

## **Trabalho, reprodução material e formação dos preços no desenvolvimento capitalista**

### **Resumo**

Neste artigo é desenvolvida uma abordagem das relações entre a formação dos preços e o desenvolvimento capitalista cujo ponto de partida é o processo de trabalho em sua articulação com a reprodução material da sociedade. Metodologicamente, isto se expressa pela consideração da agregação monetária de valor baseada no tempo de trabalho como o processo básico da formação dos preços, de acordo com a teoria do valor de Marx. A partir da demonstração de que o valor agregado é a categoria econômica que permite analisar a articulação do processo de trabalho com a reprodução material da sociedade, neste artigo foi também demonstrado que tal reprodução pode ser caracterizada como um processo em que riquezas, valores e preços, embora sujeitos à luta de classes, determinam-se reciprocamente ao longo do tempo. Neste processo foi evidenciado que uma equalização estável das taxas de lucro dificilmente pode ocorrer. Ao contrário, a adoção da taxa de lucro como critério microeconômico de decisão sobre a qual se baseia a sua contínua equalização, assim como o distanciamento do valor agregado em relação ao equivalente monetário do tempo de trabalho provocado pelo processo global de equalização das taxas de lucro, têm como consequência uma ineficiência alocativa que se mostra inerente ao capitalismo. A produção capitalista, assim, ao ser determinada pela dinâmica da própria acumulação do capital coloca-se em contradição com as necessidades sociais. Pelos seus efeitos perturbadores sobre a reprodução material da sociedade, tal contradição pode ser considerada como uma das causas fundamentais do caráter desigual do desenvolvimento capitalista.

**Palavras-chave:** teoria marxista do valor, reprodução social, desenvolvimento desigual.

### **Abstract**

In this text is developed an approach of the relations between the price formation process and capitalist development whose starting point is the working process in its articulation with the material reproduction of society. Methodologically, this is expressed by considering the monetary aggregation of value based on working time as the basic process of price formation, according to Marx's theory of value. From the demonstration that the added value is the economic category that permits analyzing the articulation of the working process with the material reproduction of society, in this article it was also demonstrated that such reproduction can be characterized as a process in which wealth, values and prices, although subject to class

struggle, they determine each other over time. In this process, it was evidenced that a stable equalization of profit rates can hardly occur. On the contrary, the adoption of the profit rate as a microeconomic criterion of decision on which its continuous equalization is based, as well as the differentiation of the aggregated value of the monetary equivalent of the working time caused by the global process of equalization of the profit rates, they result in an allocative inefficiency that is inherent to the capitalism. Thus, capitalist production, because it's determined by the dynamics of capital accumulation itself, contradicts social needs. Due to its disturbing effects on the material reproduction of society, such a contradiction can be considered as one of the fundamental causes of the unequal character of capitalist development.

**Key words:** Marx's theory of value, social reproduction, unequal development

## **Introdução**

A teoria marxista da formação dos preços é um tema que, há mais de um século, tem sido objeto de intensa polêmica. Os argumentos elaborados no âmbito desta polêmica, porém, normalmente são empregados muito mais com o objetivo de desacreditar ou sustentar a teoria do valor de Marx (2010 [1867] e [1894] do que para empregá-la para elucidar os processos efetivamente responsáveis pela formação dos preços no capitalismo (como em KLIMAN (2007) e NICHOLAS (2001)). Afastando-se desta polêmica, neste artigo propomos uma análise do processo de formação dos preços que permita contribuir para a compreensão do caráter essencialmente desigual do desenvolvimento capitalista. De fato, Lukács afirma que,

“O marxismo, porque coloca no centro de seu método e de suas aplicações concretas o caráter histórico do ser mais resolutamente do que toda outra teoria, deve ver no desenvolvimento desigual a forma típica dos processos sociais.” (LUKÁCS, 2009, p. 242)

E, de acordo com este mesmo autor,

“O desenvolvimento desigual ‘simplesmente’ significa que a principal linha no desenvolvimento do ser social, a crescente sociabilidade de todas as categorias, conexões e relações, não pode se desenvolver de forma retilínea, de acordo com alguma espécie de ‘lógica racional’, mas se desenvolve parcialmente por desvios (mesmo deixando para trás becos sem saída).” (LUKÁCS, 1978, p. 128)

Adotando esta perspectiva, neste artigo é desenvolvida uma abordagem da formação dos preços e do seu papel no desenvolvimento capitalista cujo ponto de partida é o processo de trabalho em sua articulação com a reprodução material da sociedade. Metodologicamente,

isto se expressa pela consideração da agregação monetária de valor baseada no tempo de trabalho como o processo básico da formação dos preços, de acordo com a teoria do valor de Marx (2010 [1867] p. 172). A partir desta interpretação é realizada uma clara distinção entre os níveis micro e macroeconômico da agregação de valor, a qual deve nos permitir demonstrar que o ajuste dos preços provocado pelo processo de equalização das taxas de lucro implica em uma diferenciação entre o valor agregado e o equivalente monetário do tempo de trabalho. Tal diferenciação se constitui, assim, em uma característica intrínseca da formação dos preços no capitalismo. Pretende-se demonstrar, também, que a ausência de um agregado econômico efetivamente equivalente ao tempo de trabalho torna o capitalismo um sistema econômico ineficiente na alocação dos recursos produtivos.

Este artigo está organizado em quatro seções, além desta introdução e das considerações finais. Na primeira seção é realizada é examinado o procedimento proposto por Marx para a análise da formação dos preços, procurando-se explicitar o papel desempenhado pelo valor agregado neste processo. Isto nos permite, ainda nesta primeira seção, realizar algumas considerações preliminares sobre a distinção entre as análises micro e macroeconômicas do processo de agregação de valor. Na segunda seção as condições necessárias para uma estrita equivalência entre o valor agregado e o tempo de trabalho diretamente aplicado em uma atividade econômica, assim como as relações formais entre as perspectivas micro e macroeconômica da agregação de valor, são analisadas por meio de um modelo formal. Na terceira seção é apresentado um exemplo numérico, em condições homogêneas de produção, por meio do qual é analisado o processo de equalização das taxas de lucro que caracteriza a formação dos preços nas economias capitalistas, explicitando o valor agregado como uma das suas variáveis. Na quarta seção o modelo empregado na terceira seção foi modificado para permitir a análise dos efeitos da equalização das taxas de lucro sobre a formação dos preços em condições técnicas heterogêneas e de escassez de recursos naturais.

### **O valor agregado na reprodução material da sociedade**

O trabalho, como relação característica dos seres humanos com a natureza, sempre mediada por relações dos seres humanos entre si (relações sociais), constitui-se o processo fundamental da atividade econômica, responsável pela reprodução material dos indivíduos e da sociedade (LUKÁCS, 2013). No entanto, nas condições históricas do capitalismo, a atividade produtiva do ser humano se torna trabalho alienado (LUKÁCS, 2012). O

trabalhador, assim, deixa de identificar na sua própria atividade a origem da mercadoria atribuindo-a ao capital. Mas nem por isto o trabalho, ontologicamente, deixa de ser parte da vida humana, aquela voltada a sua reprodução e a da sociedade. Ontologicamente, portanto, o ser humano não pode ser reduzido a um simples meio de acumulação de capital, embora ele historicamente o seja no capitalismo. E a formação dos preços no capitalismo não pode deixar de respeitar a prioridade ontológica do trabalho, conforme expressa a teoria do valor de Marx (2010 [1867]). Como uma consequência imediata desta teoria os preços não podem ser concebidos de outra forma senão como o produto de um processo de agregação de valor monetário baseado exclusivamente no trabalho. O valor agregado, assim, se constitui no equivalente monetário ao tempo de trabalho diretamente aplicado na produção, o que expressa o processo fundamental da formação dos preços.

