

Os esquemas de reprodução de Marx enquanto ferramenta econômica: uma análise da economia brasileira entre 2010 e 2021

Raquel de Azevedo¹
Leonardo Segura Moraes²

Resumo: Este trabalho utiliza dados contábeis de uma amostra de 48 empresas listadas na B3 e no indicador Ibovespa para elaborar os esquemas de reprodução da economia brasileira entre 2010 e 2021. O objetivo é analisar a evolução da condição de equilíbrio intersetorial e sua relação com a variação da taxa média de lucro no período. Observou-se um aumento da desproporção intersetorial entre as empresas da amostra acompanhado por uma queda na taxa média de lucro nos anos de 2010 a 2015. Entre 2016 e 2021, a relação entre as duas séries parece se modificar em alguns momentos. Em particular, entre os anos de 2016 e 2017, nota-se uma recuperação da taxa média de lucro com aumento do desequilíbrio intersetorial. Dentre as hipóteses que ajudam a explicar esse comportamento na dinâmica da reprodução ampliada da amostra de empresas estão: 1) a redução do capital constante das empresas do setor de produção de meios de produção, 2) o aumento da taxa média de mais-valia e 3) o avanço do desmatamento como forma de compensar parcialmente a elevação no desequilíbrio intersetorial. Esta última hipótese parece estar associada a um processo de autocolonização do território nacional, que indicaria uma forma pela qual seria possível na economia brasileira a possibilidade entre o aumento do desequilíbrio intersetorial e o aumento da taxa média de lucro.

Palavras-chave: economia brasileira, esquemas de reprodução, desmatamento, autocolonização.

Classificação JEL: B11, B12, B14, B24, E11, M41, P12

ÁREA 5 – ECONOMIA E CONJUNTURA BRASILEIRA

SESSÃO ORDINÁRIA

¹ Professora do Instituto de Economia e Relações Internacionais da Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: raquelazevedo@ufu.br.

² Professor do Instituto de Economia e Relações Internacionais da Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: lseguram@ufu.br.

1. Introdução

A pesquisa Estudo Marxista de Valores Adicionados (EMVA) consiste em uma proposta de organização das informações contábeis das empresas listadas na B3 e no indicador Ibovespa, no intuito de traduzir rubricas da Demonstração de Valor Adicionado (DVA) e do Balanço Patrimonial para a teoria econômica marxista. Neste trabalho, a partir da base de dados EMVA 1.0, elaboramos os esquemas de reprodução de uma amostra de 48 empresas da economia brasileira no período compreendido entre 2010 e 2021³. O objetivo é analisar a evolução da condição de equilíbrio intersetorial e sua relação com a variação da taxa média de lucro.

Ao traduzirmos as rubricas da Demonstração de Valor Adicionado (DVA) e do Balanço Patrimonial para a teoria econômica de Marx, assumimos como ponto de partida os preços tal como aparecem para as empresas em concorrência. Desse modo, em uma perspectiva marxista, tomamos uma amostra de empresas relevantes no cotidiano da produção social brasileira, seja em termo de valores mobilizados, seja em termo de valores-de-uso produzidos, e reconstruímos os esquemas de reprodução com os setores (ou departamentos) de produção de meios de produção (D-I) e de produção de meios de consumo (D-II), como apresentados por Marx ([1885] 2008a) na Seção III do Livro II d'*O Capital*, acrescidos de outros dois setores ou departamentos, quais sejam, os de comércio de dinheiro (D-III) e de comércio de mercadorias (D-IV), conforme indicado pelo próprio Marx ([1894] 2008c) no capítulo 16 do Livro III d'*O Capital*. Nesse sentido, os procedimentos metodológicos gerais seguem o disposto em Moraes & Azevedo (2022).

O artigo está dividido em cinco partes, contando com esta introdução. Na segunda parte, apresentaremos o percurso teórico de Marx na elaboração dos esquemas de reprodução e seus fundamentos analíticos. Na terceira parte, mostramos, sem pretensão de esgotar a revisão de literatura, como aparece na história do pensamento econômico o problema da reprodução ampliada do capital, notadamente na tradição clássico-marxista. Na quarta parte apresentamos a análise empírica dos dados obtidos e organizados através da base de dados EMVA 1.0 para a economia brasileira no período compreendido entre 2010 e 2021. Apesar de dispormos de informações sobre a taxa média de lucro, a taxa média de mais-valia, a massa de mais-valia e a composição orgânica do capital até o ano de 2022, para a construção dos esquemas de reprodução se exige um conhecimento posterior ao fato, o que, por sua vez, compreende informações contábeis até 31/12/2023 para distinguirmos a parcela da mais-valia propriamente destinada à acumulação da parcela destinada ao consumo privado da classe de capitalistas. Como ainda não foram disponibilizadas tais informações, limitamo-nos ao

³ Dados para a amostra de 48 empresas disponível em: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.25426027.v1>.

intervalo de tempo de 2010 a 2021. Com isso, esperamos contribuir para uma aplicação empírica dos esquemas de reprodução na análise da economia brasileira contemporânea.

2. Os esquemas de reprodução de Marx

A diferença entre a atuação dos capitais individuais e as tendências do capital total é um dos fundamentos que atravessa os esforços teóricos de Marx. A natureza dessa separação é análoga àquela que há entre a definição de mercadoria enquanto simbiose entre valor e valor-de-uso e as formas de manifestação do valor descritas no capítulo d'*A mercadoria*, no Livro I d'*O Capital*. No caso da mercadoria, a oposição interna entre valor e valor-de-uso se manifesta externamente através da autonomia relativa de cada polo na forma do valor: cada lado da relação exerce uma função exclusiva, mas ambos os lados são também a expressão de uma unidade interna. Quanto à relação entre os capitais individuais e o capital total, Marx argumenta que a atuação dos capitais em concorrência é a manifestação externa da contradição interna do capital. Assim, tem-se que: “Conceitualmente, a concorrência nada mais é do que a natureza interna do capital, sua determinação essencial, que se manifesta e se realiza como ação recíproca dos vários capitais uns sobre os outros, a tendência interna como necessidade externa”⁴.

Se, por um lado, a passagem da totalidade à parte ecoa o procedimento de Marx de apresentar uma oposição ou uma contradição interna através de seu desdobramento externo⁵, de outro, a totalidade não se constitui a partir de uma operação de soma das partes, mas pelo estabelecimento das condições médias para a reprodução do capital em geral. Considerada nesses termos, a totalidade possui traços distintos ao longo dos estudos de Marx, visto que se refere a condições diversas da reprodução do capital em geral. No Livro II d'*O Capital*, a totalidade assume a forma da relação entre os setores de produção. Para Marx, uma das limitações da análise da reprodução de um capital individual é que o consumo privado de capitalistas e trabalhadores está apenas implícito no ciclo desse capital. Para indicar que é a combinação entre o consumo produtivo (isto é, o uso de meios de produção e de força de trabalho no processo produtivo) e o consumo privado de capitalistas e trabalhadores (ou seja, o consumo improdutivo que realizam da mais-valia e dos salários, respectivamente) que explica a reprodução do capital total de uma economia, Marx introduz a relação entre os setores (ou departamentos) de produção de meios de produção e de meios de consumo. O

⁴ MARX, 2011, p. 338.

⁵ “Já vimos que a troca de mercadorias encerra elementos contraditórios e mutuamente exclusivos. A diferenciação das mercadorias em mercadorias e dinheiro não faz cessar essas contradições, mas gera a forma dentro da qual elas podem se mover. Esse é, afinal de contas, o método de solucionar contradições reais. É uma contradição, por exemplo, ser um corpo, continuamente, atraído e repellido por outro. A elipse é uma das formas de movimento em que essa contradição se dá e se resolve ao mesmo tempo”. (Idem, 2004, p. 131)

primeiro se destina à produção de mercadorias que entram no consumo produtivo e o segundo, à produção de mercadorias que se destinam ao consumo privado de capitalistas e trabalhadores.

Marx coloca o problema da passagem da reprodução do capital individual para a reprodução do capital total no capítulo 20 do Livro II d'*O Capital*.

Quando examinamos, do ponto de vista individual, a produção do valor e o valor dos produtos do capital, não importava, para a análise, a forma específica do produto-mercadoria, consistisse ela em máquinas, trigo ou espelhos. Qualquer exemplo, tirado de qualquer ramo, poderia servir de ilustração. Tínhamos de nos ocupar com o próprio processo direto de produção, que se apresenta sempre como processo de um capital individual. Como se tratava da reprodução do capital, bastava supor que, dentro da esfera da circulação, a parte do produto-mercadoria, que representa valor-capital, encontrava oportunidade de reconverter-se em seus elementos de produção e retornar assim à sua figura de capital produtivo, do mesmo modo que era suficiente supor que trabalhador e capitalista encontravam no mercado as mercadorias em que dependem salário e mais-valia. Essa maneira puramente formal de apresentar as coisas não serve mais para o estudo da totalidade do capital social e do valor de seu produto. A reversão a capital de parte do valor dos produtos, a transferência de outra parte para o consumo individual da classe capitalista e da classe trabalhadora, constituem movimento dentro do próprio valor dos produtos em que resultou a totalidade do capital; e esse movimento é uma reposição tanto de valor quanto de matéria, sendo assim condicionado pelas relações recíprocas entre os componentes do valor do produto social e ainda pelo valor-de-uso desses componentes, por sua configuração material⁶.

O valor do produto obtido em cada um dos setores se divide em duas partes, de acordo com o critério de transferência de valor: o capital constante (c) consumido na produção, que apenas transfere valor ao produto final, e o valor acrescido pelos trabalhadores, que se decompõe na reposição do capital variável (v) e na mais-valia (m). “Assim, o valor da totalidade do produto anual de cada seção, como o de cada mercadoria isolada, se reduz a $c + v + m$ ”⁷. Embora o valor da produção de cada setor pareça apresentar uma autonomia relativa, há uma condição de equilíbrio entre os setores que indica que há entre eles um entrelaçamento necessário a nível da totalidade.

A condição de equilíbrio entre os setores é dada pelas trocas intersetoriais. Na reprodução simples do capital total, em que toda mais-valia se converte em consumo privado dos capitalistas, a totalidade gastos de trabalhadores e capitalistas em meios de consumo necessários e de luxo deve ser equivalente às necessidades de reposição do capital constante do setor de produção de meios de consumo. Em outras palavras, o capital constante do setor de produção de meios de consumo (descrito por Marx como setor ou departamento II) deve ser igual à soma do capital variável e da mais-valia do setor de produção de meios de produção (designado como setor ou departamento I): $c_2 = v_1 + m_1$, em que c_2 é o valor necessário para repor capital constante no setor de produção de meios de

⁶ Idem, 2008a, p. 447.

⁷ Ibid., p. 449.

consumo, v_1 é o valor necessário para repor capital variável no setor de produção de meios de produção e m_1 é a mais-valia destinada ao consumo privado de capitalistas.

