho de eficiência não pode ocorrer em termos absolutos dada a sua contradição com a própria lógica do modo de produção capitalista.

Um terceiro e último fator diz respeito a possibilidade de evitar um desgaste mais acelerado dos meios de produção do que o estabelecido pelas condições médias de produção, sendo, portanto, uma forma de dar viabilidade material ao ganho de intensidade; evitando, assim, o desperdício de capital. Ou seja, neste caso a eficiência se manifestaria na redução do ritmo de transferência de valor dos meios de produção, também socialmente determinado, abaixo das condições médias de produção. Neste caso, a redução dos níveis de resíduos não se apresenta como objetivo prioritário, mas tão somente como efeito secundário resultante do propósito de



poupador de capital. Deste modo, ainda que existam tecnologias suficientemente desenvolvidas para que possamos lidar com a problemática dos resíduos, a aplicação prática destes recursos só se viabilizam, no interior da lógica do capital, mediante sua subsunção a lógica do capital. Cabe, portanto, ressaltar a conclusão apresentado por Barreto (2021, p.237):

O que se depreende desses três determinantes é que a lógica que rege o movimento do capital precisa, sistematicamente, converter as economias geradas pontualmente em expansões da escala e/ou do escopo da atividade produtiva. Enquanto submetida ao capital, portanto, a dinâmica tecnológica é determinante intensificador do impacto material da produção. Por isso, é possível descartar qualquer tipo de otimismo tecnológico apoiado na ideia de desmaterialização, por mais bem ecologicamente intencionado que tal otimismo possa ser.

Portanto, a possibilidade de cessar a extração de recursos naturais por um lado e o acúmulo de resíduos por outro, por meio de estruturação de uma economia circular não é algo passível de ser realizado no âmbito da sociedade capitalista, haja visto que o aumento da capacidade de reciclar decorrente dos avanços tecnológicos é subsumido aos imperativos da ordem econômica estabelecida. Assim, a ruptura metabólica entre sociedade e natureza, dada pela contínua e crescente necessidade de matérias-primas frente a expansão da industrialização/urbanização, é reafirmado diante dos limites da reciclagem, uma vez que o reaproveitamento de recursos por esta via integra-se de forma complementar e contraditória a necessidade de reprodução ampliada do capital.

Inter-relação entre a produção de matérias primas por setores produtivos distintos

O intuito desta seção é analisar a inter-relação entre a produção de matérias-primas por distintos setores produtivos. Deste modo, aqui estamos considerando a condição em que ambos os setores produzem mercadorias com valor de uso equivalente, como por exemplo no caso de materiais como papéis, vidros, plásticos e alumínio, que podem ocorrer via matéria-prima proveniente da produção convencional ou da reciclagem.

Partimos da constatação sobre a menor produtividade do setor da reciclagem em comparação ao setor da produção convencional de matérias



primas, logo, que o primeiro setor apresenta um nível de desenvolvimento das forças produtivas inferior ao segundo. Assim, cabe evidenciar que estamos tratando “da relação média normal do capital investido nesse ramo da produção e, em geral, da média do capital total investido nessa esfera determinada, e não das diferenças acidentais entre os capitais individuais” (MARX, 2017, livro III p.179).

Diante desta constatação seguimos a investigação sobre a inter-relação entre estes setores considerando a questão da conformação de suas respectivas taxas de lucro. Deste modo, num primeiro momento assumimos como pressuposto que o grau de exploração do trabalho e, por conseguinte, a taxa de mais-valor e a extensão da jornada de trabalho são iguais nos dois setores; de tal maneira que o foco inicial da análise se orienta à abordagem da composição orgânica do capital. A diversidade dos tempos de rotação, outro fator interveniente na taxa de lucro, não será aqui abordado, pressupondo, pois, que o tempo de rotação é o mesmo para os distintos capitais.

A composição orgânica do capital diz respeito à proporção entre capital variável (cv) e capital constante (cc). Sendo este primeiro aqui considerado como “índice de determinada quantidade de força de trabalho, de determinado número de trabalhadores ou de determinadas massas de trabalho vivo postas em movimento” (MARX, 2017, livro III p.181), já o segundo fator se refere ao:

[...] índice de uma variação na massa de meios de produção mobilizados por uma quantidade determinada de força de trabalho, mas pode igualmente provir da diferença de valor dos meios de produção mobilizados numa esfera da produção, em contraste com aqueles mobilizados em outra (ibidem, p.181).