A prioridade acordada à agregação de valor pelo trabalho não implica em negligenciar que a dinâmica do investimento capitalista exerce um papel fundamental na formação dos preços. A contratação de força de trabalho (capital variável) e a aquisição de meios de produção (capital constante) orientadas pela maximização da taxa de lucro, o que tende a provocar a sua equalização, é o que determina a especificidade assumida no capitalismo pelo processo de trabalho e pela sua articulação com a reprodução social. Atingir certa taxa de lucro é uma condição necessária para a reprodução da unidade de produção capitalista. Assim, qualquer crítica científica e, portanto, imanente, ao modo de produção capitalista não pode ignorar tal especificidade. Mas esta crítica não pode, também, ignorar a prioridade do trabalho e da reprodução social enquanto categorias ontológicas prioritárias na análise de qualquer processo social (LUKÁCS, 2011).

A agregação de valor baseada no trabalho possui características micro e macroeconômicas distintas. Em termos microeconômicos, a agregação de valor é um processo que ocorre a partir do tempo de trabalho dispendido nas unidades de produção. Mas esta agregação é, também, um processo macroeconômico, especialmente no capitalismo, na qual ela ocorre no âmbito de uma economia monetária com uma alta divisão social do trabalho. Diante desta divisão do trabalho intermediada por relações monetárias, os preços desempenham um papel central na articulação entre os níveis macro e microeconômicos de agregação do valor, determinando maior ou menor estabilidade para a reprodução material da sociedade. Na literatura marxista, os preços que permitem uma reprodução material estável da sociedade são por vezes denominados “preços de reprodução” (NICHOLAS, 2011, p. 12). Tais preços, assim, são os que induzem os agentes econômicos a adotar técnicas que permitem

uma reprodução estável da sociedade, as quais denominaremos neste artigo de técnicas eficientes, ou seja, técnicas que asseguram eficiência alocativa ao conjunto da economia. É importante salientar a distinção entre esses preços de reprodução e os preços de produção definidos por Marx no capítulo IX do volume III d' *O Capital* como os que resultariam da completa equalização das taxas de lucro (MARX, 2010 [1894]). Assim, uma questão que se coloca é se preços de produção podem ser também preços de reprodução, ou seja, se são capazes de assegurar uma reprodução material estável da sociedade.

Como será demonstrado na segunda seção, é possível analisar as condições para a formação de preços de reprodução dadas a divisão social do trabalho, expressa pelas suas atividades produtivas; as condições técnicas de produção, definidas pelo desenvolvimento das forças produtivas; e a disponibilidade de recursos naturais. A partir desta definição pode-se então avaliar qual é o impacto das relações de produção capitalistas sobre a reprodução material da sociedade.

Nesta seção iniciaremos a análise da agregação de valor a partir do procedimento para o cálculo da equalização das taxas de lucro por meio do ajuste dos preços, tal como o adotado para a elaboração das tabelas descritas no capítulo IX do volume III d' *O Capital* (Marx, 2010 [1894]). Este procedimento é analisado formalmente a seguir. Assim, dados,

$$V_i = m_i + v_i + c_i \quad (1)$$

onde,

$V_i$  = valor em tempo de trabalho

$m_i$  = mais valia

$v_i$  = capital variável

$c_i$  = capital constante

definimos a taxa de lucro ( $r$ ) de uma atividade ( $i$ ) como,

$$r_i = \frac{m_i}{v_i + c_i} \quad (2)$$

sendo então o lucro de cada atividade ( $i$ ),

$$m_i = r_i (v_i + c_i) \quad (3)$$

substituindo (3) em (1)

$$V_i = r_i (v_i + c_i) + (v_i + c_i) \Rightarrow V_i = (r_i + 1)(v_i + c_i) \quad (4)$$

e considerando uma taxa média de lucro obtida por,

$$r = \frac{\sum m_i}{\sum (v_i + c_i)} \quad (5)$$

define-se os preços como,

$$p_i = (r+1)(v_i + c_i) \quad (6)$$

O que deve satisfazer as seguintes condições

$$\sum p_i = \sum V_i \quad (7)$$

$$\sum r(v_i + c_i) = \sum m_i \quad (8)$$

O cálculo da taxa de lucro de cada produto descrito na expressão (2) revela que  $(m_i)$ ,  $(v_i)$  e  $(c_i)$  que se encontram no lado direito da expressão (1) são valores monetários. Mas no lado esquerdo desta expressão Marx considera que  $(V_i)$  é o valor do produto em tempo de trabalho. Considerando o sistema em reprodução simples, como Marx assume,  $(m)$  e  $(v)$  correspondem a produtos de consumo final em cujos preços já estão incluídos os preços dos meios de produção  $(c)$ . A variável  $(V)$ , portanto, de um ponto de vista macroeconômico não pode expressar o valor em tempo de trabalho, pois haveria dupla contagem do valor dos meios de produção. Assumindo que  $(V)$  também seja expresso como valor monetário, apenas as variáveis  $(m)$  e  $(v)$  podem ser consideradas como valores monetários equivalentes ao tempo de trabalho, na medida em que elas representam o trabalho diretamente aplicado para produzir  $(i)$ .

A ambiguidade da natureza das variáveis da expressão (1) pode ser evitada considerando-se de forma explícita o processo de agregação de valor com base no tempo de trabalho. Para isto é necessário considerar as quantidades físicas de recursos naturais, meios de produção e produtos de consumo final no processo de agregação de valor. Considerando o valor agregado como o equivalente monetário do tempo de trabalho  $(t)$  diretamente aplicado na produção, ele é definido como,

$$t = m + v \quad (9)$$

Assim, podemos definir o preço  $(\beta)$  de um meio de produção  $(z)$  gerado a partir de um recurso natural como,

$$\beta_z = t_z + \sum \sigma_{jz} e_j \quad (10)$$

onde,

$\sigma_{jz}$  = quantidade  $(\sigma)$  do recurso natural  $(j)$  empregada para a fabricação de uma unidade do meio de produção  $(z)$

$e_j$  = renda diferencial  $(e)$  gerada pela escassez do recurso natural  $(j)$

É interessante observar a renda diferencial  $(e)$  surge quando a escassez de um recurso natural exige que a produção seja realizada em condições de menor produtividade física do trabalho, mas que poupam o recurso natural em questão o que implica que rendas diferenciais

não podem surgir em condições técnicas homogêneas. A renda afeta os preços de forma direta, quando a produção depende diretamente do recurso natural; ou indireta, quando a produção emprega meios de produção que dependem do recurso natural. Assim, sendo o preço ( $p$ ) de um meio de produção ( $y$ ) que emprega o meio de produção ( $z$ ) (cujo preço ( $\beta$ ) teve sua formação descrita na expressão (10)), a formação de ( $p_y$ ) é formulada como,

$$p_y = t_y + \sum a_{yz} \beta_z \quad (11)$$

onde,

$a_{yz}$  = quantidade ( $a$ ) do meio de produção ( $z$ ) empregada para a fabricação de uma unidade do meio de produção ( $y$ )

E o preço do produto para consumo final ( $p_i$ ) como,

$$p_i = t_i + \sum q_{iy} p_y \quad (12)$$

onde,

$q_i$  = quantidade ( $q$ ) do meio de produção ( $y$ ) empregado para a geração de uma unidade do produto para consumo final ( $i$ )

As expressões (10), (11) e (12) mostram que a renda diferencial ( $e_j$ ) incorporada em ( $\beta_z$ ) é incorporada também em ( $p_y$ ) e ( $p_i$ ), assim como o valor agregado ( $t_z$ ) e ( $t_y$ ) dos meios de produção ( $z$ ) e ( $y$ ) são incorporados ao preço do produto para consumo final ( $p_i$ ).

Portanto, se em uma economia houver um recurso natural escasso isto implica que (empregando a forma de expressão de Marx, que não considera as quantidades físicas),

$$\sum p_i = \sum V_i + \sum e_j \quad (13)$$

o que não é consistente com a expressão (7).