Se o pressuposto da reprodução simples é que toda mais-valia do setor de produção de meios de produção é gasta como renda, isto é, em mercadorias do setor de produção de meios de consumo, a passagem para a reprodução ampliada significa que parte da mais-valia do setor de produção de meios de produção se converte em capital constante e capital variável adicionais. Na medida em que parte da mais-valia é utilizada para ampliar capital variável no setor de produção de meios de produção, o setor de produção de meios de consumo se vê impelido a mobilizar parte da mais-valia na ampliação do capital constante e do capital variável para que se restabeleça o equilíbrio. O consumo adicional de renda do setor de produção de meios de produção se traduz em uma demanda por máquinas, equipamentos, matérias-primas e insumos adicionais por parte do setor de produção de meios de consumo. A condição de equilíbrio da reprodução ampliada segue sendo determinada pelas trocas intersetoriais, mas deve considerar o uso de parte da mais-valia para formar capital constante e capital variável adicionais: $c_2 + m_{c_2} = v_1 + m_{v_1} + m_{\alpha_1}$, em que m_{c_2} é a parcela da mais-valia destinada a ampliar o capital constante no setor de produção de meios de consumo, m_{v_1} é a parcela da mais-valia destinada a ampliar o capital variável no setor de produção de meios de produção e, por fim, m_{α_1} é a parcela da mais-valia destinada ao consumo privado dos capitalistas no setor de produção de meios de produção.

Note-se que, para Marx, a reprodução ampliada possui duas características fundamentais: 1) a formação de capital adicional se inicia no setor de produção de meios de produção e só então repercute no setor de produção de meios de consumo; e 2) a conversão de mais-valia em capital adicional sempre respeita a proporção original em que se dividia o capital constante e o capital variável no setor, ou seja, ocorre sem elevação da composição orgânica do capital. É o que podemos observar no exemplo elaborado por Marx para retratar a reprodução ampliada do capital total.

Ano 1:

Setor de produção de meios de produção:

$$4000c_1 + 1000v_1 + 1000m_1[500m_{\alpha_1} + 400m_{c_1} + 100m_{v_1}] \rightarrow 4400c_1 + 1100v_1 + 500m_1$$

Setor de produção de meios de consumo:

$$1500c_2 + 750v_2 + 750m_2[600m_{\alpha_2} + 100m_{c_2} + 50m_{v_2}] \rightarrow 1600c_2 + 800v_2 + 600m_2$$

Ano 2:

Setor de produção de meios de produção:

$$4400c_1 + 1100v_1 + 1100m_1[550m_{\alpha_1} + 440m_{c_1} + 110m_{v_1}] \rightarrow 4840c_1 + 1210v_1 + 550m_1$$

Setor de produção de meios de consumo:

$$1600c_2 + 800v_2 + 800m_2[560m_{\alpha_2} + 160m_{c_2} + 80m_{v_2}] \rightarrow 1760c_2 + 880v_2 + 560m_2$$

Ano 3:

Setor de produção de meios de produção:

$$4840c_1 + 1210v_1 + 1210m_1[605m_{\alpha_1} + 484m_{c_1} + 121m_{v_1}] \rightarrow 5324c_1 + 1331v_1 + 605m_1$$

Setor de produção de meios de consumo:

$$1760c_2 + 880v_2 + 880m_2[616m_{\alpha_2} + 176m_{c_2} + 88m_{v_2}] \rightarrow 1936c_2 + 968v_2 + 616m_2$$

No exemplo de Marx, os valores dentro dos colchetes indicam a parte da mais-valia que permanece como consumo privado dos capitalistas, a parte que deve ser convertida em capital constante adicional e a parte que vira capital variável adicional. A hipótese é que metade da mais-valia produzida no setor de produção de meios de produção será sempre convertida em capital adicional. Como Marx não considera a elevação da produtividade do trabalho no tempo, o acréscimo de capital constante e de capital variável deve guardar a mesma proporção inicial. Como reflexo da condição de equilíbrio, o setor de produção de meios de consumo também transforma parte da mais-valia produzida em capital constante adicional e em capital variável adicional. A mesma operação se repete nos anos 2 e 3.

3. A relação entre os setores de produção na história do pensamento econômico

3.1. O quadro econômico dos fisiocratas e a identidade entre produto e renda em Adam Smith

Nos três capítulos iniciais do Livro II d'*O Capital*, Marx explica que o ciclo do capital individual pode se apresentar de três maneiras distintas, a saber, enquanto ciclo do capital-dinheiro,

$$D - M_{Ft}^{Mp} \dots P \dots M' - D'$$

enquanto ciclo do capital produtivo

$$P \dots M' - D' - D - M_{Ft}^{Mp} \dots P$$

e enquanto ciclo do capital-mercadoria.

$$M' - D' - D - M_{Ft}^{Mp} \dots P \dots M'$$

O ciclo do capital-dinheiro expressa apenas o consumo produtivo dos capitalistas com a finalidade de valorização do capital. O ciclo do capital produtivo, por sua vez, introduz a distinção entre reprodução simples e ampliada do capital, visto que é preciso saber se a totalidade da mais-valia é consumida como renda ou se parte dela é utilizada para comprar meios de produção e força de trabalho adicionais. Já o ciclo do capital-mercadoria, por se iniciar com um lote de mercadorias que já incorporou valor adicional, pressupõe o consumo individual de capitalistas e trabalhadores e o consumo produtivo dos capitalistas. Ao tratar deste último ciclo, Marx ressalta a semelhança entre o ciclo do capital-mercadoria e o quadro econômico com que François Quesnay descreve a atividade econômica, no livro *Quadro econômico dos fisiocratas*, de 1758. O ciclo do capital-mercadoria é uma boa descrição do capital aplicado na agricultura porque o excedente desse ramo de produção específico é condição suficiente para a formação de capital adicional. O excedente produzido na agricultura garante o consumo privado de trabalhadores e capitalistas e que nova sementeira será realizada.

O quadro econômico apresenta, contudo, outras duas contribuições ao estudo da relação entre os setores de produção. Ao descrever a reprodução da produção social na França, na segunda metade do século XVIII, Quesnay identifica a divisão da sociedade em três classes: a classe produtiva, “que faz renascer, pelo cultivo do território, as riquezas anuais da nação”⁸; a classe dos proprietários, que engloba o soberano e demais proprietários de terras; e a classe estéril, formada por trabalhadores que se ocupam de outras atividades que não a agricultura. As trocas realizadas entre as classes podem ser descritas através dos fluxos apresentados na Figura 1. Os pontos de partida e de chegada na reprodução dos 5 bilhões que constituem a produção anual total são os adiantamentos feitos pela classe produtiva. Por coincidirem o início e o fim da série de compras entre as classes, o quadro econômico pode ser considerado como um primeiro esforço da Economia Política de análise da atividade econômica enquanto um circuito. Que a reprodução da produção social retorne sempre a seu ponto de partida é justamente o aspecto que Marx procura ressaltar na análise dos três ciclos com que se pode conceber a reprodução do capital individual. Mais do que isso, a condição para que a atividade econômica forme um circuito é a existência de uma atividade capaz de produzir valor excedente. O circuito do quadro econômico só retorna sobre si mesmo porque os adiantamentos realizados na agricultura renovam continuamente o excedente que se distribui entre as demais classes. Se a fisiocracia identifica no trabalho aplicado à agricultura a origem do valor excedente, Marx estende-a ao trabalho aplicado em qualquer atividade produtiva.

Figura 1 – Quadro econômico dos fisiocratas



Fonte: QUESNAY, 1986, p. 258. Elaboração própria.

Enquanto o quadro econômico dos fisiocratas antecipa as características do ciclo do capital-mercadoria, no caso do ciclo do capital produtivo, o retorno do circuito a seu ponto de partida, isto é, a forma $P \dots P$, leva a Economia Política a desconsiderar a finalidade específica da produção capitalista, que é a valorização do valor, e a apresentar a própria produção como objetivo do processo de reprodução do capital. Marx argumenta que o ciclo do capital produtivo é a forma com que os representantes da Economia Política descrevem o ciclo do capital industrial, pois seu fim parece ser

⁸ QUESNAY, 1986, p. 257.

“produzir a maior quantidade e o mais barato possível e trocar o produto pela maior variedade possível de outros produtos, seja para renovar a produção ($D - M$), seja para o consumo ($d - \mu$)”⁹.

A ausência de clareza de que a finalidade da produção capitalista é a valorização do capital e não a mera ampliação da produção está na raiz da falsa equivalência que Adam Smith estabelece entre o valor novo produzido anualmente e o valor anual do produto. Marx explica que o valor novo produzido é igual ao valor do capital variável acrescido da mais-valia dos dois setores de produção. Como a soma do capital variável e da mais-valia do setor de produção de meios de produção deve coincidir com o capital constante do setor de produção de meios de consumo, o valor do produto do setor de produção de meios de consumo é equivalente ao valor novo produzido pela totalidade dos capitais aplicados nos dois setores.

É esta a circunstância que levou A. Smith a afirmar que o valor do produto anual se reduz a $v + m$. Essa afirmação é válida (1) apenas para a parte do produto anual a qual consiste em meios de consumo, mas (2) não no sentido de que esse valor total seja produzido em II e que seja o valor de seus produtos = valor-capital variável adiantado em II + mais-valia produzida em II. A proposição em validade apenas no sentido de que $II_{(c+v+m)} = II_{(v+m)} + I_{(v+m)}$, ou porque $II_c = I_{(v+m)}$.¹⁰

Para Marx, o valor do produto não forma uma identidade com a renda, ou, dito de outra forma, a produção social não equivale ao mero consumo privado de trabalhadores e capitalistas. “A sociedade capitalista emprega a maior parte do trabalho anual disponível na produção de meios de produção (logo, de capital constante), que não são redutíveis à renda na forma de salário nem na de mais-valia, mas só podem exercer a função de capital”¹¹.

3.2. As críticas de Rosa Luxemburgo aos esquemas de reprodução

A crítica de Rosa Luxemburgo ([1913] 2021) aos esquemas de reprodução de Marx se desdobra em duas frentes: 1) a relação entre os setores de produção de meios de produção e de meios de consumo desconsidera a elevação da composição orgânica do capital ($\frac{c}{v}$) e 2) a própria produção capitalista parece ser condição suficiente para a realização da totalidade da mais-valia produzida e para a reposição dos elementos materiais de cada setor. Caso se levasse em conta a produtividade crescente do trabalho, Rosa Luxemburgo argumentou que os esquemas de reprodução tenderiam a evidenciar uma escassez de meios de produção em contraste com um excesso de meios de consumo, visto que a formação de capital adicional refletiria a diminuição relativa de capital variável. A segunda

⁹ MARX, 2008a, p. 104.

¹⁰ Ibid., p. 455.

¹¹ Ibid., p. 490.

crítica, por sua vez, tem desdobramentos ainda mais significativos para o desenvolvimento capitalista na periferia. Embora seja um recurso teórico adequado para analisar a natureza da reprodução simples e da reprodução do capital individual, o pressuposto de que o consumo privado de capitalistas e trabalhadores e o consumo produtivo dos capitalistas sejam condições suficientes para a realização da mais-valia em ambos os setores é inadequado para a compreensão da reprodução do capital total.

