

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

ELOHÁ CABREIRA BRITO

**A CONTRIBUIÇÃO DO SETOR PRODUTIVO MODERNO NA DETERMINAÇÃO
DA ESTRUTURA OCUPACIONAL E DOS EPISÓDIOS DE CRESCIMENTO E
CONTRAÇÃO DA ECONOMIA BRASILEIRA NO PERÍODO 1950-2020**

Porto Alegre

2023

ELOHÁ CABREIRA BRITO

**A CONTRIBUIÇÃO DO SETOR PRODUTIVO MODERNO NA DETERMINAÇÃO
DA ESTRUTURA OCUPACIONAL E DOS EPISÓDIOS DE CRESCIMENTO E
CONTRAÇÃO DA ECONOMIA BRASILEIRA NO PERÍODO 1950-2020**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Economia, área de concentração: Economia do Desenvolvimento.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Dathein.

Coorientador: Prof. Dr. Marcos Tadeu Caputi
Lélis.

Porto Alegre

2023

CIP - Catalogação na Publicação

Brito, Elohá Cabreira

A contribuição do setor produtivo moderno na determinação da estrutura ocupacional e dos episódios de crescimento e contração da economia brasileira no período 1950-2020 / Elohá Cabreira Brito. -- 2023. 334 f.

Orientador: Ricardo Dathein.

Coorientador: Marcos Tadeu Caputi Lélis.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Economia, Porto Alegre, BR-RS, 2023.

1. Setor produtivo moderno. 2. Episódios de crescimento. 3. Episódios de contração. 4. Estrutura ocupacional. 5. Economia brasileira. I. Dathein, Ricardo, orient. II. Lélis, Marcos Tadeu Caputi, coorient. III. Título.

ELOHÁ CABREIRA BRITO

**A CONTRIBUIÇÃO DO SETOR PRODUTIVO MODERNO NA DETERMINAÇÃO
DA ESTRUTURA OCUPACIONAL E DOS EPISÓDIOS DE CRESCIMENTO E
CONTRAÇÃO DA ECONOMIA BRASILEIRA NO PERÍODO 1950-2020**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Economia, área de concentração: Economia do Desenvolvimento.

Aprovada em: Porto Alegre, 10 de março de 2023.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Ricardo Dathein – Orientador
UFRGS

Prof. Dr. Marcos Tadeu Caputi Lélis – Coorientador
UNISINOS

Profa. Dra. Eliane Cristina de Araújo Sbardellati
UFRGS/UEM

Prof. Dr. Marcelo Arend
UFSC

Prof. Dr. João Prates Romero
UFMG

A Caio, por ser um porto seguro nos momentos mais tempestuosos e desafiadores dessa caminhada.

AGRADECIMENTOS

A elaboração de uma tese é uma tarefa árdua, que exige muita disciplina e dedicação do autor em qualquer contexto. Todavia, além de tempestades inesperadas da vida, a pandemia de Covid-19, as medidas necessárias para evitar sua propagação e o colapso do sistema de saúde ampliaram ainda mais os desafios desse processo de aprendizagem, devido ao distanciamento social e à introdução do ensino remoto de forma emergencial. Nesse contexto, a continuidade deste projeto até as etapas finais só foi possível pelo apoio, incentivo, inspiração e auxílio de pessoas muito especiais.

Primeiramente, agradeço a Deus, pois, se não fosse pela fé, não teria embarcado nesta trajetória na capital gaúcha, fora da zona de conforto de minha cidade natal e da proximidade com os meus familiares e amigos. Também não teria força e perseverança para resistir e superar os obstáculos que surgiram ao longo do caminho.

Agradeço em especial à minha família. Ao meu esposo Caio, a quem primeiro apresentei todas as ideias desenvolvidas nesta tese, e que diariamente foi uma fonte de incentivo e apoio essencial para essa jornada. A ele dedico este trabalho, pois, além de tolerar, com muita paciência e amor, todos os meus momentos de incerteza, indecisão e estresse, naturais do processo de elaboração da tese, foi minha maior fonte de apoio emocional e consolo ante as perdas de entes queridos que enfrentamos desde 2019. Aos meus pais, Itaci (*in memoriam*) e Maria, que sempre me encorajaram a ir além, a estudar com afinco e a nunca desistir dos meus objetivos.

Agradeço também aos meus amigos, tanto os dos tempos da graduação, quanto os que conheci na pós-graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), pelas conversas, sérias ou banais, pela cooperação e incentivo à continuidade dessa caminhada, bem como pelos momentos de distração e lazer, tão importantes para uma vida bem vivida.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE) da UFRGS, pela dedicação e disposição em compartilhar seu vasto conhecimento, bem como pelas aulas instigantes que nos levaram a questionar mitos e a pensar caminhos para o desenvolvimento de uma sociedade mais igualitária, justa e sustentável. Em especial, ao Prof. Dr. Eduardo Maldonado, pelas discussões e pela indicação de literatura que versa sobre a teoria marxiana/marxista apresentadas nesta tese; e aos membros da banca de qualificação, Prof. Dr. Marcelo Arend e Prof. Dr. Henrique Morrone, por suas valiosas sugestões para o aprimoramento desta pesquisa.

Agradeço também à Secretaria do PPGE/UFRGS, pela atenção e suporte em relação às etapas burocráticas do processo de doutorado, e à equipe da Biblioteca da FCE, pelos esclarecimentos quanto às normas de formatação deste trabalho.

Aos professores e colegas de trabalho do Departamento de Economia da Universidade Estadual de Maringá (UEM), que foram fundamentais na construção das bases necessárias para que eu chegasse até aqui. Especialmente à Profa. Dra. Eliane Cristina de Araújo Sbardellati e Profa. Dra. Elisângela Luzia Araujo, que me apresentaram ao PPGE/UFRGS e incentivaram minha inscrição neste Programa, e à Profa. Dra. Ana Cristina Lima Couto, que me apresentou o modelo Logit em nossos estudos sobre os determinantes da pobreza no Brasil, que foi aplicado nesta tese para análise dos determinantes do desempenho da economia brasileira.

À Profa. Dra. Eliane Cristina de Araújo Sbardellati, ao Prof. Dr. Marcelo Arend e Prof. Dr. João Prates Romero por aceitarem participar da banca de avaliação desta tese, pela leitura atenta e pelas importantes contribuições no aperfeiçoamento desta pesquisa.

Em especial, gostaria de agradecer ao Prof. Dr. Ricardo Dathein, que me orientou na realização desta tese com muita prontidão e atenção. Minha profunda gratidão a ele, por acreditar na relevância do tema aqui abordado, por incentivar o seu desenvolvimento, apesar das dificuldades envolvidas no estudo de três abordagens distintas do pensamento econômico, por auxiliar na delimitação das discussões realizadas, por confiar em minha aptidão para este desafio, pelas relevantes sugestões de revisão de literatura, além de toda a paciência e tempo disponibilizados, contribuindo diretamente para a realização desta pesquisa.

Agradeço também ao meu coorientador, Prof. Dr. Marcos Tadeu Caputi Lélis, sem o qual a análise do modelo de regressão logística, apresentada no capítulo 6, não seria a mesma. Todas as reuniões que tivemos foram extremamente produtivas e impactaram diretamente na qualidade e robustez da análise empírica aqui realizada.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de doutorado concedida, que foi fundamental para a realização desta pesquisa.

Agradeço ainda a todos que fizeram parte desta trajetória e, de seu modo particular, contribuíram para essa conquista.

“Technology creates possibilities and potential, but ultimately, the future we get will depend on the choices we made. [...] Technology is not destiny. We shape our destiny.” (BRYNJOLFSSON; McAfee, 2014, posição 408.5).

“[...] Dispor de recursos para investir está longe de ser condição suficiente para preparar um melhor futuro para a massa da população. Mas quando o projeto social prioriza a efetiva melhoria das condições de vida dessa população, o crescimento se metamorfoseia em desenvolvimento. Ora, essa metamorfose não se dá espontaneamente. Ela é fruto da realização de um projeto, expressão de uma vontade política. As estruturas dos países que lideram o processo de desenvolvimento econômico e social não resultaram de uma evolução automática, inercial, mas de opção política orientada para a formar uma sociedade apta a assumir um papel dinâmico nesse processo.” (FURTADO, 2004, p. 484).