Para um maior detalhamento deste processo cabe destacar que a composição orgânica do capital é composta por dois fatores. Um primeiro refere-se a seu componente técnico enquanto expressão de determinado estágio de evolução da força produtiva, *i.e.*, condição frente a qual “uma determinada quantidade de trabalho já objetivado nos meios de produção corresponde a uma determinada quantidade de trabalho vivo” (MARX, 2017, livro III, p.180). Um segundo fator interveniente na composição dos capitais diz respeito à sua composição de valor, caso em que são considerados os



valores dos meios de produção e da força de trabalho (soma total de salários).

Entre estes fatores existe uma estreita correlação, de tal modo que a composição orgânica do capital se refere a composição de valor do capital, e esta, por sua vez, é determinada por sua composição técnica e a reflete. Não obstante a esta estreita correlação é possível considerá-las de forma relativamente independente, de tal forma que:

Em cada ramo da indústria, a diferença entre composição técnica e a composição de valor se mostra no fato de que a proporção de valor entre ambos os capitais pode variar ainda que permaneça constante a composição técnica e, pelo contrário, pode permanecer invariável ainda que a composição técnica varie; este último caso só ocorre, naturalmente, quando a variação da proporção entre as massas dos meios de produção empregados e a força de trabalho é compensada por uma variação de seus valores em sentido contrário (MARX, 2017, livro III p.180).

Deste modo, considerando o capital variável como mero índice de força de trabalho e o capital constante simplesmente como índice de massa de meios de produção mobilizada por essa força de trabalho, temos a condição em que a composição técnica é a mesma para distintos setores, mas a composição de valor distinta. Ou seja, diante da mesma proporção da composição técnica (força de trabalho e meios de produção) em diferentes setores, a distinção se apresenta entre os valores destes elementos.

Esta situação pode expressar a situação de menor preço das matérias-primas provenientes da reciclagem em relação à produção convencional, por exemplo, se considerarmos que o alumínio reaproveitado dos resíduos do consumo é mais barato do que o advindo do processo de extração mineral. Caso que pode ser ilustrado da seguinte forma: suponhamos que tanto em A quanto em B possuam 40 de capital variável. Assim, com o mesmo número de trabalhadores empregados, ambos ponham em movimento a mesma quantidade de maquinaria e matérias-primas, mas que estas últimas custem R\$400 em A e R\$200 em B. Deste modo, com uma taxa de mais-valor de 100% nos dois setores, ambos realizariam um mais-valor de 40. No entanto, a taxa de lucro seria maior em B do que em A (A: $40/40+400 = 9,09\%$; B: $40/40+200 = 16,66\%$).

Por outro lado, considerando o capital variável não só como mero índice da força de trabalho (soma dos salários/quantidade determinada de



trabalho objetivado), mas também como índice da massa de trabalho vivo que ele põe em movimento⁸, a variação do componente técnico e constância do componente do valor (taxa de mais-valor, jornada de trabalho e salário para um tempo de trabalho determinado) apresenta-se como base para a compreensão da diferença na taxa de lucro entre os distintos setores.

Este caso reflete, pois, a situação em que o valor da matéria-prima seja equivalente nos dois setores, e a distinção da taxa de lucro se explicaria pela diferença na composição técnica existente entre eles. Esta situação pode ser ilustrada com o seguinte exemplo: no setor A temos $80cc + 20cv$ e, em B, $20cc + 80cv$. Ambos realizando uma taxa de mais valor de 100%. Supondo que ambos os setores realizem 40 horas de trabalho semanal, temos em A 3200 horas de trabalho vivo posta em movimento (sendo 1600 horas convertidas para a remuneração da força de trabalho e 1600 horas mais trabalho apropriado pelo capitalista); em B, 800 horas (sendo 400 horas convertidas para a remuneração da força de trabalho e 400 horas mais trabalho apropriado pelo capitalista). Assim, tendo em vista que a única fonte do mais-valor é o trabalho vivo, com a mesma soma de capital investida e com a mesma taxa de mais-valor, a taxa de lucro em A seria de $20/100 = 20\%$, enquanto em B seria de $80/100 = 80\%$, ou seja, cinco vezes maior em B em relação a A.