Rosa Luxemburgo argumenta que o capital total exige não apenas o consumo de “camadas sociais não-capitalistas”, isto é, o consumo de sociedades não inteiramente subordinadas às relações capitalistas, como a reposição dos elementos do capital constante e do capital variável nos países centrais depende da produção de matérias-primas (capital constante) e de alimentos (forma de dispêndio do capital variável) em regiões periféricas submetidas a trabalho escravizado ou servil¹². O algodão que abastecia a indústria têxtil inglesa na primeira metade do século XIX vinha dos estados escravistas dos EUA e o trigo que alimentava os trabalhadores ingleses era produzido por trabalho servil na Ucrânia e na Rússia. É esse segundo aspecto que nos interessa recuperar no estudo da economia brasileira a partir dos esquemas de reprodução. Já não é a produção alicerçada em um regime de trabalho escravizado que constitui a zona externa a que o capital precisa recorrer para repor os elementos materiais dos setores de produção, mas o uso predatório de terras adicionais. No caso brasileiro, o avanço do desmatamento nos diversos biomas do país pode ser elemento que ajuda a explicar como se dá a adequação social de uma situação de desproporção entre os setores da economia.

3.3. Alguns debates sobre os esquemas de reprodução e a análise econômica

Entre os anos de 1880 e 1930, foi bastante intenso o debate sobre os esquemas de reprodução, notadamente no que diz respeito ao problema da realização da mais-valia. Nesse período, o chamado “problema dos mercados externos” e a discussão sobre a possibilidade de desenvolvimento capitalista em regiões com falta de mercados para meios de consumo envolveram diversos autores e perspectivas no que diz respeito ao uso dos esquemas de reprodução de Marx.

Segundo Miglioli (2004), ao longo desses cinquenta anos de debates as intervenções “[...] se referiam principalmente a três temas (quais sejam, o desenvolvimento do capitalismo em economias atrasadas, as crises econômicas, e o colapso das economias capitalistas), todos eles envolvendo o problema da realização”¹³. De um lado, os economistas “populistas russos” (ou *narodniks*) como Vasily Vorontsov e Nikolai Danielson, que sustentavam a impossibilidade do desenvolvimento

¹² LUXEMBURGO, 2021, p. 345-346.

¹³ MIGLIOLI, 2004, p. 139.

capitalista na Rússia devido à sua incapacidade de competir por mercados externos de realização do excedente com as economias imperialistas mais avançadas. De outro, economistas marxistas críticos ao programa político-econômico *narodnik*, como Mikhail Tugan-Baranowsky e Vladimir Ilyich Ulyianov, mais conhecido como Lênin. Ambos procuraram demonstrar a realidade do desenvolvimento capitalista na Rússia a despeito do atraso relativo da economia russa.

Em termos teóricos, Tugan-Baranowsky foi possivelmente um dos primeiros a considerar as condições de proporcionalidade entre os setores da produção social como condição fundamental para a continuidade da reprodução ampliada. Na ausência de tal proporcionalidade seriam observadas as crises, de modo que a acumulação de capital poderia avançar sem limites desde que fosse vigente a “lei fundamental” da economia política de expansão maior da produção de meios de produção do que a de meios de consumo como condição para a reprodução ampliada do capital. Para o autor, se assegurada esta condição fundamental por meio do planejamento, não haveria razões que limitassem a capacidade expansiva do sistema econômico capitalista.

Em sua crítica a esta concepção, Rosa Luxemburgo destacou que o problema está em conceber o esquema de reprodução como se fosse a realidade em si da produção e reprodução capitalista em escala ampliada. Desse modo, a autora argumentou contra a concepção de que a produção capitalista poderia criar um mercado ilimitado e independente do consumo privado devido a duas ordens de limitações. “Em primeiro lugar, a ampliação da técnica racional científica em alta escala, dentro da agricultura, só será possível quando forem abolidas as relações territoriais da sociedade privada”¹⁴. Em segundo lugar, na sociedade capitalista “a máquina só tem aplicação quando seus gastos de produção - com o mesmo rendimento - são menores que os salários dos operários aos quais substitui”¹⁵. Ou seja, para Rosa Luxemburgo, seria equivocada a concepção de que a reprodução ampliada capitalista poderia seguir indefinidamente se observado os critérios de proporcionalidade entre os setores da produção social, pois apenas em uma economia planificada seria possível o emprego intensivo de capital constante (em particular, fixo) para além do limite inferior estabelecido pelo custo relativo entre o gasto com a maquinaria substituidora de trabalho vivo e o gasto com trabalho vivo adicional.

É neste sentido que Rosa Luxemburgo recoloca o debate sobre os esquemas marxianos de reprodução do capital no âmbito de uma teoria do imperialismo. Em sua crítica, a possibilidade de expansão do capitalismo dependia da incorporação de áreas não-capitalistas, isto é, uma permanente acumulação primitiva do capital como condição real para a reprodução ampliada. Nesse sentido, a contradição entre produção e consumo decorrente da acumulação capitalista impele o capital a

¹⁴ LUXEMBURGO, 2021, p. 316.

¹⁵ Ibid., p. 316.

expandir geograficamente os mecanismos de acumulação primitiva, notadamente por meio da luta contra a economia natural e a economia camponesa, assim como através de investimentos diretos externos e do militarismo.

Henryk Grossman ([1929] 1992), partindo dos números do esquema de reprodução colocados por Otto Bauer, que, por sua vez, ao contrário de Marx, incorporava a tendência de crescimento da composição orgânica do capital, fez o exercício de repetir as trocas intersetoriais por trinta e cinco anos. Com isso, ele formulou uma teoria da crise devido à tendência para a sobreacumulação de capital observada a partir da reprodução ampliada. O colapso do esquema sob condições de reprodução invariantes (taxa de exploração, depreciação, salários e composição orgânica do capital) se deve à tendência para a sobreacumulação de capital, isto é, o crescimento relativamente maior de capital constante do que de mais-valia apropriável.

A partir dos anos 1930 e intensificado no pós-Segunda Guerra Mundial (1939-1945), o debate sobre os esquemas de reprodução foi atravessado pelo desenvolvimento do sistema de contas nacionais e da macroeconomia keynesiana. Nesse sentido, Morishima (1956) procurou reconstruir o esquema marxiano de reprodução demonstrando como se relacionam em um eventual crescimento equilibrado o modelo Harrod-Domar de crescimento econômico e a teoria econômica de Marx. Harris (1972) e Lianos (1979), por sua vez, demonstraram como é possível extrair conclusões semelhantes do modelo de crescimento econômico de Domar a partir dos esquemas de reprodução de Marx.

Kalecki (1968) modificou o esquema marxiano de reprodução dividindo a economia em três setores ou departamentos. Em sua proposição, o primeiro setor ou departamento seria o de produção de meios de produção, o segundo corresponderia ao de produção de meios de consumo para a classe de capitalistas e, por fim, o terceiro corresponderia ao de produção de meios de consumo para a classe de trabalhadores. Abstraindo do modelo o comércio exterior, assim como os gastos e as receitas do governo, e assumindo o pressuposto de que a classe de trabalhadores não poupa, Kalecki demonstrou por meio de um raciocínio econômico fundamentado na lógica dos esquemas de reprodução que, dada uma determinada distribuição de rendimentos entre as classes de capitalistas e de trabalhadores, são as decisões de investimento e consumo privado da classe de capitalistas que determina os lucros auferidos e a renda nacional.

Tavares ([1978] 1998) parte do esquema trissetorial formulado por Kalecki e o desdobra na análise da dinâmica interindustrial da economia brasileira. Segundo a autora, a simplificação proposta pelo esquema kaleckiano de reprodução é mais útil para seus propósitos investigativos por que “[...] se obtém um duplo resultado: integrar verticalmente a produção corrente por categorias de demanda final e submeter esta à decomposição e à lógica da demanda efetiva e da distribuição funcional da

renda”¹⁶. Desse modo, em sua análise do processo de industrialização no Brasil, Maria da Conceição Tavares destacou o papel preponderante do gasto público, ainda que limitado, notadamente por meio de programas de investimento das grandes empresas públicas industriais na manutenção de um determinado ritmo da atividade econômica no país.

Esta observação geral se mostrou válida para a análise setorial dos investimentos industriais no Brasil ao longo do período 1999-2013, com participação destacada das empresas Petrobras S.A. e Vale S.A.¹⁷, muito embora a Vale S.A. tenha sido privatizada em 1997. Convém ressaltar que as informações disponíveis na base de dados EMVA 1.0 também apontam para esta característica da economia brasileira, algo que provavelmente acarreta implicações específicas para a dinâmica da reprodução ampliada do capital.

Burkett (2004) ilustra um outro caminho de desenvolvimento teórico dos esquemas de reprodução de Marx na análise econômica a partir de uma crítica à ideia de que os esquemas marxianos ignoram ou negligenciam os limites ecológicos para a reprodução capitalista. Nesse sentido, Paul Burkett argumentou que os esquemas não se propõem a teorizar sobre crises ambientais, pois seu propósito é delinear os termos básicos de trocas intersetoriais necessárias para sustentar a expansão da economia capitalista. Ainda assim, o autor apresenta elementos para se considerar que a análise dos esquemas de reprodução pode ser uma importante ferramenta na compreensão dos impactos decorrentes das mudanças climáticas sobre as condições de produção de meios de consumo, por exemplo.

Na próxima seção do artigo será apresentada uma análise dos esquemas de reprodução e a economia brasileira contemporânea na qual se investiga os impactos da desproporção intersetorial de uma amostra de empresas, em que se coloca a hipótese de relação entre o crescimento da desproporção, a cobertura de área florestal e a expansão da área destinada à agricultura. Considerando a natureza endógena do mecanismo de reprodução ampliada e suas crises, em linha com Silva (2022), tem-se o desafio de incorporar os efeitos das mudanças climáticas como elemento endógeno à reprodução ampliada do capital na economia brasileira.

4. Análise da economia brasileira a partir dos esquemas de reprodução

Para elaborar os esquemas de reprodução da economia brasileira e para analisar a evolução da condição de equilíbrio entre os setores, este trabalho utiliza a base de dados EMVA 1.0 (Estudo Marxista de Valores Adicionados), que traduz as rubricas da Demonstração do Valor Adicionado

¹⁶ TAVARES, 1998, p. 20.

¹⁷ LOURAL, 2016, p. 81-96.

(DVA) e do Balanço Patrimonial das empresas listadas no Ibovespa para a teoria econômica marxista. A proposta é que as especificidades das relações intersetoriais na economia brasileira sejam descritas a partir das informações contábeis de uma amostra de 48 empresas, que foram separadas em quatro setores (ou departamentos), dois a mais do que aqueles com que Marx opera no Livro II d' *O Capital*: setor de produção de meios de produção (D-I), setor de produção de meios de consumo (D-II), setor de comércio de dinheiro (D-III) e setor de comércio de mercadorias (D-IV). As 48 empresas que compõem a amostra estão relacionadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Amostra de empresas Ibovespa (15/02/2024) por ramo da produção

Setor de produção de meios de produção (D-I)	Setor de produção de meios de consumo (D-II)	Setor de comércio de dinheiro (D-III)	Setor de comércio de mercadorias (D-IV)
BRASKEM	ALPARGATAS	B3	CASAS BAHIA S.A.
CEMIG	AMBEV	BANCO PAN	CCR SA
ELETROBRAS	BRF SA	BRADESCO	ECORODOVIAS
EMBRAER	COGNA ON	BRADESPAR	GOL
ENERGISA	CYRELA	BRASIL	IGUATEMI S.A
GERDAU	GUARARAPES*	BTGP BANCO	LOCALIZA
KLABIN S/A	JBS	CIELO	LOJAS RENNEN
PETROBRAS	MARFRIG	ITAUNIBANCO	MAGAZ LUIZA
SABESP	MINERVA	ITAUSA	MULTIPLAN
SID NACIONAL	MRV	PORTO SEGURO*	P. ACUCAR-CBD
VALE	SLC AGRICOLA	QUALICORP	RAIADROGASIL
WEG	ULTRAPAR	SANTANDER BR	RUMO S.A.