“Ora, o que faz melhorar a situação da maioria nunca pode ser considerado como um inconveniente para o todo. Nenhuma sociedade pode ser florescente e feliz, se a grande maioria dos seus membros forem pobres e miseráveis. Além disso, manda a justiça que aqueles que alimentam, vestem e dão alojamento ao corpo inteiro da nação, tenham uma participação tal na produção de seu próprio trabalho, que eles mesmos possam ter mais do que alimentação, roupa e moradia apenas sofrível” (SMITH, 1983, p. 101).

RESUMO

A rápida evolução das tecnologias digitais e o aumento da integração entre estas marcam o início da Quarta Revolução Industrial, também chamada de Indústria 4.0 ou Manufatura Avançada, que tende a ampliar a participação dos serviços modernos no PIB. No contexto dessa revolução, que ainda está em processo de difusão, o mundo foi surpreendido com a pandemia de Covid-19 e suas repercussões com possíveis implicações ainda desconhecidas sobre a estrutura produtiva dos países, as Cadeias Globais de Valor e o comércio internacional. Diante dessa revolução e de tal cenário adverso, esta tese objetiva identificar e quantificar a contribuição dos setores com maior potencial para geração e/ou implementação das inovações da Indústria 4.0 e com maior relevância para o crescimento e desenvolvimento, na determinação da estrutura ocupacional e nos episódios de crescimento e contração da economia brasileira, no período 1950-2020. Para tanto, esta pesquisa propõe duas definições de setor produtivo moderno, construídas a partir dos arcabouços estruturalista, neoschumpeteriano e marxiano/marxista, bem como de indicadores setoriais da economia brasileira (efeitos multiplicadores, índices de ligação e setor-chave), com o intuito de especificar, ao nível de 12 e de 67 setores, quais as atividades que efetivamente contribuem para o crescimento e desenvolvimento do país, em virtude de suas características (reais ou potenciais). Trata-se de uma pesquisa bibliográfica de natureza exploratória e descritiva, com abordagem quantitativa e qualitativa, pautada em um referencial teórico centrado na importância da estrutura produtiva para o desempenho das economias e da participação do Estado na criação e manutenção da competitividade em setores estratégicos. A abordagem empírica fundamenta-se na aplicação do modelo logit no período 1951-2019 e na análise de dados selecionados sobre a estrutura produtiva e ocupacional brasileira no período 1950-2020, essenciais para a construção da definição de setor produtivo moderno. Entre os resultados da investigação empírica, destacam-se os principais determinantes dos episódios de crescimento (existência de uma política de desenvolvimento, aumento da participação do setor industrial produtivo moderno no PIB, redução do *gap* tecnológico e aumento da taxa de investimento) e os principais determinantes dos episódios de contração (aumento do *gap* tecnológico, redução da participação do setor agropecuário e indústria produtiva moderna no PIB, redução da taxa de investimento e retração da economia mundial). Os resultados também mostraram uma divergência entre teoria e prática nas abordagens que apontam como motores do processo de

crescimento o setor de serviços modernos ou a agropecuária, bem como a redução da participação do Estado na economia. Em síntese, a análise empírica indicou que a mudança estrutural positiva exige um projeto de desenvolvimento de longo prazo e, portanto, de Estado. Essa mudança, além de buscar reduzir o *gap* tecnológico, ampliaria a participação dos segmentos mais dinâmicos do setor produtivo moderno na estrutura produtiva e ocupacional, em virtude de sua relevância, para aumentar as chances de crescimento econômico sustentável, diminuir as chances de episódios de contração e proporcionar melhores oportunidades de inserção no mercado de trabalho, contribuindo para a redução da pobreza e para o desenvolvimento.

Palavras-chave: Setor produtivo moderno. Episódios de crescimento. Episódios de contração. Estrutura ocupacional. Economia brasileira.

ABSTRACT

The rapid evolution of digital technologies and the increased integration between them mark the beginning of the Fourth Industrial Revolution, also called Industry 4.0 or Advanced Manufacturing, which tends to increase the share of modern services in GDP. In the context of this revolution, which is still in dissemination, the world was surprised by the Covid-19 pandemic and its repercussions, with possible implications still unknown to the productive structure of countries, the Global Value Chains, and international trade. Facing this revolution and such an adverse scenario this thesis aims to identify and quantify the contribution of sectors with higher potential for generating and/or implementing Industry 4.0 innovations and with greater relevance for economic growth and development in determining the occupational structure and the episodes of growth and contraction of the Brazilian economy, between 1950 and 2020. For this purpose, this research proposes two definitions of the modern-productive sector, built from the structuralist, neo-Schumpeterian, and Marxian/Marxist frameworks, as well as from the Brazilian economy sectoral indicators (multiplier effects, linkage effects, and key sector), to specify, at the level of 12 and of 67 sectors, which activities effectively contribute to the country's growth and development due to their (actual or potential) characteristics. This study is exploratory and descriptive bibliographic research, with a quantitative and qualitative approach, based on a theoretical framework centered on the importance of the productive structure for the performance of economies and the participation of the State in the creation and maintenance of competitiveness in strategic sectors. The empirical approach rested on the logit model application between 1951 and 2019 and, on the analysis of selected data on the Brazilian productive and occupational structure between 1950 and 2020, essential for building the modern-productive sector definition. Among the results of the empirical investigation, stand out the main determinants of growth episodes (the existence of a development policy, an increase in the participation of the modern-productive industrial sector in the GDP, a reduction of the technology gap, and an increase in the investment rate) and the main determinants of contraction episodes (an increase in the technology gap, a fall in the share of the agricultural sector and modern-productive industry in GDP, a decline in the investment rate, and a retraction of the world economy). The results also showed a divergence between theory and practice in the approaches that point to the modern service sectors or agriculture sector as engines of the growth process, just as the reduction of the State

participation in the economy. In summary, the empirical analysis indicated that positive structural change requires a long-term development project and, therefore, a State project. This change, aside from searching to reduce the technology gap, would increase the participation in the productive and occupational structure of the most dynamic segments of the modern-productive sectors, due to its relevance to increasing the chances of sustainable economic growth, to decreasing the chances of contraction episodes, and to providing better opportunities for insertion in the labor market, contributing to poverty reduction and development.

Keywords: Modern-Productive sector. Growth episodes. Contraction episodes. Occupational structure. Brazilian economy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Progresso técnico, incorporação dos serviços e evolução da curva sorriso.....	99
Figura 2 – O setor produtivo moderno.....	210
Figura 3 – Dinâmica das variáveis empregadas no processo de estimativa do modelo logit, 1951-2020.....	264

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Variação real anual do PIB a preços de mercado (% a.a.) e participação da indústria de transformação e setor moderno no PIB (em %), 1950-2020.....	140
Gráfico 2 – Participação relativa no PIB de setores selecionados (em %), 1950-2020.....	141
Gráfico 3 – Participação relativa no PIB das atividades que integram o setor industrial moderno (em %), 1950-2020.....	142
Gráfico 4 – Participação relativa no PIB das atividades que integram o setor de serviços modernos (em %), 1950-2020.....	143
Gráfico 5 – Participação relativa no PIB das atividades que integram o setor não moderno (em %), 1950-2020.....	144
Gráfico 6 – Participação relativa no PIB de setores selecionados (em %), 1950-2020.....	145
Gráfico 7 – Participação relativa no PIB (preços correntes, em %) e efeito multiplicar de produção de setores selecionados, 2015-2020.....	146
Gráfico 8 – Participação relativa no PIB (preços correntes, em %) e efeito multiplicar de produção tipo I e II de setores selecionados, 1970-2015.....	149
Gráfico 9 – Índice de Complexidade Econômica (ECI) do país, 1964-2020.....	155
Gráfico 10 – Variação real anual do PIB a preços de mercado (% a.a.), taxa de lucro líquido (em %) e participação do setor produtivo total e parcial no PIB (em %), 1950-2020.....	176
Gráfico 11 – Participação setorial no total da Receita Líquida de Vendas (RLV), 2011 e 2017	192