No entanto, mesmo na ausência de rendas a expressão (13) não seria consistente com a expressão (7). Se a variável ( $V$ ) descrita no lado direito da expressão (7) corresponder ao valor em tempo de trabalho, então a somatória de ( $V_i$ ) deveria ser a soma do tempo de trabalho diretamente aplicado (trabalho “vivo”) na produção de ( $m_i$ ), ( $v_i$ ) e ( $c_i$ ). Mas o que Marx considera ser a somatória de ( $p_i$ ) na expressão (7) é a soma do valor monetário total, obtido pelos preços de ( $m$ ), ( $v$ ) e ( $c$ ), o que provoca uma dupla contagem dos tempos de trabalho aplicados para a geração dos meios de produção ( $c$ ). A expressão (7), portanto, é inconsistente com a expressão (1), da qual ela se origina. Na expressão (7), portanto, é difícil saber se Marx partiu deliberadamente de preços desde a expressão (1), o que exigiria que a variável ( $V$ ) fosse definida desde o início a partir de preços (diferentemente da forma como a descrevemos). Mas isto impediria de considerar ( $V$ ) como o valor dos produtos em tempo de trabalho (como faz Marx) o que tornaria todo o procedimento de pouca utilidade para esclarecer as relações entre

tempo de trabalho e preços, ou seja, de esclarecer a formação dos preços com base na teoria marxista do valor.

Considerando que a definição de  $(V)$  descrita como tempo de trabalho esteja correta, para que a consistência da expressão (7) fosse assegurada seria necessário considerar a somatória de  $(p_i)$  como o equivalente monetário do tempo de trabalho diretamente aplicado no conjunto da economia, ou seja, como a somatória do valor agregado  $(t)$  definido na expressão (9). Para tanto, a somatória de  $(p_i)$  incluiria apenas o valor monetário dos produtos para consumo final e dos excedentes de meio de produção<sup>1</sup>, debitadas as rendas diferenciais. Neste caso, algo deveria ser incluído na expressão (7) para especificar a distinção de  $(p_i)$  em relação a  $(\beta_z)$  e  $(p_y)$  descritos nas expressões (10) e (11). A expressão (13) neste caso adquiriria um caráter macroeconômico, enquanto as expressões (10), (11) e (12) conservariam a sua natureza microeconômica.

É importante esclarecermos a distinção entre esses aspectos micro e macroeconômicos da formação dos preços. A agregação de valor é um processo microeconômico que ocorre por meio do trabalho realizado nas unidades de produção. Este é o aspecto microeconômico da formação dos preços descrito nas expressões (10), (11) e (12), quando se referem as atividades produtivas consideradas isoladamente. Mas os preços são formados também pela acumulação dos valores agregados, a qual é um processo macroeconômico que ocorre devido a divisão do trabalho na sociedade. O resultado deste processo de agregação cumulativa é descrito pela expressão (13), a qual é definida a partir das expressões (10), (11) e (12) consideradas em seu conjunto.

No entanto, na expressão (7), que no procedimento de Marx deveria corresponder a expressão (13),  $(p_i)$  é considerado como a somatória do valor monetário total dos produtos e dos meios de produção, o que provoca uma dupla contagem do valor destes últimos. Em suma, Marx parece ter ignorado os aspectos macroeconômicos da determinação dos preços, incluindo em seu procedimento apenas os microeconômicos, o que o levou a uma definição imprecisa do equivalente monetário do tempo de trabalho. É importante salientar que a macroeconomia, que introduziu o cálculo do valor agregado para o conjunto da economia, assim como a programação linear empregada neste artigo para a análise da agregação de valor (conforme discutido na seção seguinte), só foram desenvolvidas, no mínimo, depois de quarenta anos da morte de Marx.

---

1 Como é feito para o cálculo do Produto Interno Bruto (PIB) de um país ou região (IBGE, 2017).



Na seção seguinte analisamos as condições necessárias para que o valor agregado seja estritamente equivalente ao tempo de trabalho diretamente aplicado em uma atividade econômica, o que implica a formação de preços de reprodução. Isto nos permite detalhar as relações entre os processos micro e macroeconômicos de formação dos preços.

### O valor agregado e as determinações micro e macroeconômica dos preços

Um modelo de formação de preços baseado na teoria da renda diferencial descrita na parte VI do volume III d'*O Capital* (MARX, 2010 [1894]), tal como proposto por Silva Neto (2018), foi adotado para analisar as relações entre o nível macroeconômico e microeconômico da determinação dos preços. Uma característica importante desse modelo é que nele são consideradas as quantidades físicas de recursos naturais, de meios de produção e de produtos para consumo final no processo de agregação de valor. Neste sentido, o modelo permite evitar as ambiguidades analisadas na seção anterior, provocadas pela consideração apenas de valores em tempo de trabalho e monetários, sem incluir uma análise direta da agregação de valor.

O problema primal do modelo consiste em encontrar as técnicas e as quantidades de produto que minimizam o tempo de trabalho, de forma a satisfazer a demanda de produtos para consumo final considerando os meios de produção necessários e a limitação do fluxo de recursos naturais por ciclo de produção, em um dado conjunto de condições técnicas. O problema primal deste modelo é formulado como,

$$\text{Minimizar } \sum t_i^l q_i^l + \sum t_z^x k_z^x \quad (14)$$

Sujeito às restrições

$$\sum q_i^l \geq D_i \quad (15)$$

$$\sum k_z^x - \sum a_{iz}^l q_i^l \geq K_z \quad (16)$$

$$\sum \sigma_{jz}^x k_z^x \leq R_j \quad (17)$$

onde temos,

$t_i^l$  = quantidade ( $t$ ) de trabalho necessária por unidade do produto para consumo final ( $i$ ) com a técnica ( $l$ ).

$q_i^l$  = quantidade ( $q$ ) do produto para consumo final ( $i$ ) fabricado com a técnica ( $l$ ).

$c_z^x$  = quantidade ( $c$ ) de trabalho por unidade de meio de produção ( $z$ ) gerado com a técnica ( $x$ ).

$k_z^x$  = quantidade ( $k$ ) do meio de produção ( $z$ ) gerado com a técnica ( $x$ ).

$D_i$  = quantidade demandada ( $D$ ) do produto para consumo final ( $i$ ).

$K_z$  = quantidade ( $K$ ) do meio de produção ( $z$ ) excedente (reprodução simples  $K = 0$ )

$a_{iz}^l$  = quantidade ( $a$ ) do meio de produção ( $z$ ) necessária para produzir uma unidade do produto para consumo final ( $i$ ) com a técnica ( $l$ ).

$\sigma_{jz}^x$  = quantidade ( $\sigma$ ) de recurso natural ( $j$ ) necessário para a produção do meio de produção ( $z$ ) com a técnica ( $x$ ).

$R_j$  = quantidade máxima ( $R$ ) a ser utilizada do recurso natural ( $j$ ) por ciclo de produção.

Salientamos que a expressão (14) é compatível com a expressão (1), supondo que nesta a produção é expressa em tempo de trabalho. As expressões (15) a (17), ao descrever as restrições impostas a produção, permitem definir as condições em que os preços são formados, os quais são fornecidos por um problema dual.