Vale ressaltar que a taxa de lucro não corresponde a grandeza absoluta do capital investido, mas a relação percentual entre capital variável e capital constante. Neste sentido, se o capital do setor A não fosse de 100, mas de 700, teríamos $140 cv + 560 cc$ e, assim, a mesma taxa de lucro $140/560 = 20\%$.

Considerado este exemplo, a conformação da taxa de lucro entre os distintos setores pode ser sintetizada nos seguintes termos:

⁸ Este ponto de vista adotado em relação ao capital variável é explicitado por Marx na seguinte passagem: "Existe, pois, uma diferença essencial entre o capital variável desembolsado em salários, na medida em que seu valor representa a soma dos salários, uma quantidade determinada de trabalho objetivado, e esse mesmo capital variável na medida em que seu valor é mero índice da massa de trabalho vivo que ele põe em movimento. Esta massa é sempre maior que o trabalho nela contido e se expressa também, portanto, num valor superior ao do capital variável; num valor que é determinado, por um lado, pelo número dos trabalhadores mobilizados pelo capital variável e, por outro, pela quantidade de mais-trabalho que esses trabalhadores executam" (Marx, 2017, livro III, p.182).



[...] na medida em que capitais investidos em diferentes esferas da produção, percentualmente considerados – ou seja, capitais de mesma grandeza -, dividem-se desigualmente em seus elementos constante e variável, mobilizam quantidades desiguais de trabalho vivo e, por conseguinte, geram quantidades desiguais de mais-valor e, portanto, de lucro, então varia entre eles a taxa de lucro, que consiste precisamente no percentual que o mais-valor representa no capital total (MARX, 2017, livro III p.184).

Deste modo, tanto a composição técnica do capital quanto a sua composição de valor, enquanto fundamentos da composição orgânica do capital, podem caracterizar a distinção entre a taxa de lucro dos setores produtores de matéria prima de maneira convencional e por meio da reciclagem. Fator fundamental à compreensão sobre os distintos índices de reciclagem entre os materiais, por exemplo, quando comparamos o índice de reciclagem do plástico 22,1% com o das latas de alumínio 97,4%⁹.

Até aqui consideramos a mesma taxa de mais-valor para ambos os setores a fim de enfatizar a análise dos fatores intervenientes na conformação da taxa de lucro em função da composição orgânica do capital e seus respectivos fundamentos técnicos e de valor. No entanto, cabe ressaltar a importância da taxa de mais valor e, por conseguinte, dos fatores a ela relacionados – tais como a jornada de trabalho e os salários – para a compreensão a respeito do mais-valor gerado em cada setor e seus respectivos desdobramentos referentes à taxa de lucro.

Tendo em vista o caráter da divisão social do trabalho conformada no setor da reciclagem, qual seja, a utilização intensiva da mão de obra de catadoras e catadores de materiais recicláveis numa situação de ampla precariedade, a taxa de mais-valor pode ser considerada como fator preponderante para a presente análise. Assim, podemos ilustrar as implicações da variação da taxa de mais-valor com o seguinte exemplo. Suponhamos que a taxa de mais-valor no setor A seja de 100% e no setor B de 50%, sendo a composição do capital em A de 80 cc + 20 cv e em B 20 cc + 80 cv, teremos então: para o setor A $80 \text{ cc} + 20 \text{ cv} + 20 m = 120$, com taxa de lucro de $20/100 = 20\%$; para o setor B $20 \text{ cc} + 80 \text{ cv} + 40 m = 140$, com

⁹ Fonte: <https://cempre.org.br/taxas-de-reciclagem/#:~:text=foi%20o%20%C3%ADndice%20de%20reciclagem,%%202C9%25%20> (2019) (acessado em: 09/11/2021).



taxa de lucro de 40%. Assim, temos uma taxa de lucro 100% maior no setor B do que no setor A.

A análise da formação da taxa de lucro nos revela que aos setores com menor composição orgânica do capital correspondem uma maior proporção de valor produzido, o que à primeira vista parece algo incongruente. No entanto, antes de qualquer conclusão precipitada é preciso avançar na análise para que se possa compreender que a taxa de mais valor, e sua correspondente taxa de lucro, gerada em um setor não é diretamente apropriada por ele, mas antes compõe a formação de uma taxa geral de lucro (ou taxa média de lucro), processo que baliza a transformação dos valores das mercadorias em preços de mercado.