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação setorial trabalhos selecionados.....	133
Quadro 2 – Classificação marxiana/ marxista das atividades da estrutura produtiva brasileira	174
Quadro 3 – Classificação das firmas baseada em tecnologia.....	181
Quadro 4 – Classificação das firmas do setor de serviços baseada em tecnologia por Evangelista (2000).....	183
Quadro 5 – Classificação do setor de serviços baseada em tecnologia por Miozzo e Soete (2001).....	184
Quadro 6 – Classificação das atividades produtivas baseada na intensidade em P&D.....	187
Quadro 7 – Classificação das atividades produtivas brasileiras baseadas na intensidade em P&D e em atividades inovativas.....	190
Quadro 8 – Classificação das atividades produtivas brasileiras baseada na taxonomia de Pavitt, na intensidade tecnológica e de fatores proposta por Cavalcante (2014), Araújo e Perez (2018) e Lall (2000).....	194
Quadro 9 – Adaptações da taxonomia de Pavitt (1984) e Guerrieri (1998).....	198
Quadro 10 – Resumo das informações do tradutor.....	200
Quadro 11 – Classificação das atividades produtivas baseada na intensidade em TIC, na qualificação da mão de obra (TI e habilidades gerais) e na intensidade em inovação por Robinson <i>et al.</i> (2003).....	203
Quadro 12 – Classificação proposta por Castellacci (2008).....	205
Quadro 13 – Classificação das atividades produtivas baseada na taxonomia de Castellacci (2008) e atualização da taxonomia de Pavitt proposta por Bogliacino e Pianta (2016).....	207
Quadro 14 – Análise de sensibilidade da amostra com base no ponto de corte.....	255
Quadro 15 – Regras de classificação dos episódios de crescimento, contração e recuperação	257
Quadro 16 – Descrição das variáveis utilizadas nos modelos.....	259

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Índices de ligação e setores-chave da estrutura produtiva brasileira (nível 12), 1985-2015.....	151
Tabela 2 – Multiplicadores tipo I e II, índices de ligação, setores-chave e hierarquização das atividades da estrutura produtiva brasileira (nível 20) segundo ligações para frente e para trás da cadeia produtiva, 2010-2015.....	153
Tabela 3 – Razão entre a produtividade média do setor e a produtividade média total e níveis de produtividade setoriais da estrutura produtiva brasileira (nível 12), 1985-2015	157
Tabela 4 – Dados selecionados dos níveis de produtividade da estrutura produtiva brasileira, 1985-2015.....	158
Tabela 5 – Evolução da participação dos setores produtivos total e parcial no PIB e da taxa de crescimento média anual da economia por décadas, 1950-2020.....	178
Tabela 6 – Setores produtivos modernos da economia brasileira (ao nível de 12 setores).....	211
Tabela 7 – Setores produtivos modernos da economia brasileira (ao nível de 67 setores).....	213
Tabela 8 – Evolução da participação do setor produtivo moderno no PIB (taxa de crescimento e participação médias) e taxa de crescimento média anual da economia por décadas, 1950-2020.....	220
Tabela 9 – Número de pessoas que compõe o banco de dados inicial e final (após exclusões)	232
Tabela 10 – Participação setorial na estrutura produtiva (% PIB), ocupacional (% de ocupados) e renda setorial média (em R\$) ao nível de 12 setores, 2012-2020....	235
Tabela 11 – Participação setorial na estrutura produtiva (% PIB), ocupacional (% de ocupados) e renda setorial média (em R\$) ao nível de 67 setores, 2012-2020....	238
Tabela 12 – Participação setorial na estrutura ocupacional (% de ocupados) e renda média (em R\$) por posição na ocupação ao nível de 12 setores, 2012-2020.....	240
Tabela 13 – Participação setorial na estrutura ocupacional (% de ocupados) e renda média (em R\$) por posição na ocupação ao nível de 67 setores, 2012-2020.....	241
Tabela 14 – Participação setorial na estrutura ocupacional (% de ocupados) e renda média (em R\$) por nível de qualificação da mão de obra ao nível de 12 setores e total economia, 2012-2020.....	243
Tabela 15 – Participação setorial na estrutura ocupacional (% de ocupados) e renda média (em	

R\$) por nível de qualificação da mão de obra ao nível de 67 setores, 2012-2020	244
Tabela 16 – Estatísticas descritivas das variáveis dos modelos, 1951-2019	261
Tabela 17 – Estatísticas selecionadas dos episódios de crescimento, contração e recuperação, 1951-2019	262
Tabela 18 – Resultado dos testes de raiz unitária (DF/ ADF e PP) e estacionariedade (KPSS)	265
Tabela 19 – Dados selecionados das variáveis de interesse por décadas, 1950-2019	266
Tabela 20 – Resultados da estimação logística para os determinantes dos episódios de crescimento da economia brasileira, 1951-2019	270
Tabela 21 – Multiplicadores tipo I e II, índices de ligação, setores-chave e participação do setor produtivo moderno e demais setores na estrutura produtiva brasileira (nível 4), 2010-2015	273
Tabela 22 – Resultados da estimação logística para os determinantes dos episódios de crescimento da economia brasileira com inserção dos choques externos e do capital humano, 1961-2019	276
Tabela 23 – Resultados da estimação logística para os determinantes dos episódios de contração da economia brasileira, 1951-2019	278
Tabela 24 – Resultados da estimação logística para os determinantes dos episódios de contração da economia brasileira com inserção dos choques externos e do capital humano, 1961-2019	281

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	19
2	RELAÇÃO ENTRE ESTRUTURA PRODUTIVA, INOVAÇÃO, ESTADO E DESENVOLVIMENTO NA ANÁLISE ECONÔMICA.....	27
2.1	INTRODUÇÃO.....	27
2.2	SMITH E LIST: O FOCO NO SETOR MANUFATUREIRO E O PAPEL DO ESTADO NO DESENVOLVIMENTO NACIONAL.....	28
2.3	MARX, SCHUMPETER E KEYNES: PROGRESSO TÉCNICO, INOVAÇÃO, INVESTIMENTO PRODUTIVO E O ESTADO.....	35
2.4	KALDOR E THIRLWALL: A CENTRALIDADE DA ESTRUTURA PRODUTIVA PARA O CRESCIMENTO.....	41
2.5	NEOSCHUMPETERIANOS E EVOLUCIONISTAS: O FOCO NA INOVAÇÃO COMO CAMINHO PARA A TRANSIÇÃO DA EFICIÊNCIA ESTÁTICA PARA A DINÂMICA.....	44
2.6	O ESTRUTURALISMO LATINO-AMERICANO: A ESTRUTURA COMO DETERMINANTE DO CRESCIMENTO ECONÔMICO.....	48
2.7	O ESTADO EMPREENDEDOR OU DESENVOLVIMENTISTA: ALÉM DA CORREÇÃO DAS FALHAS DE MERCADO.....	54
2.8	DISCUSSÕES CONTEMPORÂNEAS: DIVERSIFICAÇÃO <i>VERSUS</i> ESPECIALIZAÇÃO, COMPLEXIDADE ECONÔMICA E SOFISTICAÇÃO PRODUTIVA.....	67
2.9	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	78
3	REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS E A EVOLUÇÃO DO PARADIGMA TÉCNICO-ECONÔMICO: A INDÚSTRIA 4.0, AS CADEIAS GLOBAIS DE VALOR (CGV) E A CONTRIBUIÇÃO DO SETOR MODERNO.....	83
3.1	INTRODUÇÃO.....	83
3.2	REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS E TECNOLÓGICAS: A MUDANÇA DE PARADIGMA E SUA BREVE JANELA DE OPORTUNIDADE PARA O <i>CATCHING UP</i>	84
3.3	AS PRINCIPAIS TECNOLOGIAS DA QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL.....	92