Fonte: EMVA 1.0. Elaboração própria.

* Empresas não listadas no Ibovespa, mas com ações negociadas na Bovespa. Dada a ausência de empresa do ramo têxtil com informações de DVA disponíveis para todo o período 2010-2022 no indicador Ibovespa em fevereiro de 2024, optou-se pela inclusão da empresa Guararapes na amostra no intuito de manter o critério de seleção da amostra que contenha representante do ramo têxtil da produção social. No caso da empresa Grupo de Moda Soma S.A., embora esteja listada no Ibovespa em fevereiro de 2024, só encontramos informações de DVA a partir de 2017. No caso da empresa Porto Seguro, ela está listada no Índice BM&FBOVESPA Financeiro (IFNC B3).

O cálculo da condição de equilíbrio intersetorial, entre os anos de 2010 e 2021, envolve, de um lado, o capital constante e a mais-valia destinada a ampliar o capital constante no setor de produção de meios de consumo, c_2 e m_{c_2} , respectivamente, e, de outro, o capital variável, a mais-valia destinada a ampliar o capital variável e a mais-valia destinada para o consumo privado nos setores de produção de meios de produção, de comércio de dinheiro e de comércio de mercadorias, $v_1, v_3, v_4, m_{v_1}, m_{v_3}, m_{v_4}, m_{\alpha_1}, m_{\alpha_3}$ e m_{α_4} , respectivamente. Como não há produção de valor ou de mais-valia, a nível da totalidade, nos setores de comércio de dinheiro e de mercadorias, consideramos que ambos significam um consumo adicional de renda em relação ao setor de produção de meios de consumo. Somam-se, portanto, ao setor de produção de meios de produção como consumo privado adicional de trabalhadores e capitalistas. Com isso, a condição de equilíbrio para os quatro setores é:

$$c_2 + m_{c_2} = v_1 + v_3 + v_4 + m_{v_1} + m_{v_3} + m_{v_4} + m_{\alpha_1} + m_{\alpha_3} + m_{\alpha_4}.$$

Embora Marx explique, no Livro III d' *O Capital*, que as formas que o capital assume na circulação se autonomizam como funções específicas de capitais específicos, formando, assim, os setores de comércio de dinheiro e de comércio de mercadorias, tais setores não compõem os esquemas

de reprodução do Livro II d’*O Capital*. Ao incluirmos os dois setores na elaboração dos esquemas de reprodução da economia brasileira, repetimos o procedimento realizado na operação de transformação de valores em preços de produção e, portanto, no cálculo da taxa média de lucro da amostra de empresas para o período de 2010 a 2021¹⁸.

Além disso, é importante notar que parece haver uma inversão no encadeamento dos setores de produção na economia brasileira, se comparado com aquele que caracteriza o desenvolvimento capitalista nos países centrais ou de capitalismo avançado. Ao retratar a reprodução ampliada do capital na economia inglesa, Marx argumentou que a utilização de parte da mais-valia na formação de capital adicional se inicia no setor de produção de meios de produção e, em razão da condição de equilíbrio entre os setores, o setor de produção de meios de consumo responde ao consumo adicional de renda por parte de trabalhadores e capitalistas do setor de produção de meios de produção com formação de capital adicional. Não parece ser esse, porém, o percurso de uma economia com passado colonial como a brasileira. Na descrição elaborada por Celso Furtado, em *Formação Econômica do Brasil*, dos ciclos que caracterizam a economia brasileira, da etapa colonial à transformação que se passa na década de 1930, é antes o setor de produção de meios de consumo que se estabelece e se expande e somente então, sob circunstâncias específicas, o setor de meios de produção é incorporado.

A Tabela 2 (ver em Anexo) discrimina o valor do produto obtido pela amostra de empresas em cada setor entre os anos de 2010 e 2022, considerando sua divisão entre o capital constante consumido na produção e a repartição do valor novo produzido em capital variável e mais-valia. Consideramos que a parcela da mais-valia destinada a ampliar o capital constante em cada setor pode ser obtida pela diferença entre os valores do capital constante do ano corrente e do ano seguinte. O cálculo da parcela da mais-valia destinada a ampliar o capital variável segue a mesma lógica. Já a parcela da mais-valia destinada ao consumo privado dos capitalistas em cada setor foi calculada a partir das rubricas que compõem a “Remuneração de Capitais Próprios” na DVA, ou seja, a partir da soma de “Juros sobre o Capital Próprio”, “Dividendos” e “Lucros Retidos/Prejuízo do Período”.

Com esses dados, podemos calcular a evolução da condição de equilíbrio entre os setores para a amostra de empresas, como indicado na Tabela 3. A taxa média de lucro anual da amostra de empresas foi calculada a partir da operação de transformação de valores em preços de produção, conforme descrita na Tabela 4 (ver em Anexo). A trajetória no tempo de ambas as séries pode ser vista pelo Gráfico 1.

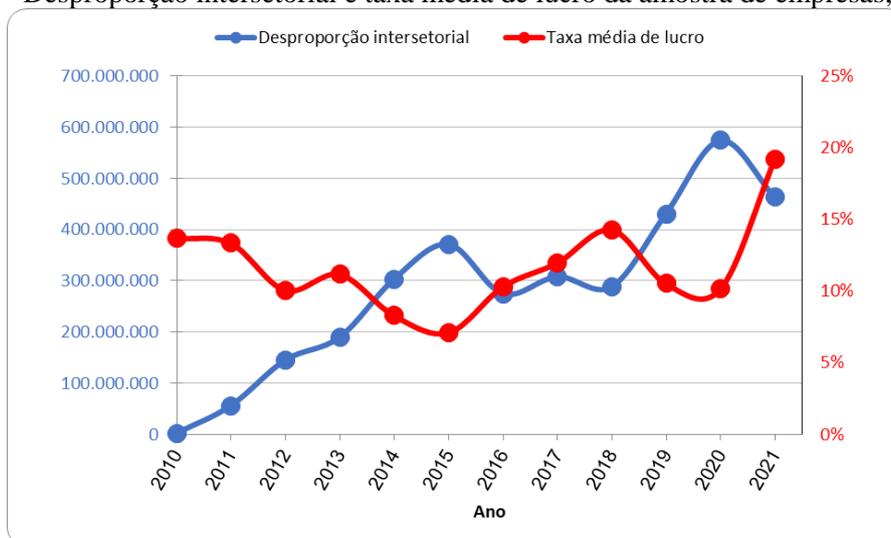
¹⁸ Cf. MORAES; AZEVEDO, 2022.

Tabela 3 – Evolução da condição de equilíbrio intersetorial (valores em R\$ mil)

Ano	$c_2 + m_{c_2}$ (1)	$v_1 + v_3 + v_4 + m_{v_1} + m_{v_3} + m_{v_4} + m_{\alpha_1} + m_{\alpha_3} + m_{\alpha_4}$ (2)	Diferença na condição de equilíbrio (1-2)	Taxa média de lucro anual
2010	194.160.103	192.566.363	1.593.740	13,70%
2011	323.253.249	267.683.899	55.569.350	13,34%
2012	359.829.064	215.164.862	144.664.202	10,06%
2013	415.260.158	225.936.465	189.323.693	11,17%
2014	510.098.906	207.018.964	303.079.942	8,29%
2015	517.376.181	146.152.152	371.224.029	7,10%
2016	517.292.176	242.784.362	274.507.814	10,31%
2017	584.066.704	276.324.726	307.741.978	11,97%
2018	644.946.038	356.828.266	288.117.772	14,28%
2019	747.021.921	316.224.351	430.797.570	10,52%
2020	875.552.125	301.332.074	574.220.051	10,14%
2021	1.069.860.606	606.472.787	463.387.819	19,19%

Fonte: EMVA 1.0. Elaboração própria.

Gráfico 1 - Desproporção intersetorial e taxa média de lucro da amostra de empresas, 2010-2021



Fonte: EMVA 1.0. Elaboração própria.

Entre 2010 e 2015, nota-se que o aumento da desproporção entre os setores da amostra de empresas foi acompanhado pela diminuição da taxa média de lucro. Em 2015, a desproporção atinge seu ponto máximo até então, R\$ 371.224.029.000,00, enquanto a taxa de lucro alcança seu menor valor, 7,10%. Tal correspondência de trajetória das séries traduz a relação entre forma e conteúdo da crise existente entre a desproporção intersetorial e a queda na taxa de lucro, respectivamente. Marx associa o conteúdo da crise à natureza contraditória do capital de se reproduzir de maneira ampliada tendencialmente com elevação de sua composição orgânica ($\uparrow \frac{c}{v}$), isto é, com redução relativa de capital variável. A forma de manifestação da crise corresponde ao efeito que se esperaria encontrar caso os esquemas de reprodução incorporassem a elevação da produtividade do trabalho: escassez de meios de produção e excesso de meios de consumo. Essa parece ser a característica da desproporção intersetorial que se formou de 2010 até 2015 entre as empresas da amostra.

Contudo, a trajetória no tempo das séries de taxa média de lucro e de desproporção intersetorial parece se modificar no período entre 2016 e 2021. Na segunda metade da década, a recuperação da taxa média de lucro foi acompanhada da manutenção de uma desproporção elevada

entre os setores. Entre 2014 e 2017, por exemplo, a desproporção intersetorial da amostra de empresas apresentou ligeiro aumento de R\$ 303.079.942, em 2014, para R\$ 307.741.978, em 2017. Porém, ao contrário do período 2010-2015, a taxa média de lucro também apresentou aumento, de 8,29%, em 2014, para 11,97%, em 2017. Especificamente entre 2016 e 2017, observou-se aumento na desproporção intersetorial, de R\$ 274.507.814 para R\$ 307.741.978, com aumento da taxa média de lucro, de 10,31% para 11,97%. Como explicar a relação entre forma e conteúdo da crise nesse cenário?

Ao analisarmos a evolução dos quatro setores no período, verificamos que a desproporção intersetorial observada na amostra de empresas expressa um recuo na formação de capital adicional no setor de produção de meios de produção diante de um crescimento contínuo na formação de capital adicional no setor de produção de meios de consumo. Considerando esse duplo movimento, em termos da teoria econômica de Marx há pelo menos duas hipóteses para a *compossibilidade*¹⁹ entre o aumento da taxa média de lucro, o encolhimento do setor de produção de meios de produção e o crescimento do setor de produção de meios de consumo, sendo que ambas se configuram como contratendências à queda da taxa de lucro. São elas: 1) a diminuição na formação de capital adicional no setor de produção de meios de produção significa uma queda no valor do capital constante à nível da totalidade; 2) a diminuição na formação de capital adicional no setor de produção de meios de produção é acompanhada por uma elevação da taxa média de mais-valia.