Tem-se então que a taxa geral de lucro é dada pela média da taxa de lucro dos distintos capitais, processo determinado por dois fatores, são eles: a composição orgânica dos capitais nos diferentes setores e suas respectivas taxas de lucro; e a proporção de capitais distribuídos nesses diferentes setores às quais correspondem distintas taxas de lucro, que por sua vez dizem respeito ao desenvolvimento específico da força social do trabalho. Assim, o valor apropriado por capitalistas individuais não corresponde diretamente ao valor das mercadorias por eles produzidas, mas aos preços de produção que se calcula pela soma do lucro médio e os preços de custo, *i.e.*, o lucro de um capital particular é dado pela diferença entre o preço de custo específico ao seu processo produtivo e a taxa de lucro geral determinada pela média das taxas de lucro dos distintos capitais. Portanto, se um capital de baixa composição orgânica produz relativamente um valor maior que um capital de alta composição, no que diz respeito da apropriação deste valor produzido ocorre o inverso, ou seja, os capitais mais produtivos se apropriarão de mais valor do que os menos produtivos.

A seguir reproduzimos uma adaptação do capítulo 9 do livro III d'O Capital no qual Marx trata sobre a formação da taxa geral de lucro e da transformação dos valores das mercadorias em preços de produção. No seguinte exemplo está pressuposta uma taxa de mais-valor de 100% comum a todos os capitais.



Tabela 1. Formação da taxa geral de lucro

K	Mais-Valor	Valor M	Preço Custo	Preço M	Tx. Lucro	Tx. Geral de Lucro	Δ Preço x Valor
A: 80c + 20v	20	90	70	92	20%	22%	+2
B: 70c + 30v	30	111	81	103	30%	22%	-8
C: 60c + 40v	40	131	91	113	40%	22%	-18
D: 85c + 15v	15	70	55	77	15%	22%	+7
E: 95c + 5v	5	20	15	37	5%	22%	+17

Fonte: adaptado de Karl Marx, O capital, Livro III, p.191. (K: capitais; M: Mercadorias; Δ: diferença).

Assim sendo, conforme o exemplo apresentado no quadro acima, o setor da reciclagem se faria representar pelos capitais B e C. Tais capitais apresentam um maior percentual de capital variável em comparação aos demais e, por conseguinte, são aqueles com maiores índices de produção de mais-valor. Contudo, inversamente a produção de valor, esses capitais são também os que se apropriam de uma menor parcela do valor produzido, fato que se expressa na diferença negativa entre preço e valor, ou seja, estão abaixo no nível médio de produtividade da totalidade dos capitais. Em suma, o que ocorre é a transferência de valor dos capitais menos produtivos (B e C) para os mais produtivos (A, D e E).

Podemos então concluir que a dinâmica de produção e apropriação do valor, sobre as quais intervêm fatores tais como a taxa de mais-valor, a composição orgânica do capital, a formação da taxa geral de lucro, e o processo de transformação dos valores das mercadorias em preços de mercado, apresentam-se como questão de suma importância a nossa análise. Esta é, portanto, a base da crítica às condições de trabalho de catadoras e catadores conformada pela indústria da reciclagem no contexto da sociedade brasileira.

Portanto, as questões tratadas até aqui revelam que a produção de valor se apresenta como determinação essencial para apreensão da forma própria da sociabilidade capitalista, que por sua vez nos remete a seu caráter estranhado, fatores diante dos quais consolida-se a constatação sobre a irredutibilidade dos processos de produção de resíduos a mera irracionalidade de sujeitos/grupos compreendidos de forma isoladas. Assim, compreendemos que a complexidade deste processo pode ser mais bem apreendida frente a seu caráter contraditório, que pode ser expresso nos seguintes termos:



Ao mesmo tempo que o modo de produção capitalista impõe a economia em cada empresa individual, seu sistema anárquico de concorrência gera o desperdício mais desenfreado dos meios de produção e das forças de trabalho sociais, além de inúmeras funções atualmente indispensáveis, mas em si mesmas supérfluas. (MARX, 2017, livro I, p.597).

De modo mais específico o processo de reaproveitamento de resíduos apresenta-se como parte do processo de economia do capital constante que, por sua vez, se estabelece em função do caráter social do trabalho; identificando, assim, os processos de reaproveitamento como parte integrante do processo industrial em sentido amplo¹⁰, e não como um setor apartado e contraposto aos desígnios da dinâmica de acumulação capitalista.