3.4	OS IMPACTOS DA INDÚSTRIA 4.0 SOBRE A ESTRUTURA PRODUTIVA DOS PAÍSES: A RELEVÂNCIA DO SETOR MODERNO COMO MOTOR DO CRESCIMENTO ECONÔMICO.....	97
3.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	117
4	CLASSIFICAÇÕES SETORIAIS NA LITERATURA E A EVOLUÇÃO DA ESTRUTURA PRODUTIVA BRASILEIRA: A “MODERNIDADE” DO SETOR MODERNO BRASILEIRO.....	121
4.1	INTRODUÇÃO.....	121
4.2	CLASSIFICAÇÕES SETORIAIS NA LITERATURA E A EVOLUÇÃO DA ESTRUTURA PRODUTIVA BRASILEIRA.....	123
4.2.1	Setor capitalista (moderno) versus setor de subsistência (tradicional): as abordagens de Lewis, Furtado e a literatura contemporânea.....	124
4.2.2	Breve histórico do processo de industrialização do país: a evolução da estrutura produtiva da economia brasileira.....	135
4.2.3	A contribuição da abordagem da economia política clássica: trabalho produtivo e improdutivo em Smith e Marx.....	160
4.2.4	Classificação baseada em tecnologia e intensidade tecnológica: taxonomia de Pavitt e classificação da OCDE.....	180
4.3	O SETOR PRODUTIVO MODERNO BRASILEIRO: UMA CLASSIFICAÇÃO ALTERNATIVA.....	209
4.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	222
5	O SETOR PRODUTIVO MODERNO NA ESTRUTURA OCUPACIONAL DA ECONOMIA BRASILEIRA: SUA CONTRIBUIÇÃO NO EMPREGO FORMAL E NA GERAÇÃO DE RENDA (2012-2020).....	228
5.1	INTRODUÇÃO.....	228
5.2	BASE DE DADOS E METODOLOGIA.....	231
5.3	O PAPEL DO SETOR PRODUTIVO MODERNO (NÍVEL 12 E 67) NA ESTRUTURA OCUPACIONAL BRASILEIRA (2012-2020).....	234
5.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	245

6	DETERMINANTES DOS EPISÓDIOS DE CRESCIMENTO E CONTRAÇÃO DA ECONOMIA BRASILEIRA (1951-2019): A IMPORTÂNCIA DO SETOR PRODUTIVO MODERNO.....	247
6.1	INTRODUÇÃO.....	247
6.2	METODOLOGIA DA PESQUISA: O MODELO LOGIT.....	249
6.2.1	Medidas de ajustamento dos modelos e testes de significância estatística.....	252
6.3	DESCRIÇÃO DA BASE DE DADOS.....	256
6.4	RESULTADOS DAS ESTIMAÇÕES DOS MODELOS E DISCUSSÕES.....	268
6.4.1	Os determinantes dos episódios de crescimento positivo da economia brasileira	269
6.4.2	Os determinantes dos episódios de contração da economia brasileira.....	278
6.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	284
7	CONCLUSÃO.....	287
	REFERÊNCIAS.....	299
	APÊNDICE A – Apêndice do Capítulo 4.....	322
	APÊNDICE B – Apêndice do Capítulo 5.....	331
	APÊNDICE C – Apêndice do Capítulo 6.....	333

1 INTRODUÇÃO

As revoluções industriais transformaram significativamente o modo de produção da sociedade ao longo da história, haja vista os avanços tecnológicos que possibilitaram o aumento da eficiência e produtividade das economias. Historicamente, quatro delas podem ser identificadas. A primeira revolução industrial ocorreu entre 1760 e 1840 e foi marcada pela construção das ferrovias e pelo emprego da máquina a vapor. A segunda, eclodiu entre o final do século XIX e o início do século XX e se caracterizou pelo uso da energia elétrica e pela divisão do trabalho que possibilitaram a produção industrial em massa. A terceira, iniciou-se no final da década de 1960, passando a ser conhecida como uma revolução digital, ao introduzir os semicondutores, os computadores, a internet etc., que representaram um avanço da automação e robotização das linhas de produção e das telecomunicações sem precedentes até então (SCHWAB, 2016; COSTA, 2017; IEDI, 2017).

Com a rápida evolução das tecnologias digitais criadas pela terceira revolução industrial — como o computador, a internet, as redes e os *software* — e com o aumento da integração entre essas tecnologias, iniciou-se uma transformação nos métodos produtivos, marcando assim o princípio da Quarta Revolução Industrial. Os impactos dessa revolução ainda não estão sendo percebidos pela sociedade, mas, segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), eles poderão ser observados em um período futuro entre dez e quinze anos (SCHWAB, 2016; MOURA, 2018).

Perez (2002a) analisa as revoluções industriais sob a ótica tecnológica, empregando os conceitos “revoluções tecnológicas” e “paradigmas técnico-econômicos”. Segundo tal perspectiva, um conjunto de novas tecnologias, produtos e indústrias, dinâmicas, pode, quando propagadas além das fronteiras dos setores nos quais surgiu, caracterizar uma revolução tecnológica, em razão das modificações significativas sobre a estrutura produtiva e a economia. A difusão das novas técnicas produtivas se processa pelo paradigma técnico-econômico.

A autora descreve o desenvolvimento como um processo não linear, que ocorre em etapas (surtos), segundo o grau de difusão da revolução tecnológica. Nessa abordagem, a mudança de paradigma “abre janela de oportunidades” para que os países avancem em seus processos de *catching up* e ultrapassagem, com possibilidade de alteração da posição de liderança no cenário internacional. Entretanto, é necessário enfrentar as forças inerciais, que obstaculizam a mudança (PEREZ, 2002a).

Atualmente, o Brasil ainda não fez a total transição da Segunda Revolução Industrial para a Terceira, de modo que ambas as revoluções foram absorvidas pelo país tardiamente — conforme destaca Arend (2009), trata-se de um comportamento característico do país o ingresso tardio nos processos de *catching up* —, enquanto outras economias, como Alemanha, Estados Unidos e China, se adaptam para adquirir posição competitiva diante de uma nova revolução industrial, a Quarta, também chamada de Indústria 4.0 ou Manufatura Avançada.

Essa revolução está sendo analisada enquanto se processa, e não a *posteriori*, e novamente o Brasil entra nessa discussão tardiamente. A Alemanha, pioneira em estudos sobre a Indústria 4.0, lançou em 2011 seu programa estratégico para garantir a competitividade e a liderança da indústria alemã nessa revolução. Os Estados Unidos e a China também já lançaram seus planos estratégicos em 2012 e 2015, respectivamente.

O Brasil iniciou recentemente as discussões sobre Indústria 4.0, por meio de um grupo de pesquisa que visa elaborar uma agenda nacional sobre o tema, coordenado pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC), criado em julho de 2017. No entanto, a ausência de uma política de Estado, e mesmo de governo, é evidente e sublinha os limites dessas iniciativas. Além disso, a indústria brasileira tem apresentado perda de sua competitividade e o país tem passado por um processo de desindustrialização, que não foi amenizado pelas políticas industriais adotadas nas últimas décadas.

A importância dessa nova revolução industrial e da participação dos Estados para a inserção de suas economias neste processo é evidenciada pelo exemplo alemão, cujo programa da Indústria 4.0 — que objetiva garantir a competitividade e liderança do país no novo contexto da propagação da tecnologia da informação e da digitalização da indústria de transformação —, foi elaborado unindo governo, universidades e industriais. Além disso, o projeto de desenvolvimento industrial alemão é um projeto de Estado e não de governo, uma vez que os três principais partidos alemães assinaram um compromisso com a continuidade do projeto independentemente das mudanças de governo (IEDI, 2017; MOURA, 2018).

Somada a essa nova revolução industrial, que tende a ampliar a participação dos serviços modernos¹ no PIB, tem-se um cenário de pandemia do novo coronavírus (pandemia de Covid-19), o qual afetou profundamente a forma de produção e consumo das economias. Em virtude do rápido contágio e da falta de estudos científicos sobre a doença, tratamento e

¹ Alguns trabalhos, como Foster-McGregor, Kaba e Szirmai (2015), também utilizam a expressão “serviços dinâmicos” para designar o segmento de serviços que, junto ao setor industrial, compõe o setor moderno das economias. Esse setor é composto pelas atividades de transporte, armazenamento, comunicação e finanças, serviços de seguros e negócios, exceto imobiliários (FOSTER-McGREGOR; KABA; SZIRMAI, 2015; LAVOPA; SZIRMAI, 2014, 2018; TOREZANI, 2018).

cura, bem como das medidas de contenção baseadas no distanciamento social, ampliou-se a importância do uso de recursos tecnológicos na produção, como automação de fábricas, *home-office*, ensino a distância etc., além da participação do governo na economia para mitigar os efeitos nefastos da crise econômica decorrente desta pandemia.