Assim, o problema dual, formulado a partir do problema primal, fornece os preços dos produtos para consumo final, dos meios de produção gerados pelo trabalho e as rendas geradas pelos recursos naturais, que maximizam o valor agregado monetário, considerando a demanda de produtos para consumo final, os excedentes de meio de produção, a disponibilidade por ciclo de recursos naturais e as condições técnicas de produção. Este problema dual é formulado como,

$$\text{Maximizar } \sum D_i p_i + \sum K_z \beta_z - \sum R_j r_j \quad (18)$$

Sujeito às restrições

$$p_i \leq t_i^l + \sum a_{iz}^l \beta_z \quad (19)$$

$$\beta_z \leq t_z^x + \sum \sigma_{jz}^x r_j \quad (20)$$

onde, além das variáveis do problema primal, já descritas, temos,

$p_i$  = preço ( $p$ ) do produto para consumo final ( $i$ )

$\beta_z$  = preço ( $\beta$ ) do meio de produção ( $z$ )

$r_j$  = renda diferencial ( $r$ ) do recurso natural ( $j$ )

De acordo com o teorema da dualidade da programação linear a solução ótima deste modelo é caracterizada por,

$$\text{Mínimo } \sum t_i^l q_i^l + \sum t_z^x k_z^x = \text{Máximo } \sum D_i p_i + \sum K_z \beta_z - \sum R_j r_j \quad (21)$$

Considerando que as expressões (19) e (20) nas condições técnicas que satisfazem a expressão (21) se tornam igualdades, isto faz com que elas correspondam a uma versão sintética das expressões (10), (11) e (12) (a diferença é que a expressão (11) discrimina os meios de produção destinados a fabricação de outros meios de produção em relação aos meios de produção destinados a fabricação de produtos de consumo final, descritos na expressão

(12)). Assim, convertendo a expressão (21) para a notação de Marx, na qual as quantidades e condições técnicas não são explicitadas, temos,

$$\sum V_i = \sum p_i - \sum e_j \quad (22)$$

obtendo-se assim a expressão (13).

As expressões (19) e (20) descritas no problema dual, macroeconômico, de formação de preços, tomadas isoladamente podem ser convertidas na equação usualmente empregada para, microeconomicamente, calcular o valor agregado nas unidades de produção, bastando para isto nelas considerar as quantidades do produto. Assim, considerando a expressão (18), o valor agregado pode ser calculado por meio da sua multiplicação pela quantidade produzida ( $Q$ ), ou seja,

$$VA = Qt_i^l = Q p_i - Q \sum a_{iz}^l \beta_z \quad (23)$$

No conjunto da economia, a quantidade total dos meios de produção que requerem apenas um ciclo para serem consumidos deve, evidentemente ser produzida a cada ciclo, assim como a parte relativa à vida útil dos meios de produção que requerem mais de um ciclo de produção. Mas, evidentemente, em uma unidade de produção não é possível repor apenas uma parte dos meios de produção que requerem mais de um ciclo para serem consumidos. Assim, é necessário considerar a depreciação no ciclo sofrida por tais meios de produção. Quando a expressão (23) é considerada de ponto de vista microeconômico, portanto, os meios de produção correspondem ao valor dos que são consumidos no ciclo (“consumo intermediário” ( $CI$ )) e a “depreciação” ( $D$ ) ao valor dos que são consumidos em vários ciclos de produção dividido pela sua vida útil. Assim, os meios de produção na expressão (23) tornam-se,

$$Q \sum a_{iz}^l \beta_z = CI + D \quad (24)$$

E considerando, também na expressão (25), um “produto bruto” ( $PB$ ) definido como,

$$Q p_i = PB \quad (25)$$

Substituindo (24) e (25) em (23) obtêm-se a expressão que é empregada para o cálculo do valor agregado nas unidades de produção,

$$VA = PB - CI - D \quad (26)$$

Isto demonstra que da mesma forma que nas condições definidas pela expressão (21), segundo a qual o valor agregado no conjunto da economia é o equivalente monetário do tempo de trabalho empregado durante um ciclo de produção, o valor agregado descrito na

expressão (26) é o equivalente monetário do tempo de trabalho dispendido nas atividades de uma unidade de produção durante um ciclo, nas condições descritas pela expressão (21).

No entanto, a formação dos preços por meio da equalização das taxas de lucro não pode ocorrer de acordo com o problema dual do modelo. Neste problema não é possível definir preços que impliquem em tempo de trabalho superior ao aplicado na atividade, pois isto violaria as restrições descritas pelas expressões (19) e (20). O respeito a estas restrições, por outro lado, impediria que, após o processo de equalização, as atividades com composição orgânica maior, isto é que empregam relativamente mais capital constante do que capital variável possam gerar rendas de forma a compensar as rendas “negativas” geradas pelas atividades com composição orgânica do capital menor, como ocorre no processo de equalização. As restrições do problema primal, porém, não podem ser violadas, na medida em que elas descrevem as condições técnicas e os recursos disponíveis para a reprodução material da sociedade. Ocorre que, de acordo com o teorema fundamental da programação linear, a solução de um modelo que satisfaz a expressão (21) é única, salvo exceções muito específicas<sup>2</sup>. Em outras palavras, só pode haver um sistema de preços que possa assegurar condições estáveis de reprodução material da sociedade.

Assim, qualquer alteração nos preços definidos pela solução ótima do modelo implica que as condições para uma reprodução material estável da sociedade não possam mais ser asseguradas. No caso do ajuste dos preços decorrente do processo de equalização das taxas de lucro, isto pode ser explicado pelo fato de tal ajuste permitir apenas que o total do produto bruto seja conservado e não o do valor agregado, o que faz com que, ao longo do processo de equalização, tais preços se distanciem do valor em tempo de trabalho que os fundamenta, mesmo na ausência de rendas. Isto implica que a equalização das taxas de lucro não pode resultar em preços de reprodução, resultando na formação de preços que induzem a escolha de técnicas nas unidades de produção incompatíveis com as decisões coletivas sobre as riquezas, definidas no capitalismo pela luta de classes. É importante salientar que a compatibilidade do modelo com decisões tomadas no conjunto da sociedade por processos de caráter essencialmente político, como a luta de classes, é assegurada pelo fato de que as riquezas materiais representadas por  $(D)$ ,  $(K)$  e  $(R)$  serem variáveis independentes, ou seja, seus valores não são fornecidos pela solução do modelo, mas se constituem em dados de entrada pré-definidos. Esta questão é analisada de forma mais detalhada na terceira e na quarta seção

---

2 Isto ocorre se, no problema primal, o vetor definido por uma restrição ativa for paralelo ao vetor da função a ser minimizada. Mas as soluções múltiplas também neste caso são incompatíveis com a equalização das taxas de lucro.

deste artigo. Na seção a seguir as implicações da unicidade dos preços de reprodução serão ilustradas por meio de um exemplo numérico apresentado.

### **Exemplo numérico com condições homogêneas de produção em cada atividade**

Neste exemplo, as condições iniciais do processo de equalização foram definidas aplicando-se o modelo geral apresentado anteriormente, a partir das quais foram elaborados esquemas de reprodução em riquezas (quantidades físicas), tempo de trabalho e valores monetários. Após, a partir das condições iniciais definidas pelo modelo, foram calculados dois ciclos de equalização das taxas de lucro.

Para tornar este primeiro exemplo o mais simples possível foram consideradas condições homogêneas as técnicas para a geração de cada produto, o que implica que não há escassez do recurso natural (caso contrário a solução do modelo não seria factível). Neste modelo não meios de produção multicíclicos.

No exemplo é representado um sistema econômico cuja produção consiste de dois produtos para consumo final ( $c_1$  e  $c_2$ ) e dois meios de produção ( $mp_1$  e  $mp_2$ ). Estes meios de produção requerem um recurso natural para a sua fabricação, o qual, embora não seja escasso, foi considerado apenas para que a formulação do modelo represente de forma mais completa a estrutura do modelo geral descrito anteriormente. O problema primal do modelo foi formulado como,

$$\text{Minimizar } 8c_1 + 20c_2 + 3mp_1 + 2mp_2 \quad (27)$$

Sujeito às restrições

$$c_1 \geq 1000 \quad (28)$$

$$c_2 \geq 500 \quad (29)$$

$$-4c_1 - 2c_2 + mp_1 - 0.5mp_2 \geq 0 \quad (30)$$

$$-3c_1 - c_2 - 0.2mp_1 + mp_2 \geq 0 \quad (31)$$

$$mp_1 + mp_2 \leq 12500 \quad (32)$$

O problema dual fornece os preços dos produtos de consumo final ( $pc_1$  e  $pc_2$ ) e dos meios de produção ( $pm_1$  e  $pm_2$ ), assim com as rendas que seriam geradas pela escassez do recurso natural ( $e$ ). O problema dual é formulado como,

$$\text{Maximizar } 1000pc_1 + 500pc_2 + 0pmp_1 + 0pmp_2 - 12500e \quad (33)$$

Sujeito às restrições

$$pc_1 - 4pmp_1 - 3pmp_2 \leq 8 \quad (34)$$

$$pc_2 - 2pmp_1 - pmp_2 \leq 20 \quad (35)$$

$$pmp_1 - 0.2pmp_2 - e \leq 3 \quad (36)$$

$$-0.5 pmp_1 + pmp_2 - e \leq 2 \quad (37)$$

A partir dos resultados obtidos pelo problema primal foi elaborado o esquema de reprodução do sistema econômico em riquezas (quantidades físicas), conforme mostra a tabela 1. Observa-se na tabela 1 que o recurso natural não exige nem tempo de trabalho, nem meios de produção para ser gerado. Isto significa que esta linha da tabela mostra a quantidade de recurso natural a ser empregada na fabricação dos meios de produção, mas que ainda não foi extraída da natureza pelo trabalho.