Quanto à primeira hipótese, os dados da amostra de empresas nos indicam uma redução do capital constante total em 2016 e 2017, de R\$ 2.845.797.109 para R\$ 2.776.177.328, cuja contrapartida parece ter sido uma elevação da taxa média de lucro de 10,31%, em 2016, para 11,97%, em 2017, assim como aumento da taxa média de mais-valia de 2015 (130%) até 2018 (230%). É o que pode ser observado na Tabela 5. Cabe ressaltar, no entanto, que em lugar de um barateamento dos elementos do capital constante circulante, parece estarmos, na verdade, diante de um movimento de eliminação dos ativos das empresas que compõem a amostra do setor de produção de meios de produção com aumento da exploração da força de trabalho.

Alguns exemplos ilustrativos disso são a mudança na política de preços combinada ao programa oficial de desinvestimentos da Petrobras S.A., entre 2015 e 2022, que destruiu o capital da empresa na ordem de R\$ 280 bilhões²⁰, e o caso da Vale S.A. em 2015 e 2019, que apresentou prejuízo no período, respectivamente de R\$ -45.996.622 e R\$ -8.696.040, e redução geral no capital constante fixo e circulante entre 2015 e 2018, como decorrência dos efeitos dos rompimentos das barragens de Mariana-MG e Brumadinho-MG. Considerando a segunda hipótese, o aumento da taxa média de

¹⁹ A compossibilidade é um conceito da filosofia moderna que indica que os indivíduos que constituem um mundo possuem propriedades relacionais não-contraditórias entre si.

²⁰ Ver: <https://investidor.estadao.com.br/ultimas/desinvestimentos-petrobras-julho-2022/>

mais-valia entre 2015 e 2018 reforça e amplia o efeito de contratendência à queda na taxa de lucro exercido pela diminuição do capital constante, conforme indicam os dados da Tabela 5. Em 2015, a taxa média de mais-valia foi de 130%, crescendo para 168%, em 2016, e ainda mais até alcançar 190% em 2017 e 230% em 2018. A elevação da taxa de mais-valia se explica, ao menos em parte, pelos efeitos da Reforma Trabalhista de 2017.

Se no governo de Michel Temer a taxa de lucro apresentou uma trajetória consistente de recuperação, o movimento parece ter sido muito mais ambíguo durante o governo de Jair Bolsonaro. Em 2019 e 2020, a tendência de queda na taxa de lucro corresponde a uma elevação do valor do capital constante e a uma diminuição da taxa de mais-valia da amostra de empresas. Em 2021, a taxa de lucro atingiu o maior valor de todo o período analisado, 19,19%. Isso se explica porque a taxa de mais-valia também alcançou o maior patamar da série observada, 323%, possivelmente superando os efeitos negativos da elevação do capital constante sobre a taxa de lucro. Em 2022, a taxa de lucro voltou a cair, combinada a uma diminuição da taxa de mais-valia e a um aumento do capital constante.

Tabela 5 – Evolução da taxa de mais-valia média anual e do capital constante total anual (valores em R\$ mil)

Ano	Taxa média de lucro anual	Taxa média de mais-valia anual	Capital constante total anual
2010	13,70%	229%	1.778.416.732
2011	13,34%	230%	2.099.487.714
2012	10,06%	180%	2.339.927.215
2013	11,17%	196%	2.413.018.087
2014	8,29%	151%	2.745.574.458
2015	7,10%	130%	3.068.682.887
2016	10,31%	168%	2.845.797.109
2017	11,97%	190%	2.776.177.328
2018	14,28%	230%	2.953.455.311
2019	10,52%	170%	3.266.754.491
2020	10,14%	178%	3.448.611.673
2021	19,19%	323%	3.832.925.634
2022	15,87%	298%	4.569.737.579

Fonte: EMVA 1.0. Elaboração própria.

Que a economia brasileira se caracteriza por uma articulação invertida dos setores de produção, isto é, que a reprodução ampliada tenha seu impulso inicial no setor de produção de meios de consumo e não no setor de produção de meios de produção, significa que, em geral, as crises brasileiras tendem a aparecer sob a forma de um recuo do setor de meios de produção. Mas se seguirmos o argumento de Rosa Luxemburgo a respeito da indispensabilidade de mercados externos para a reprodução do capital total, pode-se supor que assim como as necessidades de reposição dos elementos do capital constante e do capital variável se convertem, para os países centrais, em uma estratégia imperialista, nos países periféricos seria a autocolonização que cobre parcialmente o desequilíbrio ou o que permite compatibilizar crescimento da desproporção intersetorial e recuperação da lucratividade média da economia. Dito em outras palavras, o acesso à terra barata e a recursos naturais não-pagos seria aquilo que atende à demanda adicional por capital constante do setor de produção de meios de consumo, ainda que isso não apareça de maneira explícita na condição

de equilíbrio. O crescimento extensivo, com ocupação de terras adicionais, parece ser uma forma de adequação econômica à desproporção intersetorial na periferia.

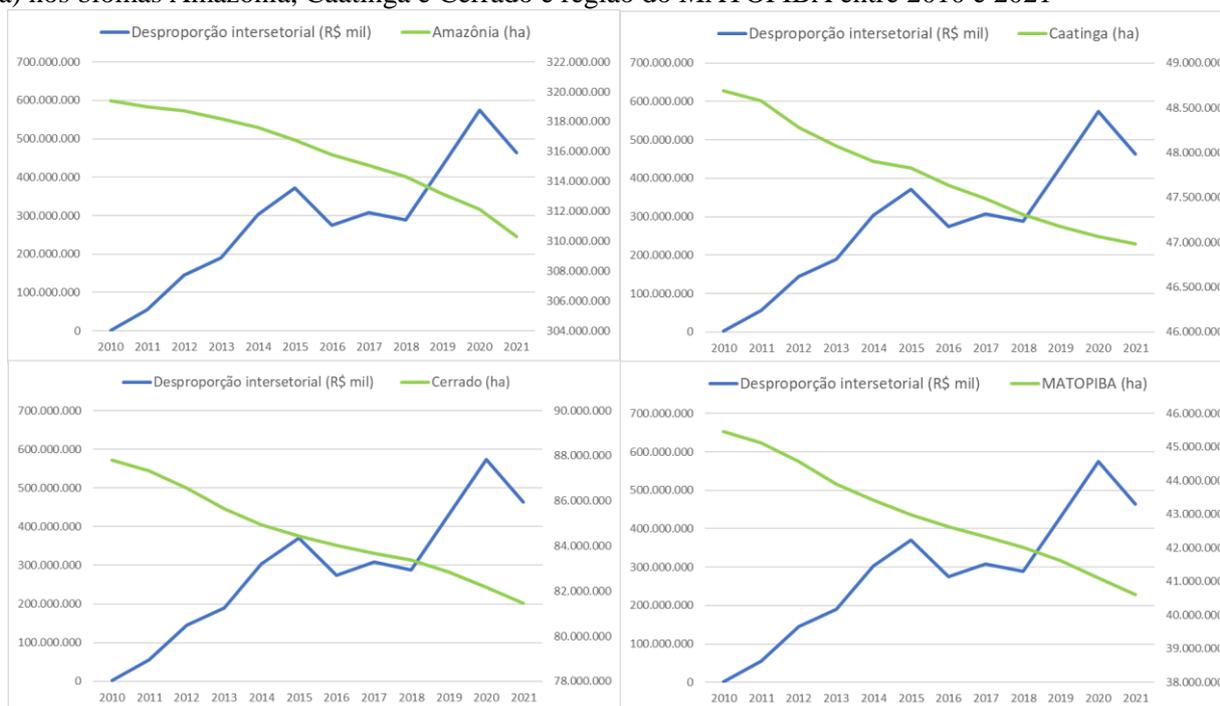
Mapear as características específicas da desproporção intersetorial na economia brasileira, a saber, que apresente uma articulação invertida dos setores de produção se comparada com a relação intersetorial nos países centrais e que se complete parcialmente com desmatamento, permite-nos formar um quadro mais geral da ideia de reprodução do capital total discutida por Marx. Em uma economia com passado colonial, a reprodução ampliada tem um impulso inicial no setor de produção de meios de consumo, por um lado, e o impasse apontado por Rosa Luxemburgo a respeito da insuficiência do consumo de capitalistas e trabalhadores para realizar o valor excedente e para repor os elementos do capital constante e do capital variável se resolve parcialmente em autocolonização, de outro. Não há como conceber a regulação da produção social brasileira diante das transformações estruturais impostas pelas mudanças climáticas sem levar em conta essas duas características.

Assim como esta pesquisa propõe uma tradução das rubricas contábeis de empresas para os conceitos de capital constante (c), capital variável (v) e mais-valia (m), o desafio seria propor também uma tradução dos dados das ciências do clima para a teoria marxista. Nesse sentido, há comensurabilidade entre a desproporção intersetorial identificada na amostra de empresas e a alteração da cobertura florestal dos biomas brasileiros? Os dados do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG) indicam que, no caso brasileiro, as mudanças no uso da terra são responsáveis pela maior parte da emissão de CO₂ equivalente (que constitui o conjunto de gases causadores do efeito estufa, como dióxido de carbono, metano e óxido nitroso) no período em análise neste trabalho, de 2010 a 2022. Não se trata, porém, de apenas estimar o custo monetário da emissão de gases do efeito estufa, pois a condição de equilíbrio intersetorial não se restringe a apreender fluxos monetários. Embora episódios de quebras de safra e de encarecimento da produção de alimento se expressem também como fenômenos monetários, sua origem nas mudanças climáticas ficaria sempre encoberta por incontáveis mistificações, dado o processo gradual em que essas transformações aparecem nos preços.