A propagação em nível mundial do novo coronavírus só ampliou os desafios já existentes ao comércio internacional e às Cadeias Globais de Valores quanto à sustentabilidade ambiental, ao crescente nacionalismo e aos impactos na estrutura produtiva global da adoção de novas tecnologias. Entre tais desafios, destaca-se o processo de *reshoring*, ou seja, o retorno dos investimentos para os países desenvolvidos em razão de a automação reduzir as vantagens de custo do *outsourcing* e *offshoring*, oriundas dos diferenciais de salários e do aumento do domínio do capital sobre o trabalho (ROBERTS, 2020; UNCTAD, 2020). Ademais, as crises tendem a intensificar o processo de redução do comércio internacional e os fluxos de investimentos, e essa pandemia, em particular, pode acelerar o processo de automação, evidenciando a importância de investimentos governamentais, para superação da crise, especialmente em economias em desenvolvimento, bem como a importância do direcionamento desses recursos para o desenvolvimento de cadeias domésticas de valor, com foco nos setores industriais e de serviços modernos.

No caso de países em desenvolvimento, esse momento deve ser aproveitado como uma oportunidade para melhorar sua estrutura produtiva. Se a participação do governo, necessária para mitigar os efeitos da crise econômica, tiver como guia um plano de desenvolvimento da economia, com foco em setores-chave como a indústria de transformação e o setor de serviços modernos (especificamente, o setor de serviços associados ao setor industrial), possibilitaria o país superar as consequências negativas da pandemia com uma mudança estrutural que permita maior complexidade e sofisticação produtiva.

Diante do exposto, considerando o contexto dessa nova revolução industrial, que engendra oportunidades e desafios à mudança estrutural das economias, o objetivo geral da pesquisa consiste em identificar e quantificar a contribuição dos setores com maior potencial para geração e/ou implementação das inovações da Indústria 4.0 e com maior relevância para o crescimento e desenvolvimento, na determinação da estrutura ocupacional e do desempenho (episódios de crescimento e contração) da economia brasileira no período 1950-2020. Os setores (ou atividades) que possuem as características anteriormente mencionadas compõem o setor produtivo moderno (denominação proposta nesta tese), e sua definição foi construída a partir dos arcabouços estruturalista, neoschumpeteriano e marxiano/marxista, bem como de

indicadores setoriais da economia brasileira (efeitos multiplicadores, índices de ligação e setor-chave), com o intuito de especificar quais as atividades que, de forma efetiva, contribuem significativamente para o crescimento e desenvolvimento do país em virtude de suas características (reais ou potenciais), como sofisticação produtiva, capacidade inovativa, elevada produtividade, modernidade, encadeamentos produtivos e criação de valor.

Com base no objetivo geral da pesquisa, esta tese pretende contribuir, de forma inovadora, para a pesquisa na área, com:

- a) a proposição de um agrupamento setorial (setor produtivo moderno), a partir de dois níveis de desagregação (ao nível de 12 e de 67 atividades²), composto por atividades caracterizadas tanto por sua modernidade (maior complexidade tecnológica, capacidade inovativa, elevada produtividade etc.) quanto por seu impacto sobre a criação de valor (mais-valia) no processo de acumulação (setor produtivo), considerando as especificidades da economia brasileira;
- b) a análise da participação do setor produtivo moderno na estrutura produtiva e ocupacional da economia brasileira e sua contribuição para a geração de emprego e renda no período 2012-2020, comparando os resultados para os dois níveis de desagregação propostos; e
- c) a mensuração por meio de um modelo de regressão binária, da contribuição dos setores produtivos modernos (indústria e serviços) e de outras variáveis selecionadas, na determinação dos episódios de crescimento e contração da economia no período 1951-2019, assumindo a hipótese da relevância desse setor para o crescimento econômico em razão de sua maior complexidade tecnológica e de sua importância para a Quarta Revolução Industrial, devendo receber destaque pelos formuladores de políticas que objetivem o desenvolvimento nacional.

De forma similar a Szirmai e Foster-McGregor (2017) uma das preocupações desta tese é identificar quais variáveis aumentam as chances de um episódio de crescimento na economia brasileira, quais aumentam as chances de um episódio de contração, e se os determinantes desses diferentes desempenhos são os mesmos.

² Ao nível de 12 em razão das limitações impostas pela disponibilidade de dados setoriais para análises de longo prazo e/ou comparações internacionais; ao nível de 67 em razão de ser mais adequado para análises de médio prazo e para recomendação de políticas setoriais. Isso porque, ao nível de 67 atividades, foi possível desagregar o setor produtivo moderno entre atividades de maior e menor dinamismo, o que permite uma análise mais detalhada da estrutura produtiva brasileira com a identificação das atividades de maior dinamismo.

A partir do exposto, busca-se responder às seguintes perguntas:

- a) Quais são os principais determinantes dos episódios de crescimento e contração da economia brasileira no período 1951-2019?³ E qual a relevância das políticas de desenvolvimento e neoliberais para esses desempenhos?
- b) Os serviços produtivos modernos são tão importantes para o crescimento e desenvolvimento quanto o setor industrial? E como o setor motor do crescimento evoluiu ao longo do tempo?
- c) Quais atividades/setores da estrutura produtiva brasileira são efetivamente modernos, no sentido de possuir capacidade de dinamizar a economia (ou seja, quais atividades são classificadas como produtivas modernas)?
- d) Quais são os principais desafios para a inserção do Brasil na Quarta Revolução Industrial?

Desse modo, a partir da análise da evolução da estrutura produtiva brasileira, esta pesquisa visa apontar os desafios e as possibilidades futuras do país no novo contexto tecnológico mundial, ou seja, diante da Quarta Revolução Industrial.

Assentadas em um arcabouço teórico estruturalista e neoschumpeteriano, que ressalta a determinação da estrutura produtiva sobre o desempenho das economias e o papel do progresso técnico nesse processo,⁴ as hipóteses da presente pesquisa são:

- a) a definição de setor moderno e tradicional usada correntemente em análises empíricas neoschumpeterianas não incorpora as especificidades da estrutura produtiva brasileira, não refletindo adequadamente os setores capazes de impulsionar o crescimento, razão pela qual esta tese propõe a definição de setor produtivo moderno;
- b) as políticas de desenvolvimento que objetivam a ampliação do setor industrial e dos serviços modernos associados à Indústria 4.0 na estrutura produtiva e

³ O ano final foi determinado pela disponibilidade de dados.

⁴ Segundo o qual, países com estrutura produtiva complexa, com eficiência dinâmica, altamente tecnológica, inovativa, inter-relacionada, capaz de gerar e disseminar inovações entre os diversos setores e de deslocar capital e trabalho para setores e atividades com elevada produtividade e sujeitos a retornos crescentes (isto é, com maior participação de setores modernos) apresentam um melhor desempenho do que economias com estrutura produtiva com baixa produtividade e dinamismo (com predominância de setores tradicionais) (OCAMPO, 2005; OCAMPO; RADA; TAYLOR, 2009; DATHEIN; FONSECA, 2020). O arcabouço neoschumpeteriano ressalta a relevância do progresso técnico — em uma definição mais ampla de setor indutor do crescimento, não restrito ao setor manufatureiro — para o desempenho das economias, bem como a geração de oportunidades que as revoluções técnico-produtivas engendram (PEREZ, 2002a, 2002b; SZIRMAI, 2012, 2013; LAVOPA; SZIRMAI, 2014, 2018; FOSTER-McGREGOR; KABA; SZIRMAI, 2015; SZIRMAI; FOSTER-McGREGOR, 2017).

ocupacional brasileira são fundamentais para gerar maior dinamismo econômico e para a promoção de uma mudança estrutural positiva;

- c) a expansão da participação do setor produtivo moderno na estrutura produtiva brasileira é um importante determinante dos episódios de crescimento econômico e redução das chances dos episódios de retração. Já na estrutura ocupacional, a expansão de tal setor possibilita melhores oportunidades de emprego em razão do maior nível de formalização da mão de obra e dos rendimentos;
- d) o menor crescimento da economia brasileira no período neoliberal (1990-2002 e 2017-2020) está intrinsecamente associado à redução da participação do segmento industrial do setor produtivo moderno, especialmente da indústria manufatureira, na composição da estrutura produtiva nacional. Ademais, grande parcela da indústria moderna da estrutura produtiva brasileira é multinacional, ambos os fatores implicam reduzida demanda por serviços modernos prestados por empresas locais, o que contrasta com o crescimento da participação desse setor de serviços⁵;
- e) a mudança estrutural necessária para o crescimento e desenvolvimento da economia brasileira, bem como para o aproveitamento de “janelas de oportunidades” geradas por mudanças de paradigmas produtivos, não se processa sem uma participação ativa do Estado via políticas de desenvolvimento.