Tabela 1: Reprodução econômica em riquezas

	Recurso natural	Meio de produção 1	Meio de produção 2	Quantidade	Tempo de trabalho
Recurso natural				12.500	
Meio de produção 1	7.500		1.500	7.500	22.500
Meio de produção 2	5.000	2.500		5.000	10.000
Produto de consumo 1		4.000	3.000	1.000	8.000
Produto de consumo 2		1.000	500	500	10.000
Subtotal	12.500	7.500	5.000		
Excedente	0	0	0		
Total	12.500	7.500	5.000		50.500

Fonte: elaborado pelo autor

A partir dos resultados obtidos pela solução primal do modelo foi elaborado o esquema de reprodução do sistema em tempo de trabalho, como mostra a tabela 2.

Tabela 2: Reprodução em tempo de trabalho

	Recurso natural	Meio de produção 1	Meio de produção 2	Tempo de trabalho diretamente aplicado
Recurso natural				0
Meio de produção 1	0		3.000	22.500
Meio de produção 2	0	7.500		10.000
Produto de consumo 1		12.000	6.000	8.000
Produto de consumo 2		3.000	1.000	10.000
Subtotal		22.500	10.000	
Excedente	0	0	0	
Total	0	22.500	10.000	50.500

Fonte: elaborado pelo autor

A partir dos preços obtidos pela solução do problema dual, os quais foram multiplicados pelas quantidades mostradas na tabela 1, foi elaborado o esquema de reprodução do sistema em valores monetários, mostrado na tabela 3. Observa-se que nas tabelas 1 e 2 não há um equivalente à soma do produto bruto apresentado na tabela 3. Isto se deve ao fato dos esquemas apresentados nas tabelas 1, 2 e 3 representarem o conjunto da

economia, com o produto bruto sendo mostrado na tabela 3 apenas para facilitar o entendimento do cálculo do valor agregado. É importante salientar que, em termos macroeconômicos, a soma do produto bruto incluindo os meios de produção não faz sentido, na medida em que estes seriam contabilizados duplamente. Observa-se nas tabelas 1, 2 e 3 que o tempo de trabalho aplicado diretamente para a geração de cada produto e o valor monetário por ele agregado são quantitativamente equivalentes, do que resulta que os totais em tempo de trabalho mostrados nas tabelas 1 e 2 sejam também equivalentes ao total do valor agregado mostrado na tabela 3.

Tabela 3: Reprodução econômica em valores monetários

	Recurso natural	Meio de produção 1	Meio de produção 2	Produto bruto	Valor agregado
Recurso natural				0,00	
Meio de produção 1	0,00		5.833,33	28.333,33	22.500,00
Meio de produção 2	0,00	9.444,44		19.444,44	10.000,00
Produto de consumo 1		15.111,11	11.666,67	34.777,78	8.000,00
Produto de consumo 2		3.777,78	1.944,44	15.722,22	10.000,00
Subtotal	0,00	28.333,33	19.444,44		
Excedente	0,00	0,00	0,00		
Total	0,00	28.333,33	19.444,44	98.277,78	50.500,00

Fonte: elaborado pelo autor

As tabelas 1, 2 e 3 descrevem as condições iniciais a partir das quais foi simulado um processo recursivo de equalização das taxas de lucro, de acordo com as expressões (1) a (6), de forma a satisfazer as condições descritas nas expressões (7) e (8). Neste processo, o capital constante ( $c$ ), o capital variável ( $v$ ) e a mais valia ( $m$ ) são expressos em valores monetários obtidos por meio dos preços que deram origem a tabela 3. Os cálculos da equalização das taxas de lucro aqui mostrados foram, portanto, efetuados em preços desde a condição inicial, sendo eliminadas as inconsistências observadas anteriormente na obtenção da expressão (5) a partir da (1). O cálculo do valor agregado foi introduzido neste procedimento para analisar o comportamento dos valores monetários em relação ao valor em tempo de trabalho. Os preços obtidos nas condições iniciais são ajustados no primeiro ciclo de equalização, com os novos preços dos meios de produção passando a determinar os preços dos produtos para consumo final no segundo ciclo.

O ajuste dos preços obtido no primeiro ciclo de equalização é mostrado na tabela 4. Observa-se nesta tabela que a equalização da taxa de lucro que ocorre no ciclo de produção permite, efetivamente, que cada capitalista obtenha um lucro estritamente proporcional ao capital investido, com os desvios dos produtos brutos criados pela equalização se anulando.

Em outras palavras, há um efetivo processo de equalização em cada ciclo, o qual respeita as condições enunciadas por Marx (mas, no que diz respeito ao produto bruto e não ao valor agregado, como é mostrado em seguida).

Tabela 4: Resultados obtidos no primeiro ciclo de equalização das taxas de lucro

	Produto de consumo final 1	Produto de consumo final 2	Meio de produção 1	Meio de produção 2	Total
Produto	1.000,00	500,00	7.500,00	5.000,00	
Preços antes da equalização	34,78	31,44	3,78	3,8889	
Valor total (produto bruto)	34.777,78	15.722,22	28.333,33	19.444,44	98.277,78
Capital constante	26.777,78	5.722,22	5.833,33	9.444,44	
Valor agregado	8.000,00	10.000,00	22.500,00	10.000,00	50.500,00
Capital variável	4.000,00	5.000,00	11.250,00	5.000,00	
Lucro	4.000,00	5.000,00	11.250,00	5.000,00	25.250,00
Capital total	30.777,78	10.722,22	17.083,33	14.444,44	
Taxa de lucro	13,00%	46,63%	65,85%	34,62%	
Taxa de lucro média					34,58%
Preço após equalização	41,42	28,86	3,07	3,8877	
Valor total (produto bruto)	41.419,47	14.429,53	22.990,05	19.438,74	98.277,78
Prod. bruto antes – após equal.	6.641,69	-1.292,70	-5.343,29	-5,71	0,00
Composição orgânica	6,69	1,14	0,52	1,89	
Valor agregado – valor em tempo de trabalho					0,00

Fonte: elaborado pelo autor

A tabela 5 apresenta os resultados obtidos no segundo ciclo de equalização.