Considerações finais

As questões aqui abordadas apontam para algumas determinações fundamentais à análise da dinâmica produtiva própria a indústria da reciclagem, a partir das quais constata-se que a produção de materiais recicláveis - subsumida a lógica de produção de valor, logo, da acumulação de capital - não é redutível a necessidade de preservação ambiental, desenvolvimento sustentável ou coisa que os valha.

A breve apreciação sobre a constituição da mercadoria aqui apresentada nos demonstra que o valor-de-uso dos materiais recicláveis não é, a princípio, seu suposto benefício ecológico, uma vez que esses são possíveis consequência do processo de reciclagem e não a causa de sua existência. E ainda, mesmo que o valor-de-uso dos materiais recicláveis possa resultar em benefícios ambientais, a lógica de acumulação perpétua, imanente ao modo de produção capitalista, impõe limites a efetivação das potencialidades que aparentemente surgem com avanços tecnológicos aplicados a este setor. Portanto, a real determinação da mercadoria material reciclável, enquanto elemento próprio do modo de produção capitalista, nos

¹⁰ Nos referimos aqui ao capital industrial que, conforme Marx, pode ser definido nos seguintes termos: "Capital monetário, capital-mercadoria e capital produtivo não designam aqui, portanto, tipos autônomos de capital, cujas funções constituam o conteúdo de ramos de negócio igualmente autônomos e separados entre si. Designam, nesse caso, apenas formas funcionais específicas do capital industrial, formas que este assume uma após a outra"(MARX, livro II, 2014, p.131).



apresenta as bases para o desvelamento da forma ideologizada segundo a qual tais materiais seriam portadores de uma certa essência capaz de sanar problemas de ordem socioambiental.

Tão pouco pode-se conceber a existência de qualquer forma de altruísmo que faça com que a indústria da reciclagem estabeleça relações de trabalho distintas do despotismo característico do modo de produção capitalista, quando o que verdadeiramente se revela é que a relação capital-trabalho estabelecida entre este setor industrial e as catadoras e catadores de materiais recicláveis funda-se na em um elevado nível de exploração da força de trabalho. Questão que devido aos limites deste artigo necessita ser melhor explorada em futuras investigações/publicações.

Por fim, a presente análise nos demonstrou que apesar da indústria da reciclagem aparecer como um setor apartado e/ou em oposição ao processo convencional de produção de matérias primas, por produzir uma mercadoria que não demanda a extração de recursos naturais valendo-se do reaproveitamento dos resíduos, ao considerá-la deste a perspectiva do processo de produção capitalista percebe-se que está oposição formal não ocorre de maneira plena, mas enredada em um complexo processo de produção de valor. Se por um lado o processo de reaproveitamento de resíduos pode aparecer como uma diminuição relativa do consumo de matéria-prima via produção/extração primária, em termos absolutos ele é tão somente uma soma de valor agregada ao processo de reprodução ampliada do capital.

Referências Bibliográficas

BARRETO, Eduardo Sá. Marx contra a fantasia “coaseana”: uma crítica ontológica ao fundamento teórico dos mercados de carbono. **Marx e o Marxismo**, v.3, n.5, jul/dez 2015.

_____. Marx contra o otimismo tecnológico: economia “imaterial” desmistificada e desdobramentos para as questões ambientais. **Nova Economia**, V.26, n.1, p.97-122, 2016.

_____. Fundamentos para a crítica do capitalismo no Livro I de O capital (ou: esse não é mais um texto sobre ruptura metabólica). In: MEDERIOS, J.L.;BARRETO, E.S. (org). **Para que leiam O capital: interpretações sobre o Livro I**. São Paulo, SP. Usina Editorial, 2021. p.219-250.



MARX, Karl. **O Capital: crítica da economia política – Livro I: o processo de produção do capital.** 2ª ed. - São Paulo: Boitempo Editorial, 2017.

_____. **O Capital: crítica da economia política – Livro III: o processo global de produção capitalista.** 1ªed. - São Paulo: Boitempo Editorial, 2017.

MEDEIROS, João L.; BONENTE, Bianca I..Marx e a crítica da economia política: considerações metodológicas. *In:* MEDERIOS, J.L.;BARRETO, E.S. (org). **Para que leiam O capital: interpretações sobre o Livro I.** São Paulo, SP. Usina Editorial, 2021. p.67-114.

Recebido em 20 nov. 2022 | aceite em 06 dez. 2023