Metodologicamente, esta tese pode ser descrita como uma pesquisa bibliográfica de natureza exploratória e descritiva com abordagem quantitativa e qualitativa. A revisão da literatura foi fundamentada em livros, artigos científicos e documentos oficiais, buscando-se materiais atualizados e autores conceituados que tratam do tema. A análise empírica, baseia-se na utilização de dados secundários de fontes como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEADATA), Marquetti, Miebach e Morrone (2022), World Bank, Groningen Growth and Development Centre (GGDC), Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), Observatory of Economic Complexity (OEC), Atlas of Economic Complexity e outros, que abordam dados relevantes para a análise da estrutura produtiva e ocupacional brasileira e para o modelo econométrico.

Isso posto, o trabalho está organizado em sete capítulos, incluindo esta introdução e as considerações finais. O segundo capítulo apresenta os aspectos teórico-conceituais relativos à

⁵ A ser investigado nesta tese, mas uma possível explicação é apresentada na hipótese “a”.

importância da estrutura produtiva, em especial o setor industrial e a inovação tecnológica, para o desenvolvimento econômico dos países. Além disso, analisa o papel fundamental do Estado no planejamento, indução e coordenação do desenvolvimento, tanto pelo estímulo ao investimento e inovação do setor privado, quanto por assumir os riscos e incertezas ao agir como investidor e formador de mercados.

O terceiro capítulo apresenta os aspectos teórico-conceituais relativos à Quarta Revolução Industrial, traçando um breve histórico das revoluções industriais anteriores relacionando-o ao arcabouço teórico das revoluções tecnológicas e dos paradigmas técnico-econômicos, e abordando a discussão sobre seu impacto na relevância dos serviços modernos para o crescimento econômico. Portanto, o segundo e o terceiro capítulos contêm a base teórica que fundamenta a análise ao longo do trabalho.

O quarto capítulo aborda a discussão sobre a classificação entre setor moderno e tradicional (ou, de forma mais abrangente, não moderno) na literatura e sua adequação ao caso brasileiro — analisada a partir dos dados sobre a evolução da estrutura produtiva nacional, crescimento econômico, efeito multiplicador da produção, índices de encadeamentos setoriais, produtividade etc. —, ponderando a capacidade dos setores modernos do país impulsionar o crescimento e desenvolvimento.

A partir dessa análise, sugere-se uma classificação alternativa (a saber: setores produtivo moderno, ao nível de 12 e de 67 setores) adotada na investigação empírica, e para fins de recomendação política, que considera as especificidades da estrutura produtiva brasileira, e relaciona o conceito de modernidade dos setores com sua capacidade de promover o crescimento e desenvolvimento econômico, ou seja, busca-se relacionar o conceito de setor moderno da abordagem neoschumpeteriana com o conceito de setor produtivo da abordagem marxiana/marxista. Outras classificações e indicadores analisados para classificação das atividades como integrantes do setor produtivo moderno foram:

- a) potencial inovativo, com base nas classificações de padrão e intensidade tecnológicas aplicadas à realidade brasileira;
- b) impacto sobre o crescimento e adequação às especificidades da economia brasileira, a partir da análise do efeito multiplicador de produção, índices de ligação da cadeia produtiva e setores-chave da economia, estimados através da análise da matriz insumo-produto 2010 e 2015, do IBGE.

Já o quinto capítulo, analisa a contribuição do setor produtivo moderno para a geração de emprego e renda na economia brasileira, comparando as duas definições de setor produtivo moderno que foram propostas nesta tese (ao nível de 12 e de 67 setores).

O sexto capítulo investiga os principais determinantes dos episódios de crescimento e contração da economia brasileira no período 1951-2019, por meio do modelo de regressão de resposta qualitativa (logit) — semelhante aos abordados por Szirmai e Foster-McGregor (2017) —, bem como a relevância das políticas de desenvolvimento (1951-1953, 1956-1960, 1964-1979 e 2004-2014) e neoliberais (1990-2002 e 2017-2020) para esses desempenhos. Nesse ponto, busca-se averiguar se a evolução da estrutura produtiva, representada pela participação do setor produtivo moderno no PIB (ao nível de 12 setores), e o arcabouço institucional (políticas de desenvolvimento e políticas neoliberais) facilitaram ou prejudicaram o crescimento da economia.

A perspectiva norteadora dessa análise consiste na relevância do setor produtivo moderno para o crescimento e desenvolvimento econômico em razão de suas características (maior produtividade, dinamismo, geração de mais-valor, encadeamentos com demais setores da estrutura produtiva, complexidade tecnológica, potencial inovador, relação com a Quarta Revolução Industrial etc.), ou seja, consiste na perspectiva de que a expansão de tal setor impacta positivamente sobre o desempenho econômico, enquanto sua redução impacta negativamente. Como a expansão desse importante setor demanda políticas ativas de Estado, atrelado a essa perspectiva, espera-se que as políticas de desenvolvimento contribuam positivamente para os episódios de crescimento, uma vez que o mesmo não é esperado das políticas neoliberais.

2 RELAÇÃO ENTRE ESTRUTURA PRODUTIVA, INOVAÇÃO, ESTADO E DESENVOLVIMENTO NA ANÁLISE ECONÔMICA

“A economia capitalista estará sempre subordinada ao Estado e sujeita a suas mudanças. Por isso, em vez de confiar no sonho falso de que os ‘mercados’ irão administrar o mundo para nós ‘se os deixarmos em paz’, os formuladores de políticas deveriam aprender a usar os meios e os instrumentos para formar e criar mercados — fazendo acontecer coisas que não aconteceriam de outra forma. E certificando-se de que essas coisas são necessárias.” (MAZZUCATO, 2014, p. 258).

2.1 INTRODUÇÃO

Os anos de 2020 e 2021 foram marcados por uma crise sanitária sem precedentes nas últimas décadas. A Covid-19 se revelou uma doença de rápido contágio, com alto índice de mortalidade e de tratamento desconhecido, com efeitos de longo prazo sobre o organismo humano. Nesse período, devido à necessidade de isolamento social, a atividade econômica praticamente parou. A adoção de medidas de isolamento e *lockdown* por parte dos países tinha por objetivo o achatamento da curva de contágio e a prevenção do colapso do sistema de saúde, o que levou à paralisação da produção, com impactos significativos sobre variáveis macroeconômicas dos países, como crescimento, nível de emprego, consumo entre outros. Todavia, o custo em vidas humanas em países que não adotaram (ou adotaram tardiamente) essas medidas foi colossal.⁶

As implicações políticas e econômicas da pandemia de Covid-19 ainda não são mensuráveis; no entanto, a incapacidade dos produtores atender a demanda mundial e as imposições governamentais de atendimento preferencial da demanda local levaram à escassez de insumos e produtos, especialmente no setor de saúde. Segundo a UNCTAD (2020), embora essa escassez e o elevado número de mortes dela resultante evidenciem a fragilidade da configuração atual da produção industrial em nível global, ou seja, da divisão internacional do trabalho em Cadeias Globais de Valor (CGV), com concentração de segmentos industriais em poucos países, eles também revelaram a necessidade de uma reforma da estrutura

⁶ Correia, Luck e Verner (2020) refutam a existência de um *trade-off* entre saúde e economia, destacando os efeitos sobre a produção e consumo de uma elevada taxa de mortalidade. Contudo, diversos países só adotaram medidas mais restritivas quando o contágio e o número de fatalidades já eram significativos. Em 14/06/2022, de acordo com WHO (2022), o total de casos confirmados de Covid-19 no mundo, desde o início da pandemia, correspondeu a 533.816.975, e o total de óbitos em decorrência dessa doença atingiu 6.309.633. No mesmo período, o Brasil registrou 31.456.865 casos confirmados e 668.100 óbitos. Merece destaque o impacto dessa doença no país, quando se observa que, possuindo cerca de 2,7% da população mundial — segundo estimativas das Nações Unidas entre 2019 e 2022 (UN, 2019) —, a proporção de casos confirmados correspondeu a aproximadamente 5,9% do total mundial, e de óbitos por Covid-19 cerca de 10,6%.

produtiva e alteraram a motivação de políticas protecionistas, resgatando sua importância para a segurança e soberania nacional.