Tabela 5: Resultados obtidos no segundo ciclo de equalização das taxas de lucro

	Produto de consumo final 1	Produto de consumo final 2	Meio de produção 1	Meio de produção 2	Total
Produto	1.000,00	500,00	7.500,00	5.000,00	
Preços antes da equalização	41,42	28,86	3,07	3,89	
Valor total (produto bruto)	41.419,47	14.429,53	22.990,05	19.438,74	98.277,78
Capital constante	23.924,60	5.009,21	5.831,62	7.663,35	
Valor agregado	17.494,86	9.420,31	17.158,43	11.775,39	55.848,99
Capital variável	8.747,43	4.710,16	8.579,21	5.887,69	
Lucro	8.747,43	4.710,16	8.579,21	5.887,69	27.924,50
Capital total	32.672,03	9.719,37	14.410,83	13.551,04	
Taxa de lucro	26,77%	48,46%	59,53%	43,45%	
Taxa de lucro média					39,69%
Preço após equalização	45,64	27,15	2,68	3,79	
Valor total (produto bruto)	45.640,16	13.577,16	20.130,76	18.929,70	98.277,78
Prod. bruto – após equalização	4.220,69	-852,36	-2.859,29	-509,04	0,00
Composição orgânica	2,74	1,06	0,68	1,30	
Valor monetário – valor em tempo de trabalho					5.348,99

Fonte: elaborado pelo autor

Observa-se na tabela 5 que as taxas de lucro obtidas a partir dos preços dos meios de produção ajustados no primeiro ciclo de equalização não são iguais, devendo o ajuste dos preços ser repetido para que cada capitalista obtenha um lucro proporcional ao seu capital,



sendo que a cada ciclo os desvios dos produtos brutos provocados pela equalização se anulam. Como resultado disto, o produto bruto (98.277,78) se mantém inalterado ao longo dos ciclos.

Mas, como não há alteração das quantidades produzidas e nem das técnicas utilizadas, o valor em tempo de trabalho permanece constante ao longo de todo o processo de equalização. Este valor, fornecido pela solução do modelo, é equivalente ao total do valor agregado mostrado na tabela 4 (o mesmo mostrado nas tabela 3). No entanto, o total do valor agregado mostrado na tabela 5 é diferente do total mostrado na tabela 4 (como descreve a última linha da tabela 5). O processo de equalização, portanto, gerou um aumento do valor agregado em relação ao tempo de trabalho. Como o lucro corresponde a 50% do valor agregado (taxa de mais valia de 100%), o aumento do valor agregado faz com que a equalização das taxas de lucro não permita conservar a massa de lucro, como pode ser observado comparando as tabelas 4 e 5. É importante observar que, nas duas tabelas, a soma do valor agregado de cada atividade é igual a soma do valor monetário total (produto bruto) dos produtos para consumo final. Calculando o desvio padrão da composição orgânica das atividades obteve-se 243,49% na situação descrita na tabela 4 e 77,72% na tabela 5, o que representa uma diminuição da dispersão da composição orgânica do capital de 68,08%, o que indica uma tendência à uniformização das composições orgânicas do capital. É possível, pois, que a equalização das taxas de lucro seja provocada por esta tendência.

A comparação dos resultados das duas tabelas mostra claramente que apenas o produto bruto que é redistribuído no processo de equalização e não o valor monetário equivalente ao tempo de trabalho, fornecido pela soma do valor agregado nas condições iniciais. Isto implica que, apesar da redistribuição do produto bruto, a soma do valor agregado deixa de ser equivalente ao valor total em tempo de trabalho, assim como a soma dos lucros deixa de corresponder a soma da mais valia, na medida em que, conforme proposto por Marx, o lucro é definido por uma taxa de mais valia constante em relação ao valor agregado. Isto implica na violação da condição descrita na expressão (8).

Como discutido anteriormente, a procura pela maximização do valor agregado implica que os produtos gerados em condições técnicas eficientes proporcionem um valor monetário equivalente ao tempo de trabalho nelas aplicado. A concentração dos investimentos nesses produtos e técnicas implica em uma equalização do valor agregado em relação ao tempo de trabalho, a qual, por sua vez, assegura que os investimentos se distribuam entre as atividades de forma a proporcionar condições estáveis para a reprodução material da sociedade.

A aplicação da taxa de lucro média para ajustar os preços empregada por Marx no capítulo IX do volume III d' *O Capital* serve apenas para ilustrar as características do processo de equalização. Ela não deve ser considerado como o comportamento dos capitalistas, mas como um produto da concorrência capitalista. Marx reconhece isto quando no capítulo X ele afirma que

“A realmente difícil questão é esta: como esta equalização dos lucros em uma taxa geral de lucro é realizada, desde que isto é obviamente um resultado antes que um ponto de partida?” (MARX, 2010 [1894], p. 127)

Algumas páginas depois, no mesmo capítulo, Marx fornece uma resposta a esta questão ao afirmar que,

...o capital recua de uma esfera com taxa de lucro menor e invade outra, que gera lucros maiores. Mediante este constante afluxo e influxo ou, em breve mediante sua distribuição entre as diversas esferas, conforme em uma delas sua taxa de lucro diminua e, em outra, aumente, o capital cria uma relação entre oferta e demanda de tal forma que o lucro médio das diversas esferas da produção tornam-se o mesmo e os valores, por conseguinte, se transformam em preços de produção. (MARX, 2010 [1894], p. 138)

É interessante, pois, analisarmos as consequências que teriam estas transferências de capital entre os setores de acordo com a taxa de lucro. Observa-se na tabela 5 que as taxas de lucro das atividades são muito diversas antes da sua equalização. Neste caso os capitais seriam transferidos das atividades com menor taxa de lucro para as que proporcionam as maiores taxas, até que as relações entre oferta e demanda levariam ao ajuste dos preços que proporcionaria a mesma taxa de lucro em todas as atividades. Estas transferências, ao alterar as quantidades produzidas em relação às condições apresentadas na tabela 1, provocariam perturbações no processo de reprodução material da sociedade, tornando-o instável. Por exemplo, considerando a tabela 4, a atração dos investimentos devido a maior taxa de lucro proporcionada pela geração do meio de produção 1 em detrimento do produto de consumo 1 criaria um excedente invendável do meio de produção 1, ao mesmo tempo em que tornaria a quantidade gerada do produto de consumo 1 insuficiente para suprir sua demanda.

### **Exemplo numérico com condições heterogêneas de produção e escassez do recurso natural**

Na seção anterior foi demonstrado que, mesmo em condições técnicas homogêneas, o processo de equalização das taxas de lucro implica em uma diferenciação entre o valor agregado e o valor em tempo de trabalho, os quais são equivalentes quando há uma alocação

eficiente dos recursos. Neste sentido, a adoção da taxa de lucro não pode ser considerada como um critério de decisão eficiente. Esta implicação, no entanto, só adquire pleno sentido em condições heterogêneas de produção.

Ocorre que o valor agregado é o critério que pode tornar as decisões tomadas nas unidades de produção coerentes com as decisões coletivas que a sociedade toma em relação às suas riquezas. Vale ressaltar que, como discutido anteriormente, as decisões coletivas possuem um caráter extraeconômico, sendo definidas nas sociedades capitalistas fundamentalmente pela luta de classes. Assim, lucros e salários não podem ser considerados de forma estrita como categorias econômicas, mas como categorias essencialmente políticas que expressam as decisões coletivas sobre a distribuição da riqueza social. No modelo apresentado na segunda seção, isto se expressa pelo fato das variáveis relativas as riquezas, ou seja, a demanda de produtos finais, o excedente de meios de produção e o uso dos recursos naturais, serem exógenas. No entanto, a adoção das taxas de lucro não necessariamente assegura a coerência entre as decisões tomadas nas unidades de produção e as tomadas na sociedade. Na ausência de escassez de recursos naturais as rendas diferenciais nulas tornam relativamente baixos os preços dos meios de produção cuja fabricação depende de recursos naturais. Isto tende a tornar eficientes as técnicas que empregam mais meios de produção como forma de aumentar a produtividade do trabalho, isto é, técnicas que implicam em composições orgânicas do capital mais elevadas. No entanto, mantida constante a taxa de mais valia, a taxa de lucro é inversamente proporcional à composição orgânica do capital. Assim, a adoção da taxa de lucro como critério de decisão nas unidades de produção não necessariamente leva a escolha de técnicas coerentes com as decisões do conjunto da sociedade.