Nossa proposta neste trabalho é comparar a trajetória do desmatamento nos seis biomas brasileiros (Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal) e na região do MATOPIBA, formada por territórios dos estados de Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, com a evolução do equilíbrio entre os setores para as empresas da amostra. As Tabelas 6, 7 e 8 (ver em Anexo) indicam as variações das áreas de cobertura de florestas em comparação com as áreas do uso da terra na agricultura nos biomas brasileiros, bem como na região MATOPIBA. Os dados são do projeto MapBiomas, coordenado pelo SEEG. Na Caatinga, no Cerrado, no Pampa e no MATOPIBA, há uma tendência de diminuição da área de cobertura de floresta entre 2010 e 2021, sendo que há uma desaceleração dessa redução entre 2016 e 2021. Na Amazônia, por sua vez, há não apenas uma

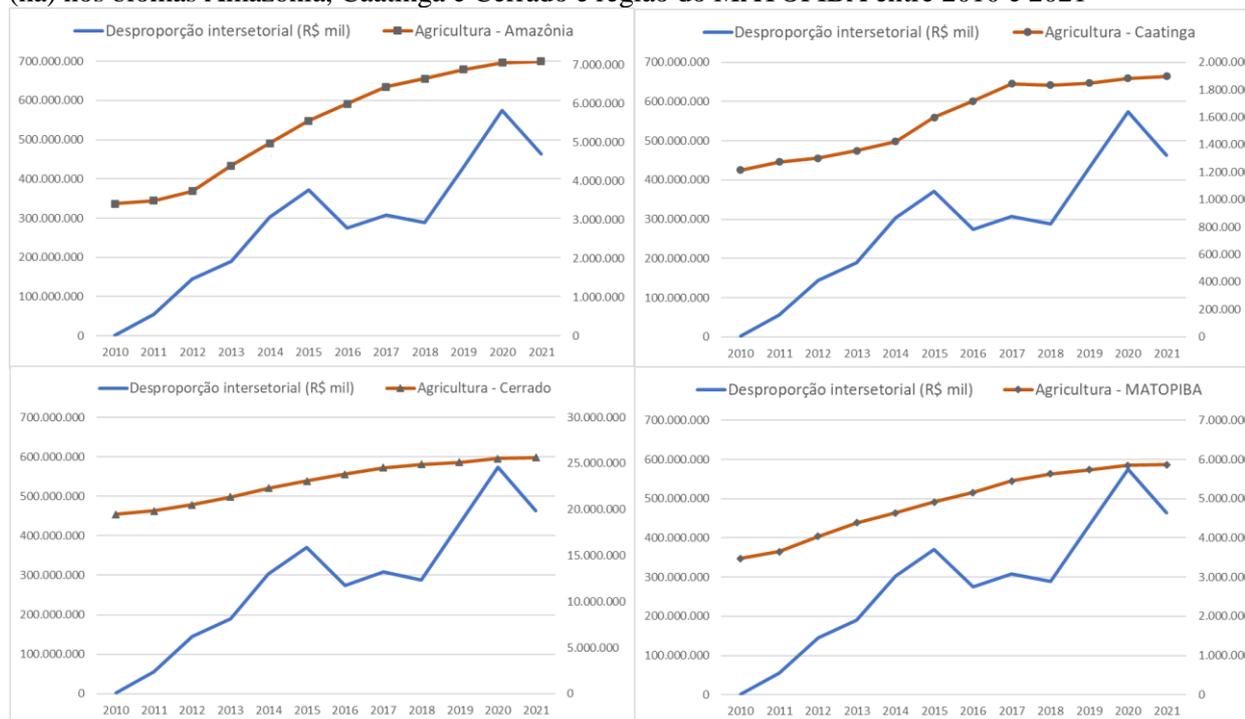
tendência de redução da área florestal entre 2010 a 2021, como tal diminuição se acelera entre 2016 e 2021. No caso da Mata Atlântica e do Pantanal, a área de florestas aumenta no período como um todo, mas cresce menos no período entre 2016 e 2021. Além disso, há um aumento da área de uso da terra na agricultura em todos os biomas e na região do MATOPIBA, sendo que em todos os casos o crescimento é menor entre 2016 e 2021. Os dados do recuo da cobertura florestal e aumento da área de agricultura na Amazônia, na Caatinga, no Cerrado e no MATOPIBA em comparação com a evolução da desproporção intersetorial estão apresentados respectivamente nos Gráficos 2 e 3.

Gráfico 2 - Evolução da desproporção intersetorial da amostra de empresas (R\$ mil) e da cobertura florestal (ha) nos biomas Amazônia, Caatinga e Cerrado e região do MATOPIBA entre 2010 e 2021



Fonte: EMVA 1.0 e MapBiomias. Elaboração própria.

Gráfico 3 - Evolução da desproporção intersetorial da amostra de empresas (R\$ mil) e da área de agricultura (ha) nos biomas Amazônia, Caatinga e Cerrado e região do MATOPIBA entre 2010 e 2021



Fonte: EMVA 1.0 e MapBiomas. Elaboração própria.

Os números indicam a possibilidade de uma relação direta entre a diminuição da área de floresta e o crescimento da desproporção entre os setores na economia brasileira nos biomas da Amazônia, da Caatinga, do Cerrado e na região do MATOPIBA no período de 2010 a 2021. Mais do que isso, a perda de cobertura florestal segue elevada, ainda que em desaceleração em alguns biomas, no período em que há recuperação da taxa média de lucro com elevada desproporção intersetorial, de 2016 a 2021. Especificamente entre 2016 e 2017, observou-se a compossibilidade entre o aumento da desproporção intersetorial e da taxa média de lucro para a amostra de empresas. O desafio de traduzir os dados de perda de cobertura florestal em conceitos marxistas - o que não significa meramente precificá-los, mas explicar como participam da produção social - aponta para a permanência de uma característica da economia colonial, a saber, lucratividade elevada sem uma conexão estruturada entre os setores de produção, apoiada na elasticidade da oferta da mão-de-obra e na abundância de terras.

5. Considerações finais

A análise dos esquemas de reprodução construídos a partir da amostra de empresas indica que as crises da economia brasileira tendem a aparecer antes sob a forma de um recuo do setor de produção de meios de produção. Essa parece ser a característica da evolução do desequilíbrio intersetorial diante das variações da taxa média de lucro entre 2010 e 2021. O fato é que o comportamento do

setor de produção de meios de produção não é somente um indicador das diferentes fases do ciclo econômico que a economia brasileira atravessa. A hipótese desenvolvida neste trabalho é que parte do desequilíbrio intersetorial provocado pelo recuo do setor de produção de meios de produção é compensado pela diminuição de cobertura florestal nos biomas brasileiros, num processo de autocolonização do território brasileiro. Se o imperialismo é a estratégia dos países centrais diante da insuficiência do consumo de capitalistas e trabalhadores para realizar o valor excedente e para repor os elementos do capital constante e do capital variável, na periferia o impasse do desequilíbrio intersetorial parece se resolver, ao menos parcialmente, com o avanço do desmatamento para a expansão do setor de produção de meios de consumo. Isso significa que qualquer transformação estrutural da economia brasileira para que se torne capaz de mitigar os efeitos das mudanças climáticas é inseparável de um maior controle social sobre o setor de produção de meios de produção.

Os dados da amostra de empresas também permite a construção de outro indicador das fases do ciclo da economia brasileira, neste caso baseado na divisão da mais-valia apropriada em “Impostos, Taxas e Contribuições”, “Remuneração de Capitais de Terceiros” e “Remuneração de Capitais Próprios”. Considerando o comportamento da taxa de juros nas diferentes fases do ciclo econômico, isto é, baixa nos períodos de prosperidade e elevada no auge da crise, esperamos mostrar, em desdobramentos futuros desta pesquisa, que a participação da “Remuneração de Capitais de Terceiros” na mais-valia apropriada cresce nos períodos de queda na taxa média de lucro e aumento da desproporção intersetorial e se reduz nos períodos de recuperação da taxa média de lucro e de diminuição relativa da desproporção. Os dados da divisão da mais-valia apropriada tornarão ainda mais completa a descrição do ciclo da economia brasileira e se colocam como uma possibilidade de desdobramento investigativo para a continuidade da pesquisa EMVA.

Anexo

Tabela 2 - Reprodução do capital total das 48 empresas da amostra entre 2010 e 2021

Economia		produto-mercadoria do capital social total					2010
Departamentos de Produção		c	v	ma	mc	mv	
Produção de meios de produção	D-I	1.066.307.673	40.816.331	80.897.772	176.972.010	5.471.865	
Produção de meios de consumo	D-II	254.052.767	19.786.794	12.884.799	32.368.762	-381.223	Ano 1
Departamentos de Circulação		c	v	ma	mc	mv	
Comércio de dinheiro	D-III	338.123.791	45.465.141	48.501.316	81.300.907	4.991.004	
Comércio de mercadorias	D-IV	119.932.501	7.275.017	3.779.864	30.429.303	5.853.124	

Economia		produto-mercadoria do capital social total					2017
Departamentos de Produção		c	v	ma	mc	mv	
Produção de meios de produção	D-I	1.524.486.682	64.228.469	28.288.028	121.805.332	4.803.479	
Produção de meios de consumo	D-II	517.292.176	33.270.580	12.469.335	66.774.528	3.683.828	Ano 8
Departamentos de Circulação		c	v	ma	mc	mv	
Comércio de dinheiro	D-III	535.905.631	73.753.511	83.456.878	-37.438.838	-422.223	
Comércio de mercadorias	D-IV	198.492.839	15.102.341	5.671.336	26.136.961	1.442.907	

Economia		produto-mercadoria do capital social total					2011
Departamentos de Produção		c	v	ma	mc	mv	
Produção de meios de produção	D-I	1.243.279.683	46.288.196	83.894.918	198.420.758	7.162.222	
Produção de meios de consumo	D-II	286.421.529	19.405.571	12.163.171	36.831.720	-2.257.452	Ano 2
Departamentos de Circulação		c	v	ma	mc	mv	
Comércio de dinheiro	D-III	419.424.698	50.456.145	58.700.401	-7.897.614	3.223.813	
Comércio de mercadorias	D-IV	150.361.804	13.128.141	3.637.795	13.084.637	1.192.268	

Economia		produto-mercadoria do capital social total					2018
Departamentos de Produção		c	v	ma	mc	mv	
Produção de meios de produção	D-I	1.646.292.014	69.031.948	82.234.860	153.900.353	-1.099.768	
Produção de meios de consumo	D-II	584.066.704	36.954.408	16.107.242	60.879.334	6.231.037	Ano 9
Departamentos de Circulação		c	v	ma	mc	mv	
Comércio de dinheiro	D-III	498.466.793	73.331.288	96.124.318	35.443.914	11.611.510	
Comércio de mercadorias	D-IV	224.629.800	16.545.248	6.253.112	63.075.579	2.795.750	

Economia		produto-mercadoria do capital social total					2012
Departamentos de Produção		c	v	ma	mc	mv	
Produção de meios de produção	D-I	1.441.700.441	53.450.418	31.586.178	78.654.263	5.991.399	
Produção de meios de consumo	D-II	323.253.249	17.148.119	14.665.398	36.575.815	1.410.534	Ano 3
Departamentos de Circulação		c	v	ma	mc	mv	
Comércio de dinheiro	D-III	411.527.084	53.679.958	52.839.689	-41.410.637	737.891	
Comércio de mercadorias	D-IV	163.446.441	14.320.409	3.153.484	-728.569	-594.564	

Economia		produto-mercadoria do capital social total					2019
Departamentos de Produção		c	v	ma	mc	mv	
Produção de meios de produção	D-I	1.800.192.367	67.932.180	51.310.813	123.226.605	-9.026.047	
Produção de meios de consumo	D-II	644.946.038	43.185.445	25.709.862	102.075.883	11.986.653	Ano 10
Departamentos de Circulação		c	v	ma	mc	mv	
Comércio de dinheiro	D-III	533.910.707	84.942.798	105.846.293	-47.127.507	-9.829.689	
Comércio de mercadorias	D-IV	287.705.379	19.340.998	5.828.420	3.682.201	-121.415	

Economia		produto-mercadoria do capital social total					2013
Departamentos de Produção		c	v	ma	mc	mv	
Produção de meios de produção	D-I	1.520.354.704	59.441.817	25.815.260	162.475.723	4.286.607	
Produção de meios de consumo	D-II	359.829.064	18.558.653	16.023.938	55.431.094	4.317.540	Ano 4
Departamentos de Circulação		c	v	ma	mc	mv	
Comércio de dinheiro	D-III	370.116.447	54.417.849	57.656.019	91.716.838	3.407.220	
Comércio de mercadorias	D-IV	162.717.872	13.725.845	5.735.220	22.932.716	1.450.628	