Diante desse cenário, este capítulo objetiva apresentar aspectos teórico-conceituais da importância da estrutura produtiva e inovação para o crescimento e desenvolvimento econômico, abordando o papel fundamental do Estado no planejamento, indução e coordenação do desenvolvimento, tanto pelo estímulo ao investimento e inovação do setor privado, quanto por assumir os riscos ao agir como investidor e formador de mercados.

Embora a abordagem estruturalista aponte a estrutura produtiva, em especial o setor industrial e a inovação tecnológica, como principal determinante do crescimento, o relevante papel da estrutura produtiva para o crescimento econômico esteve presente, mesmo que de forma marginal, nas obras de muitos economistas pertencentes as mais diversas correntes do pensamento econômico, como Adam Smith, Karl Marx e John M. Keynes. Este capítulo, dividido em nove seções, visa enfatizar essa presença ao longo da análise econômica, teórica e empírica, bem como ressaltar o papel de determinado setor produtivo (manufatureiro), devido aos seus maiores vínculos com a inovação e aos seus elevados efeitos de encadeamento e transbordamento, que possibilitam dinamizar os demais setores. Também busca ressaltar o papel do Estado na coordenação, incentivo, planejamento e investimento em atividades com eficiência dinâmica que acarretem crescimento de longo prazo. Ademais, o debate a respeito da diversificação ou especialização da estrutura produtiva, da complexidade econômica e sofisticação também são abordados, em virtude da complementariedade desses para análise dos determinantes estruturais do desempenho das economias.

2.2 SMITH E LIST: O FOCO NO SETOR MANUFATUREIRO E O PAPEL DO ESTADO NO DESENVOLVIMENTO NACIONAL

Em 1776, Adam Smith publicou a obra que o levou a ser considerado o pai da economia moderna:⁷ *Uma investigação sobre a natureza e a causa da riqueza das nações* ou *A riqueza das nações*⁸. Nessa obra, Smith analisa como elevar a prosperidade das nações,

⁷ “Ainda hoje acredita-se que a economia chegou à maturidade quando estas questões [a teoria do valor e a teoria da distribuição] começaram a ser enfrentadas sistematicamente na segunda metade do século XVIII, notadamente por Adam Smith.” (GALBRAITH, 1989, p. 5).

⁸ É importante ressaltar o papel pioneiro da doutrina mercantilista em apontar a relevância da manufatura e do papel do Estado para ao enriquecimento nacional. Segundo Araújo (2015, p. 22), os mercantilistas: “[...] preocupavam-se sobretudo com a política econômica, com saldos favoráveis na balança comercial, com o estoque de metais preciosos e com o poder do Estado. O Estado seria tanto mais forte quanto maior fosse seu estoque de metais preciosos. Para alcançar isto, ele deveria restringir as importações e estimular as

iniciando essa análise com a sua medida de riqueza, que, segundo o autor, era a produção anual de bens tangíveis. Smith (1983a, 1983b)⁹ defende a existência de uma ordem natural para o progresso da nação, segundo a qual o capital deveria ser investido primeiro na agricultura, depois nas manufaturas e, por último, no comércio exterior. Contudo, destaca que essa ordem fora invertida, tornando-se “retrógrada e antinatural”,¹⁰ em todos os países modernos da Europa, em razão dos hábitos e costumes dos primeiros governos.

O rápido progresso em direção à prosperidade das colônias americanas é usado como exemplo por Smith (1983a, p. 312) para justificar a importância da agricultura e da ordem natural:

A causa primordial do rápido progresso de nossas colônias americanas rumo à riqueza e à grandeza reside no fato de terem até agora aplicado quase todos os seus capitais na agricultura. [...]. Se os americanos, por conluio ou por algum outro tipo de violência, deixassem de importar manufaturados europeus, e reservassem a patricios seus o monopólio da fabricação desses bens, desviando assim parte considerável de seu capital para a manufatura, ao invés de acelerarem o ulterior crescimento do valor de sua produção anual, haveriam de retardá-lo e, ao invés de promoverem o progresso de seu país rumo à riqueza e à grandeza reais, haveriam de obstruí-lo.

Desse modo, embora Smith defendesse que a promoção da indústria por meio de políticas protecionistas fosse antinatural e retardasse o crescimento, aconselhando os norte-americanos a não adotarem tais práticas, o exemplo histórico europeu, como ele mesmo atenta em sua obra, mostrou que o desrespeito dessa ordem não impediu o crescimento da Grã-Bretanha.

É importante ressaltar que, apesar de Smith (1983a) defender o campo como o principal produtor de riqueza, ele atribui a causa do aumento das forças produtivas e o aprimoramento das habilidades dos trabalhadores à divisão do trabalho, uma vez que essa divisão permite a concentração dos trabalhadores em poucas operações de produção, possibilitando o aumento da produtividade. O autor defende ainda que os efeitos da divisão do trabalho são maiores na manufatura do que na agricultura:

exportações.”. Além dessas políticas, os mercantilistas também defendiam a proteção da agricultura, mineração e indústria (estimulando o consumo da produção nacional para gerar empregos no país), bem como o controle de qualidade da produção nacional (GALBRAITH, 1989; BRUE, 2013). Apesar desse enfoque no papel do Estado e na produção nacional para aumentar a riqueza e o bem-estar da nação, a doutrina mercantilista não foi abordada como precursora do estruturalismo (que atribui centralidade ao papel da estrutura na determinação do desempenho econômico), estando fora do escopo desta tese, por não ter produzido um corpo teórico com a consistência da obra de Smith (GALBRAITH, 1989; BRUE, 2013; IZEPÃO *et al.*, 2017).

⁹ Primeira edição publicada em 1776.

¹⁰ Smith (1983a, p. 324).

As nações mais opulentas geralmente superam todos os seus vizinhos tanto na agricultura como nas manufaturas; geralmente, porém, distinguem-se mais pela superioridade na manufatura do que pela superioridade na agricultura. [...] Todavia, embora um país pobre, não obstante a inferioridade no cultivo das terras, possa, até certo ponto, rivalizar com os países ricos quanto aos baixos preços e à qualidade do trigo, jamais poderá enfrentar a competição no tocante às suas manufaturas [...] (SMITH, 1983a, p. 43).

Além disso, mesmo defendendo que a instauração do monopólio do mercado interno para certas atividades industriais induziria os indivíduos a investirem seu capital em tais atividades, podendo ser uma medida tanto inútil quanto danosa, Smith (1983a) admite que tais restrições têm suas vantagens, como a maior rapidez na aquisição de mercadorias, que antes precisavam ser importadas. Com o tempo, com o aumento da competitividade, as manufaturas nacionais poderiam se tornar tão competitivas quanto as estrangeiras. Mas o acúmulo de capital ocorreria de forma mais lenta, do que se o investimento estivesse fluindo naturalmente, na ausência de tais restrições, para as atividades mais lucrativas.

Desse modo, Smith (1983a) argumenta em defesa das vantagens absolutas do comércio, pois, ainda que, na ausência de restrições, tais manufaturas nunca se desenvolvessem na economia nacional, isso não significaria que o país não continuaria tão rico quanto se tivesse adquirido tal manufatura, uma vez que o capital teria sido empregado nas atividades que gerassem maior produto e, portanto, lucros, ampliando a riqueza nacional. Como não é comum que os governos busquem lutar contra as vantagens naturais na produção de determinadas mercadorias, não se deveria lutar contra as vantagens adquiridas. “Enquanto um dos países tiver essas vantagens [naturais ou adquiridas], e outro desejar partilhar delas, sempre será mais vantajoso para este último comprar do que fabricar ele mesmo.” (SMITH, 1983a, p. 381).