Para ilustrar este fenômeno, ao exemplo numérico apresentado anteriormente foi adicionada uma alternativa técnica para cada atividade e limitando o fluxo do recurso natural em 8.000 unidades por ciclo, de forma que este se torne escasso. Mostraremos apenas o problema primal deste modelo, formulado como,

$$\text{Minimizar } 8c_{11} + 30c_{12} + 20c_{21} + 40c_{22} + 3mp_{11} + 6mp_{12} + 2mp_{21} + 8mp_{22} \quad (38)$$

$$c_{11} + c_{12} \geq 1000 \quad (39)$$

$$c_{21} + c_{22} \geq 500 \quad (40)$$

$$-4c_{11} - c_{12} - 2c_{21} + c_{22} + mp_{11} + mp_{12} - 0.5mp_{21} - 0.3mp_{22} \geq 0 \quad (41)$$

$$-3c_{11} - c_{12} - c_{21} - 0.5c_{22} - 0.2mp_{11} - 0.1mp_{12} + mp_{21} + mp_{22} \geq 0 \quad (42)$$

$$mp_{11} + 0.8mp_{12} + mp_{21} + 0.6mp_{22} \leq 8000 \quad (43)$$

Para salientar a ineficiência da produção em certas condições técnicas, assim como a taxa de lucro que elas proporcionariam, foi considerada a aplicação de oito unidades de tempo em todas as atividades, com todas as técnicas disponíveis. Este resultados são mostrados na tabela 6.

Tabela 6: Equalização das taxas de lucro com oito unidades de tempo aplicadas em cada atividade e alternativa técnica, em condições de escassez de recurso natural

	Produto de consumo final 11	Produto de consumo final 12	Produto de consumo final 21	Produto de consumo final 22	Meio de produção 11	Meio de produção 12	Meio de produção 21	Meio de produção 22	Total
Produto	1,00	0,20	0,40	0,20	2,67	1,33	4,00	1,00	
Preços		52,94		39,06		6,12		6,82	
Produto bruto	52,94	10,59	15,62	7,81	16,32	8,16	27,27	6,82	145,54
Capital constante	44,94	2,59	7,62	1,91	3,64	0,91	12,24	1,84	
Capital variável	4,00	4,00	4,00	2,95	4,00	2,69	4,00	1,96	
Capital total	48,94	6,59	11,62	4,86	7,64	3,60	16,24	3,80	
Renda					4,69	1,87	7,03	1,05	
Valor agregado	8,00	8,00	8,00	5,91	8,00	5,38	8,00	3,93	55,21
Lucro	4,00	4,00	4,00	2,95	4,00	2,69	4,00	1,96	
Taxa de lucro	8,17%	60,72%	34,41%	60,77%	52,38%	74,73%	24,63%	51,67%	
Taxa de lucro média									26,73%
Preço após equalização	62,02	41,74	36,83	30,79	3,63	3,42	5,15	4,82	
Produto bruto	62,02	8,35	14,73	6,16	9,68	4,56	20,58	4,82	130,89
Prod. bruto antes – após equalização	9,08	-2,24	-0,89	-1,65	-6,65	-3,60	-6,69	-2,00	-14,65
Composição orgânica	11,23	0,65	1,91	0,65	0,91	0,34	3,06	0,94	

Fonte: elaborado pelo autor

Observa-se na tabela 6 que os desvios do produto bruto antes e após a equalização das taxas de lucro já não se neutralizam, como observado nas tabelas 4 e 5. Isto ocorre porque as rendas decorrentes da escassez do recurso natural não são corrigidas pelo processo de ajuste dos preços, na medida em que elas não são propriamente preços, mas apenas se incorporam no preço nos meios de produção que empregam diretamente recurso natural (como mostra a expressão (10)). Isto faz com que a escassez de recursos naturais acentue as distorções entre o valor agregado e o equivalente monetário do valor em tempo de trabalho provocada pela equalização das taxas de lucro (como mostram as expressões (21) e (22)).

Observa-se na tabela 6 que o emprego de certas técnicas gera um valor agregado equivalente ao tempo de trabalho aplicado, o que indica que estas técnicas são eficientes. Isto implica que estas seriam as técnicas escolhidas se os agentes econômicos procurassem maximizar o valor agregado. Se todas as unidades de produção fizessem o mesmo, isto tornaria as decisões microeconômicas coerentes com as tomadas na sociedade, o que

permitiria que sua reprodução material pudesse ocorrer de forma estável. No entanto, observa-se na tabela 6 que as técnicas não eficientes são a que proporcionam maiores taxas de lucro, exceto no caso do produto para consumo final 1 que, devido a escassez de recurso natural, emprega as duas técnicas para a sua geração. Estas técnicas ineficientes são as que exigem mais trabalho e menos meios de produção e recurso natural. A adoção da taxa de lucro como critério de decisão, portanto, não resultaria na minimização do trabalho socialmente necessário. De acordo com as desigualdades descritas nas expressões (39) a (46), isto permite que a produção de qualquer meio de produção ou produto de consumo seja maior do que a demanda, o que pode provocar perturbações no processo de reprodução material da sociedade, tornando-o praticamente indeterminado.

Além disto, observa-se também na tabela 6 que a equalização das taxas de lucro resultou em preços diferentes para o mesmo produto, sendo que os preços variam de forma inversamente proporcional às taxas de lucro. Isto ocorre devido a consideração de que a produção por unidade de capital é diferente em cada condição técnica, ao contrário do que é implicitamente considerado no procedimento de Marx, pois nele não são constam as quantidades físicas. Esta disparidade entre os preços de um produto seria acentuada no caso da existência de meios de produção multicíclicos.

### **A taxa de lucro como critério de decisão no capitalismo**

No capítulo X do volume I de *Riquezas das Nações*, Adam Smith declara que,

“Todas as vantagens e desvantagens de diferentes empregos de trabalho e de estoques [capitais], devem, em uma mesma vizinhança, ser ou perfeitamente igual, ou tender a igualdade. (...) Isto, pelo menos, seria o caso em uma sociedade onde as coisas seguem seu curso natural (...)” SMITH (1976 [1776], p. 152)

Adam Smith elaborou, assim, há quase dois séculos e meio, o raciocínio básico que deu origem ao pressuposto de que a tendência à uniformidade das taxas de lucro é o processo “natural”, ou seja, amplamente dominante nas sociedades capitalistas. E este pressuposto é tão fortemente arraigado que ele é considerado como um princípio básico, trivial, por correntes de pensamento econômico tão díspares como a marxista, a neoclássica e a neoricardiana. Neste sentido Marx afirma que,

(...) não há dúvida, entretanto, que de fato, ignorando não essenciais, acidentais circunstâncias que cancelam-se umas às outras, nenhuma variação na média da taxa de lucro existe entre diferentes ramos da indústria, e isto não pode existir sem abolir por inteiro o sistema capitalista de produção. (MARX, 2010 [1894], p. 113).

E não deixa de ser curioso que Joan Robinson tenha afirmado que “se a taxa de lucro não for uniforme, os preços variariam amplamente, como eles normalmente fazem” (ROBINSON, 1981, p. 190). As declarações de Marx e Joan Robinson indicam claramente que, para esses autores (e para os seus seguidores), a uniformidade da taxa de lucro é um pressuposto indispensável para a inteligibilidade da economia capitalista, o que a torna um verdadeiro paradigma. No entanto, análises empíricas da economia de um grande número de países não fornecem qualquer evidência estatística de uma tendência das taxas de lucro à equalização (FARJOUN; MARCHOVER, 1983; ZACHARIAH, 2006). Além disto, muitos estudos empíricos têm demonstrado a inexistência de qualquer influência da equalização das taxas de lucro sobre os preços (COCKSHOTT, 2011). Ao contrário, observa-se uma alta correlação das taxas de lucro com a composição orgânica do capital (COCKSHOTT, COTTRELL, MICHAELSON, 1993).