Economia		produto-mercadoria do capital social total					2020
Departamentos de Produção		c	v	ma	mc	mv	
Produção de meios de produção	D-I	1.923.418.972	58.906.133	38.189.028	171.839.648	13.886.010	
Produção de meios de consumo	D-II	747.021.921	55.172.098	27.236.324	128.530.204	7.833.024	Ano 11
Departamentos de Circulação		c	v	ma	mc	mv	
Comércio de dinheiro	D-III	486.783.200	75.113.109	76.446.934	44.061.641	7.462.431	
Comércio de mercadorias	D-IV	291.387.580	19.219.583	7.474.549	39.882.468	4.634.297	

Economia		produto-mercadoria do capital social total					2014
Departamentos de Produção		c	v	ma	mc	mv	
Produção de meios de produção	D-I	1.682.830.427	63.728.424	-16.016.534	119.140.355	1.556.007	
Produção de meios de consumo	D-II	415.260.158	22.876.193	19.952.341	94.838.748	6.707.433	Ano 5
Departamentos de Circulação		c	v	ma	mc	mv	
Comércio de dinheiro	D-III	461.833.285	57.825.069	72.230.972	99.760.536	7.018.914	
Comércio de mercadorias	D-IV	185.650.588	15.176.473	3.925.584	9.368.790	1.574.055	

Economia		produto-mercadoria do capital social total					2021
Departamentos de Produção		c	v	ma	mc	mv	
Produção de meios de produção	D-I	2.095.258.620	72.792.143	293.349.029	207.300.141	890.266	
Produção de meios de consumo	D-II	875.552.125	63.005.122	42.461.424	194.308.481	7.936.964	Ano 12
Departamentos de Circulação		c	v	ma	mc	mv	
Comércio de dinheiro	D-III	530.844.841	82.575.540	120.216.569	319.154.370	9.271.531	
Comércio de mercadorias	D-IV	331.270.048	23.853.880	6.822.084	16.048.953	-3.298.255	

Economia		produto-mercadoria do capital social total					2015
Departamentos de Produção		c	v	ma	mc	mv	
Produção de meios de produção	D-I	1.801.970.782	65.284.431	-91.587.231	-247.778.886	4.002.644	
Produção de meios de consumo	D-II	510.098.906	29.583.626	24.053.766	7.277.275	3.091.816	Ano 6
Departamentos de Circulação		c	v	ma	mc	mv	
Comércio de dinheiro	D-III	561.593.821	64.843.983	84.103.476	37.739.330	5.515.379	
Comércio de mercadorias	D-IV	195.019.378	16.750.528	511.485	-20.123.497	-3.272.543	

Economia		produto-mercadoria do capital social total					2022
Departamentos de Produção		c	v	ma	mc	mv	
Produção de meios de produção	D-I	2.302.558.761	73.682.409				
Produção de meios de consumo	D-II	1.069.860.606	70.942.086				Ano 13
Departamentos de Circulação		c	v	ma	mc	mv	
Comércio de dinheiro	D-III	849.999.211	91.847.071				
Comércio de mercadorias	D-IV	347.319.001	20.555.625				

Economia		produto-mercadoria do capital social total					2016
Departamentos de Produção		c	v	ma	mc	mv	
Produção de meios de produção	D-I	1.554.191.896	69.287.075	9.679.220	-29.705.214	-5.058.606	
Produção de meios de consumo	D-II	517.376.181	32.675.442	17.463.265	-84.005	595.138	Ano 7
Departamentos de Circulação		c	v	ma	mc	mv	
Comércio de dinheiro	D-III	599.333.151	70.359.362	78.892.286	-63.427.520	3.394.149	
Comércio de mercadorias	D-IV	174.895.881	13.477.985	1.128.535	23.596.958	1.624.356	

Fonte: EMVA 1.0. Elaboração própria.

Tabela 4 - Transformação de valores em preços de produção para a amostra de empresas entre 2010 e 2022

Ano	Departamentos/ Setores	Capitais		Proporção de capital constante	Proporção de capital variável	Composição orgânica do capital	Taxa de mais-valia	Transformação dos valores em preços				Preço de produção (pp): pp = $\frac{v}{c} + \frac{m}{c} \cdot \frac{m}{v}$	Diferença entre preço de produção e valor (preço de custo)	
		c	v					Mais-valia global produzida	Taxa de lucro individual	c consumido em uma rotação	Valor das mercadorias			Preço de custo (k)
2010	D-I	1.066.307.673	40.816.331	96%	4%	26.12	542%	221.359.754	19.99%	350.056.390	612.232.475	390.872.721	542.566.715	-9.665.760
	D-II	254.052.767	19.786.794	93%	7%	12.84	191%	37.842.134	13.82%	145.847.204	203.476.132	165.633.998	203.154.471	-3.211.661
	D-III	338.123.791	45.465.141	88%	12%	7.44	207%	0	24.59%	226.144.226	271.609.367	324.167.289	324.167.289	52.577.922
	D-IV	1.199.932.501	7.275.017	94%	6%	16.49	309%	0	17.70%	60.541.746	67.816.763	85.246.262	85.246.262	17.429.499
	Total Média	1.778.416.732 444.604.183	113.343.283 28.359.821	94%	6%	15.69	229%	259.201.888 64.800.472	13.70%	350.056.390	612.232.475	390.872.721	542.566.715	-9.665.760
2011	D-I	1.243.279.683	46.288.196	96%	4%	26.86	551%	254.978.094	19.77%	406.335.637	707.601.927	452.623.833	624.640.708	-82.961.219
	D-II	286.421.529	19.405.571	94%	6%	14.76	218%	42.319.419	13.84%	172.609.621	234.334.611	192.015.192	232.809.805	-1.524.806
	D-III	419.424.698	50.456.145	89%	11%	8.31	193%	0	20.76%	306.731.992	357.188.137	419.866.059	419.866.059	62.779.922
	D-IV	150.361.804	13.128.141	92%	8%	11.45	193%	0	15.50%	86.066.613	99.194.754	121.002.857	121.002.857	21.806.103
	Total Média	2.099.487.714 524.871.929	129.278.053 32.319.513	94%	6%	16.24	230%	297.297.513 74.324.378	13.34%	350.056.390	612.232.475	390.872.721	542.566.715	-9.665.760
2012	D-I	1.441.700.441	53.450.418	96%	4%	26.97	376%	201.097.821	13.45%	507.078.929	761.627.168	560.529.347	710.875.346	-50.751.822
	D-II	323.253.249	17.148.119	95%	5%	18.85	281%	48.132.203	14.14%	195.498.283	260.778.605	212.646.402	246.875.713	-13.902.892
	D-III	411.527.084	53.679.958	88%	12%	7.67	179%	0	20.61%	290.890.457	344.570.415	391.349.653	391.349.653	46.779.238
	D-IV	163.446.441	14.320.409	92%	8%	11.41	187%	0	10.06%	96.069.954	110.390.363	128.265.840	128.265.840	17.875.477
	Total Média	2.339.927.215 584.871.804	138.599.904 34.649.726	94%	6%	16.88	180%	249.230.024 62.307.506	10.06%	350.056.390	612.232.475	390.872.721	542.566.715	-9.665.760
2013	D-I	1.520.354.704	59.441.817	96%	4%	25.58	393%	233.646.904	14.79%	514.681.082	807.769.803	574.122.899	750.548.812	-57.220.991
	D-II	359.829.064	18.558.653	95%	5%	19.39	281%	52.151.002	13.78%	215.761.871	286.471.526	234.520.524	276.577.484	-9.894.042
	D-III	370.116.447	54.417.849	87%	13%	6.80	171%	0	21.87%	260.058.285	314.476.134	361.886.576	361.886.576	47.410.442
	D-IV	162.717.872	13.725.845	92%	8%	11.85	210%	0	16.30%	99.307.539	113.033.384	132.737.975	132.737.975	19.704.591
	Total Média	2.413.018.087 603.294.522	146.144.164 36.536.041	94%	6%	16.51	196%	285.797.906 71.449.477	11.17%	350.056.390	612.232.475	390.872.721	542.566.715	-9.665.760
2014	D-I	1.682.830.427	63.728.424	96%	4%	26.41	278%	177.348.698	10.15%	614.205.965	855.283.107	677.934.409	822.683.650	-32.599.457
	D-II	415.260.158	22.876.193	95%	5%	18.15	277%	63.423.429	14.48%	249.099.965	335.399.587	271.976.158	308.287.505	-27.112.682
	D-III	461.833.285	57.825.069	89%	11%	7.99	193%	0	21.51%	347.084.425	404.909.494	447.877.125	447.877.125	43.067.831
	D-IV	185.630.588	15.176.473	92%	8%	12.23	201%	0	15.19%	113.162.414	128.338.887	144.982.795	144.982.795	16.645.908
	Total Média	2.745.574.458 686.399.615	159.806.159 39.801.540	95%	5%	12.20	151%	240.772.127 60.189.032	8.29%	350.056.390	612.232.475	390.872.721	542.566.715	-9.665.760
2015	D-I	1.801.970.782	65.284.431	97%	3%	27.60	242%	157.773.876	8.45%	642.554.274	865.612.581	707.838.705	840.339.039	-25.273.542
	D-II	510.098.906	29.583.626	95%	5%	17.24	245%	72.501.479	13.43%	301.450.874	403.535.979	331.034.500	369.330.345	-34.205.654
	D-III	561.589.821	64.843.983	90%	10%	8.66	150%	0	15.48%	436.472.501	501.316.484	545.768.478	545.768.478	44.451.984
	D-IV	195.019.378	16.750.528	92%	8%	11.64	190%	0	15.06%	116.490.219	133.240.747	148.267.929	148.267.929	15.027.182
	Total Média	3.068.682.887 767.170.722	176.462.568 44.115.642	95%	5%	17.39	130%	230.275.355 57.568.899	7.10%	350.056.390	612.232.475	390.872.721	542.566.715	-9.665.760
2016	D-I	1.554.191.896	69.287.075	96%	4%	22.43	353%	244.598.531	15.07%	504.284.018	818.170.624	573.571.093	740.929.239	-77.241.385
	D-II	517.376.181	31.875.442	94%	6%	15.83	208%	67.916.055	12.72%	313.544.423	414.135.900	346.219.865	402.922.552	-11.213.348
	D-III	599.339.151	70.359.362	89%	11%	8.52	211%	0	22.20%	463.695.029	534.054.391	603.090.393	603.090.393	69.036.002
	D-IV	174.895.881	13.477.985	93%	7%	12.98	230%	0	16.48%	96.073.119	109.551.104	128.969.835	128.969.835	19.418.731
	Total Média	2.845.797.109 711.446.277	185.799.864 46.449.966	94%	6%	15.32	168%	312.515.566 78.128.892	10.31%	350.056.390	612.232.475	390.872.721	542.566.715	-9.665.760
2017	D-I	1.524.486.682	64.228.469	96%	4%	23.74	443%	284.457.032	17.90%	455.925.571	804.611.072	520.154.400	710.260.301	-94.350.771
	D-II	517.292.176	33.270.580	94%	6%	15.55	211%	70.040.704	12.72%	307.905.806	411.216.890	341.176.186	407.056.735	-4.160.155
	D-III	535.905.631	73.753.511	88%	12%	7.27	198%	0	23.69%	279.566.390	353.319.901	426.271.946	426.271.946	72.952.045
	D-IV	198.492.839	15.102.341	93%	7%	13.14	228%	0	16.20%	110.362.796	125.465.137	151.024.018	151.024.018	25.558.881
	Total Média	2.776.177.328 694.044.332	186.554.901 46.588.725	94%	6%	14.90	190%	354.497.736 88.624.434	11.97%	350.056.390	612.232.475	390.872.721	542.566.715	-9.665.760
2018	D-I	1.646.292.014	69.031.948	96%	4%	23.85	549%	379.206.392	22.11%	510.193.991	958.431.931	579.225.539	824.178.042	-134.253.889
	D-II	584.066.704	36.954.408	94%	6%	15.81	191%	70.524.034	11.36%	353.142.840	460.621.282	390.097.248	478.780.598	-18.159.316
	D-III	498.466.793	73.331.288	87%	13%	6.80	184%	0	25.55%	240.465.093	313.796.381	395.450.561	395.450.561	81.654.180
	D-IV	224.629.800	16.545.248	93%	7%	13.58	222%	0	15.20%	124.781.566	141.326.834	175.767.227	175.767.227	34.440.393
	Total Média	2.953.455.311 738.363.828	195.862.892 48.965.723	94%	6%	15.08	230%	449.730.426 112.432.607	14.28%	350.056.390	612.232.475	390.872.721	542.566.715	-9.665.760
2019	D-I	1.800.192.367	67.932.180	96%	4%	26.50	423%	287.567.562	15.39%	560.815.742	916.315.484	628.747.922	825.334.948	-90.980.536
	D-II	644.946.038	43.185.445	94%	6%	14.93	183%	78.867.683	11.46%	391.352.091	513.405.219	434.537.536	506.951.189	-6.454.030
	D-III	533.910.707	84.942.998	86%	14%	6.29	159%	0	21.83%	257.048.940	341.991.738	407.115.110	407.115.110	65.123.372
	D-IV	287.705.379	19.340.998	94%	6%	14.88	184%	0	11.57%	146.129.173	165.470.171	197.781.365	197.781.365	32.311.194
	Total Média	3.266.754.491 816.688.623	215.401.421 53.850.355	94%	6%	15.17	170%	366.435.245 91.608.811	10.52%	350.056.390	612.232.475	390.872.721	542.566.715	-9.665.760
2020	D-I	1.823.418.972	59.906.133	97%	3%	32.65	483%	284.351.286	14.34%	602.779.876	946.037.295	661.686.009	862.790.144	-83.247.151
	D-II	747.021.921	55.172.098	93%	7%	13.54	157%	86.648.589	10.80%	465.271.419	607.092.106	520.443.517	601.824.989	-5.267.117
	D-III	486.783.200	75.113.109	87%	13%	6.48	143%	0	19.18%	210.661.710	285.774.819	342.778.421	342.778.421	57.003.602
	D-IV	291.387.580	19.219.583	94%	6%	15.16	188%	0	11.64%	151.748.293	170.968.876	202.479.542	202.479.542	31.510.666
	Total Média	3.448.611.673 862.152.918	208.410.923 52.102.731	94%	6%	16.55	178%	370.999.875 92.749.969	10.14%	350.056.390	612.232.475	390.872.721	542.566.715	-9.665.760
2021	D-I	2.095.258.620	72.792.143	97%	3%	28.78	913%	664.326.021	30.64%	703.021.538	1.440.139.702	775.813.681	1.191.764.038	-248.375.664
	D-II	875.552.125	63.005.122	93%	7%	13.90	187%	117.510.406	12.52%	598.489.489	779.005.017	661.494.611	841.561.069	62.556.052
	D-III	530.844.841	82.575.540	87%	13%	6.43	243%	0	32.77%	256.671.386	339.246.926	456.934.404	456.934.404	117.687.478
	D-IV	331.270.048	23.853.880	93%	7%	13.89	149%	0	10.02%	168.193.313	192.047.193	260.179.327	260.179.327	68.132.134
	Total Média	3.832.925.634 958.231.409	242.226.685 60.556.671	94%	6%	15.82	323%	781.836.427 195.45						

Tabela 6 – Dados de área (em hectares) de cobertura e uso da terra por bioma de 2010 a 2021

Ano	Amazônia		Caatinga		Cerrado	
	Floresta	Agricultura	Floresta	Agricultura	Floresta	Agricultura
2010	319.381.970	3.412.621	48.691.380	1.214.783	87.807.561	19.487.223
2011	319.003.457	3.496.190	48.579.545	1.275.529	87.343.807	19.830.913
2012	318.710.525	3.739.206	48.282.752	1.301.278	86.557.121	20.508.834
2013	318.206.883	4.401.990	48.069.619	1.356.118	85.644.351	21.350.375
2014	317.600.044	4.983.270	47.903.972	1.422.428	84.954.782	22.316.292
2015	316.759.714	5.560.908	47.826.557	1.599.643	84.428.812	23.096.004
2016	315.780.293	5.999.829	47.632.488	1.717.934	84.016.554	23.815.352
2017	315.057.723	6.442.759	47.485.773	1.843.633	83.673.190	24.542.482
2018	314.328.336	6.648.108	47.307.181	1.834.976	83.380.428	24.896.466
2019	313.182.660	6.885.868	47.174.748	1.848.105	82.838.093	25.125.476
2020	312.130.204	7.061.627	47.063.368	1.884.145	82.165.172	25.535.594
2021	310.292.613	7.097.432	46.984.887	1.898.560	81.453.452	25.637.672
Varição de 2010 a 2015	-0,82%	62,95%	-1,78%	31,68%	-3,85%	18,52%
Varição de 2016 a 2021	-1,74%	18,29%	-1,36%	10,51%	-3,05%	7,65%

Fonte: MapBiomias.

Tabela 7 – Dados de área (em hectares) de cobertura e uso da terra por bioma de 2010 a 2021

Ano	Mata Atlântica		Pampa		Pantanal	
	Floresta	Agricultura	Floresta	Agricultura	Floresta	Agricultura
2010	29.531.177	18.024.099	2.338.153	5.475.087	4.583.195	12.732
2011	29.618.520	18.177.270	2.344.751	5.540.686	4.607.636	11.976
2012	29.709.189	18.305.738	2.322.274	5.575.441	4.625.389	11.512
2013	29.771.459	18.666.427	2.278.474	5.684.205	4.661.459	12.839
2014	29.844.055	19.172.979	2.289.152	5.803.776	4.679.302	12.492
2015	29.953.963	19.416.105	2.315.260	5.873.047	4.683.025	12.349
2016	30.022.449	19.582.502	2.344.001	5.944.081	4.722.676	13.881
2017	30.106.181	19.640.681	2.347.247	6.038.413	4.719.087	15.439
2018	30.149.884	19.492.581	2.337.504	6.050.682	4.750.536	14.393
2019	30.159.687	19.373.269	2.321.524	6.175.774	4.737.591	13.871
2020	30.159.479	19.572.392	2.328.612	6.222.235	4.733.316	14.350
2021	30.288.766	19.634.122	2.272.358	6.244.755	4.729.959	14.608
Varição de 2010 a 2015	1,43%	7,72%	-0,98%	7,27%	2,18%	-3,01%
Varição de 2016 a 2021	0,89%	0,26%	-3,06%	5,06%	0,15%	5,23%

Fonte: MapBiomias.

Tabela 8 – Dados de área (em hectares) de cobertura e uso da terra por bioma de 2010 a 2021

Ano	MATOPIBA	
	Floresta	Agricultura
2010	45.458.251	3.475.253
2011	45.123.809	3.651.209
2012	44.567.735	4.040.712
2013	43.888.383	4.382.288
2014	43.411.212	4.635.911
2015	42.977.972	4.911.434
2016	42.634.001	5.153.561
2017	42.339.219	5.446.511
2018	42.019.786	5.633.950
2019	41.619.794	5.736.810
2020	41.100.158	5.850.632
2021	40.615.782	5.866.982
Varição de 2010 a 2015	-5,46%	41,33%
Varição de 2016 a 2021	-4,73%	13,84%

Fonte: MapBiomias.

Referências

- BURKETT, P. Marx's reproduction schemes and the environment. *Ecological Economics*, n. 49, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.02.007>.
- GROSSMAN, H. *The law of accumulation and the breakdown of the capitalist system: being also a theory of crises*. Tradução: Jairus Banaji. Pluto Press, 1992.
- KALECKI, M. The Marxian equations of reproduction and modern economics. *Social Science Information*, n. 7 (6), 1968. DOI: <https://doi.org/10.1177/053901846800700609>.
- LOURAL, M. S. *Investimentos industriais no Brasil: uma análise setorial do período 1999–2013*. Tese (Doutorado) — Instituto de Economia, Unicamp, 2016.
- LUXEMBURGO, R. *A acumulação do capital*. Tradução: Luiz Alberto Moniz Bandeira. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2021.
- MARX, K. *Grundrisse : manuscritos econômicos de 1857-1858 : esboços da crítica da economia política*. Tradução: Mario Duayer e Nélio Schneider (colaboração de Alice Helga Werner e Rudiger Hoffman). [S. l.]: Boitempo, 2011.
- _____. *O Capital: crítica da economia política*. Tradução: Reginaldo Sant'Anna. 22. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2004. v. 1.
- _____. *O Capital: crítica da economia política*. Tradução: Reginaldo Sant'Anna. 20. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005. v. 2.
- _____. *O Capital: crítica da economia política*. Tradução: Reginaldo Sant'Anna. 12. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2008a. v. 3.
- _____. *O Capital: crítica da economia política*. Tradução: Reginaldo Sant'Anna. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2008b. v. 4.
- _____. *O Capital: crítica da economia política*. Tradução: Reginaldo Sant'Anna. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2008c. v. 5.
- _____. *O Capital: crítica da economia política*. Tradução: Reginaldo Sant'Anna. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2008d. v. 6.
- MORAES, L. S.; AZEVEDO, R. Notas para um estudo marxista dos valores adicionados na economia brasileira contemporânea (2010-2021). *Nexos Econômicos*, Dossiê - “A validade contemporânea da teoria do valor” [1/2], v. 16, n. 1, 2022: doi.org/10.9771/rene.v16i1.55823
- MIGLIOLI, J. *Acumulação de capital e demanda efetiva*. Ed. Hucited, 2ª edição, 2004.
- QUESNAY, F. *Quadro econômico dos fisiocratas*. Tradução: João Guilherme Vargas Netto. São Paulo: Nova Cultural, 1986.
- SILVA, G. de S. O que são os esquemas de reprodução de Marx? *Economia Ensaios*, Uberlândia, n. 37, 2022. DOI: <https://doi.org/10.14393/REE-v37nesp.a2022-64405>.
- TAVARES, M. da C. *Ciclo e crise: o movimento recente da industrialização brasileira*. IE/Unicamp, Col. “30 Anos de Economia”, n. 8, 1998.