Ocorre que a adoção da taxa de lucro como critério de decisão depende do seu contexto social. Por exemplo, um elevado grau de organização dos trabalhadores pode induzir a adoção de técnicas visando substituir trabalho por meios de produção, aumentando a composição orgânica do capital na unidade de produção. Isto pode induzir as empresas a adotar a maximização do lucro absoluto e não a taxa de lucro como critério de decisão. Como o lucro absoluto é uma parte constante do valor agregado, a sua maximização implica na maximização do valor agregado. Assim, uma generalizada minimização dos custos para maximizar o lucro absoluto implica em minimizar o tempo de trabalho socialmente necessário, aumentando globalmente a composição orgânica do capital. Além disto, ao mesmo tempo em que a concorrência leva os capitalistas a investir em atividades com menos composição orgânica do capital (que proporcionam maiores lucros), esta mesma concorrência induz os capitalistas a adotar inovações tecnológicas para o aumento da produtividade do trabalho por meio do emprego de mais meios de produção, aumentando a composição orgânica do capital. E a adoção destas inovações pode ser altamente estimulado em um contexto de acirramento da luta de classes provocado pela organização dos trabalhadores, a qual, por sua vez, pode ser favorecida por conjunturas de crescimento econômico que tendem a elevar a demanda de força de trabalho.

Em contextos desfavoráveis à organização dos trabalhadores e, assim, à adoção de técnicas poupadoras de trabalho, as taxas de lucro se tornariam o principal critério de investimento, desencadeando os efeitos desestabilizadores da equalização das taxas de lucro

sobre a reprodução social. É possível, pois, que os resultados obtidos neste trabalho possam contribuir para explicar os efeitos negativos sobre a estabilidade das economias contemporâneas provocados pelas reformas neoliberais (HUSSON, 1996).

De qualquer forma, os fenômenos analisados nos parágrafos anteriores possuem efeitos sistêmicos que não se compensam entre si. Ficam claras, assim, as dificuldades que se colocam para a compreensão da dinâmica do capitalismo por meio do pressuposto de uma plácida tendência à uniformização da taxa de lucro e, assim, a um estado de equilíbrio estacionário e bem definido. Ao contrário, como mostram os resultados obtidos neste trabalho, as perturbações provocadas pela equalização das taxas de lucro sobre a reprodução material da sociedade devem ser consideradas como um fenômeno que confere instabilidade e certa imprevisibilidade ao desenvolvimento capitalista. Assim, para a compreensão desse desenvolvimento é mais coerente considerá-lo como um processo complexo, desigual, inevitavelmente sujeito a períodos de crescimento, estagnação e crise, ou seja, justamente como ele é. No entanto, isto não implica que as relações de causa e efeito subjacentes as manifestações empíricas do caráter desigual do desenvolvimento capitalista não possam ser compreendidas. Ao contrário, as amplas possibilidades abertas pela adoção de pressupostos que assumem explicitamente a complexidade da realidade social têm sido demonstrados por muitos estudos (KIEL; ELLIOT, 2004), inclusive os realizados por autores marxistas (HARVEY; REED, 2004).

### **Considerações finais**

Os resultados obtidos neste trabalho evidenciam a importância da consideração do trabalho e da reprodução material da sociedade como categorias ontológicas prioritárias na análise da formação dos preços nas economias capitalistas. Neste sentido, é importante salientar que a consideração das condições materiais de forma explícita no processo de reprodução social adotada neste trabalho contrasta com os esquemas de reprodução tradicionalmente elaborados por autores marxistas, centrados exclusivamente em fluxos monetários (e, talvez em fluxos de tempo de trabalho, mas de forma ambígua como evidenciado neste artigo). Por meio de uma análise em termos de riquezas (quantidades físicas), valores em tempo de trabalho e valores monetários foi possível, assim, identificar contradições que podem ser provocadas pela equalização das taxas de lucro na reprodução da sociedade.

Assim, foi demonstrado que o valor agregado é a categoria econômica que permite analisar a articulação, em termos monetários, do processo de trabalho com a reprodução material da sociedade, tendo sido evidenciado que tal reprodução ocorre por meio de um processo em que riquezas, valores e preços determinam-se reciprocamente ao longo do tempo, no qual uma equalização das taxas de lucro estável dificilmente pode se estabelecer. Ao contrário, a adoção da taxa de lucro como critério microeconômico de decisão, sobre o qual se baseia a sua contínua equalização, assim como o distanciamento do valor agregado em relação ao equivalente monetário do tempo de trabalho provocado pelo processo global de equalização das taxas de lucro, provoca uma ineficiência alocativa que se mostra inerente ao capitalismo. A produção capitalista, assim, ao basear-se na taxa de lucro, é determinada pela dinâmica da própria acumulação do capital, colocando-se em contradição com as necessidades sociais. Pelos seus efeitos perturbadores sobre a reprodução material da sociedade, ao lado de outros fatores que se contrapõem ou que favorecem a equalização das taxas de lucro, tal contradição pode ser considerada como uma das causas fundamentais do caráter desigual do desenvolvimento capitalista.

### Referências bibliográficas

- COCKSHOTT P. W., COTTRELL, A.; MICHAELSON, G. J. *Testing Labour Value Theory with input/output tables*. Department of Computer Science, University of Strathclyde, 1993 (disponível em <http://www.helmutdunkhase.de/marxists.pdf>. Acesso: 10/01/2020)
- COCKSHOTT, P. Competing theories: Wrong or Not Even Wrong? *Vlaams Marxistisch Tijdschrift*, 45(2): 97-103, 2011.
- FARJOUN, E.; MARCHOVER, M. *Laws of Chaos: A Probabilistic Approach to Political Economy*. London: Verso Editions, 1983.
- HARVEY, D.L.; REED, M. Social science as the study of complex systems. In KIEL, D. L.; ELLIOT, E. (ed.) *Chaos theory in the social sciences*. Foundations and applications. Michigan, University of Michigan Press, p. 295-323, 2004.
- HUSSON, M. *Misère du capital*. Une critique du néolibéralisme. Paris: Syros, 1996. (disponível em: <http://hussonet.free.fr/mdk.pdf>. Acesso: 15/01/2020)
- LUKÁCS, G. *The ontology of social being*. 2. Marx basic ontological principles. London: Merlin Press, 1978.
- LUKÁCS, G. *Prolégomènes à l'ontologie de l'être social*. Paris: Éd. Delga, 2009.



- LUKÁCS, G. *Ontologie de l'être social. Le travail, la reproduction*. Paris: Éd. Delga, 2011.
- LUKÁCS, G. *Ontologie de l'être social. L'idéologie, l'aliénation*. Paris: Éd. Delga, 2012.
- IBGE, *Sistema de Contas Nacionais*. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, Contas Nacionais número 56, 2017.
- KIEL, D. L.; ELLIOT, E. (ed.) *Chaos theory in the social sciences. Foundations and applications*. Michigan, University of Michigan Press, 2004.
- KLIMAN, A. *Reclaiming Marx's "Capital". A refutation of the myth of inconsistency*. Lanham: Lexington Books, 2007
- MARX, K. *Capital. A critique of Political Economy. Volume I*. Nova York: International Publishers, on-line version: Marx.org. 1996, Marxists.org. 2010 [1867].
- MARX, K. *Capital. A critique of Political Economy. Volume III* editado por Friedrich Engels. Nova York: International Publishers, on-line version: Marx.org. 1996, Marxists.org. 2010 [1894].
- NICHOLAS, H. *Marx's Theory of Price and its Modern Rivals*. New York: Palgrave Macmillan, 2011.
- ROBINSON, J. *Further Contributions to Modern Economics*. London: Blackwell, 1981.
- SILVA NETO, B. A promoção do desenvolvimento sustentável e a teoria marxista dos preços. A importância das rendas diferenciais na teoria dos preços de Marx. *Desenvolvimento em Questão*, ano 16, número 44, p. 9-41, jul/set 2018.
- SMITH, A. *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. Volume I*. Oxford: Oxford University Press, 1976.
- ZACHARIAH, D. Labour value and equalization of profit rates: a multi-country study. *Indian Development Review*, (4), June 2006.