Assim, nessa obra pioneira da ciência econômica, observa-se, pela descrição das ações dos governos europeus, apontadas pelo autor como “retrógradas e antinaturais”, e de suas consequências, o papel do Estado na indução do setor industrial e a importância da estrutura produtiva para o crescimento e desenvolvimento dos países. A teoria de Smith também propõe para as demais nações um caminho diferente do realizado pela Grã-Bretanha, ponto criticado por List (1983)¹¹ junto ao pretensão universalismo dessa teoria, desenvolvida com base nas características e padrões de acumulação da Grã-Bretanha, que tinha uma realidade muito distante dos demais países na época. Para o autor, os sistemas de economia política deveriam considerar as especificidades históricas de cada nação.

¹¹ Primeira edição publicada em 1841.

Com base no estudo histórico de dez civilizações,¹² List (1983) salienta que a proteção à indústria nacional junto a um Estado forte, defensor da industrialização, levou ao crescimento econômico das nações. O autor destaca o dever do Estado na promoção da riqueza e poder da nação, se a ação ou atividade necessária para esses resultados (ou seja, o desenvolvimento de um setor industrial nacional competitivo) estiver além do poder ou habilidade dos indivíduos.

Em 1721, os ministros de Jorge I declararam abertamente, por ocasião da proibição das importações de manufaturados da Índia, que era obvio que uma nação só poderia enriquecer e tornar-se poderosa se importasse matérias-primas e exportasse manufaturados. (LIST, 1983, p. 249).

Já nos tempos de Smith, aponta List (1983), seus argumentos cosmopolíticos dissimulavam a verdadeira política inglesa buscando induzir as demais nações a não utilizarem a mesma:

Quando alguém conseguiu atingir o ponto máximo de grandeza, é muito comum recorrer ele a um artifício astuto: atirar para longe a escada que lhe permitiu subir, para que outros não a usem para subir atrás dele. É nisso que reside o segredo da doutrina cosmopolítica de Adam Smith [...]. Toda nação que, por meio da adoção de taxas protecionistas e de restrições à navegação estrangeira, conseguiu aumentar sua força manufatureira e a sua navegação a tal ponto que nenhum outro país é capaz de manter livre concorrência com ela, nada melhor e mais sábio pode fazer do que atirar para longe essas escadas que serviram para construir sua própria grandeza, apregoar as outras nações as vantagens e benefícios do livre comércio, e declarar, em tons pertinentes, que até aqui andou por caminhos errados, e só agora, pela primeira vez, conseguiu descobrir a verdade. (LIST, 1983, p. 249).

Assim, o protecionismo seria o caminho para o desenvolvimento industrial da nação e, a partir dele, o país estaria apto à adoção do livre comércio, preconizado por Smith, pois competiria com o restante do mundo em nível de igualdade, condição necessária para obter os benefícios dessa forma de comércio (LIST, 1983).

Na Alemanha, a obra de List estava muito à frente de seu tempo; quando publicada, em 1841, a Confederação Germânica era um aglomerado de 39 estados independentes, incapazes de, por meio das recomendações de List, promover o desenvolvimento industrial do Estado Nacional Alemão, pela própria inexistência deste, que só se formou em 1871 (IZEPÃO; BRITO; BORGES, 2019).

Contudo, sua importância é evidenciada pela análise precursora à Escola Histórica Alemã, que criou soluções para o desenvolvimento da Alemanha se contrapondo às recomendações da Escola Clássica de Economia e defendendo a importância da análise

¹² Itália, Liga Hanseática (associação de cidades mercantis alemãs), Holanda, Inglaterra, Espanha, Portugal, França, Alemanha, Rússia e Estados Unidos.

histórica para o desenvolvimento, o papel do Estado Nacional forte e com objetivos industrializantes e a necessidade de políticas protecionistas (IZEPÃO; BRITO; BORGES, 2019).

Chang (2004, p. 13-14) também apresenta uma análise histórica de como os países altamente desenvolvidos atingiram tal estágio de desenvolvimento, argumentando que:

[...] eles não seriam o que são hoje se tivessem adotado as políticas e as instituições que agora recomendam às nações em desenvolvimento. Muitos recorreram ativamente a políticas comerciais e industriais “ruins”, como a de proteção à indústria nascente e a de subsídios à exportação — práticas hoje condenadas ou mesmo proscritas pela Organização Mundial do Comércio (OMC).

Salienta-se que esses países possuíam, antes do seu desenvolvimento, poucas das instituições que hoje são consideradas essenciais para superar o subdesenvolvimento.

O fato patente é que as “reformas políticas” neoliberais se mostraram ineficazes de cumprir sua grande promessa: o crescimento econômico. Quando da sua implementação, garantiram-nos que, embora essas “reformas” talvez aumentassem a desigualdade a curto e, possivelmente, também a longo prazo, elas garantiriam o crescimento mais rápido e, enfim, alcançariam a todos mais efetivamente do que as políticas intervencionistas do pós-guerra. Os dados das últimas duas décadas mostraram que só a parte negativa dessa previsão se confirmou. A desigualdade da renda aumentou tal como se previu, mas a prometida aceleração do crescimento não se verificou. Aliás, em comparação com o período 1960-1980, no qual predominaram as políticas “ruins”, o crescimento se desacelerou acentuadamente nas últimas duas décadas, sobretudo nos países em desenvolvimento. (CHANG, 2004, p. 212).

Chang (2004) cita especificamente a análise de List sobre os dois berços do liberalismo, a Grã-Bretanha e os Estados Unidos, mostrando que ambos desenvolveram sua indústria com base em um Estado forte e protecionista; contudo, após atingirem um elevado grau de desenvolvimento e competitividade industrial, passaram a defender o liberalismo. Por isso, List afirma que tais nações, após alcançarem o topo da magnitude, “chutaram a escada” pela qual subiram para impedir que as demais nações fizessem o mesmo.

Essa análise de List é confirmada pelo comportamento dos Estados Unidos, que rejeitaram a teoria das vantagens absolutas de Smith. Com melhores condições para se especializarem na produção de produtos agrícolas, essa nação desconsiderou a advertência de tal autor sobre a proteção de suas manufaturas, protegeram sua indústria nascente até que ela atingisse um nível de competitividade que garantisse ao país a supremacia industrial. A partir desse momento, os norte-americanos também “chutaram a escada” e passaram a defender o livre comércio, assim como a Grã-Bretanha (CHANG, 2004).

Minha discussão confirma grande parte da observação feita por List há 150 anos — numa época em que muitos achariam graça se alguém sugerisse que, dentro de duas

gerações, a Alemanha seria um desafio econômico para a Inglaterra ou que os Estados Unidos viriam a ser a principal potência industrial do planeta. Emerge um padrão consistente, no qual todas as economias em *catching-up* usam políticas industrial, comercial e tecnológica (ICT) ativas — mas não simplesmente a proteção tarifária, como assinalarei reiteradamente — para promover o desenvolvimento econômico, como tem ocorrido desde antes da época de List. (CHANG, 2004, p. 208).

Entre as políticas adotadas pelos países desenvolvidos para superarem o subdesenvolvimento, além das barreiras tarifárias elevadas, destacam-se:

- a) grande apoio à pesquisa e desenvolvimento e à educação e treinamento, objetivando desenvolvimento de capacidade tecnológica nacional;
- b) programas de investimento público em áreas como educação e infraestrutura;
- c) planejamento de formação de recursos humanos;
- d) subsídios à indústria;
- e) nacionalização de indústrias;
- f) financiamento para aquisição de tecnologia estrangeira;
- g) concessão de reduções e isenções fiscais às empresas que empregam tecnologia avançada;
- h) política de atração e regulação do capital e da mão-de-obra especializada estrangeira;
- i) estímulos às exportações, além de redução de tarifas de insumos de produtos exportáveis;
- j) concessão de monopólios etc. (CHANG, 2004).

Nesse contexto destaca-se a importância do método histórico para se abordar a experiência dos países desenvolvidos no seu processo de desenvolvimento e a adaptação desse processo para a realidade brasileira, frisando a importância de políticas de desenvolvimento econômico, centralizadas no incentivo à produção industrial e ao abandono da ideologia neoliberal.

Assim como Chang (2004), que apresenta os efeitos nocivos das políticas neoliberais e a ausência do crescimento, Cano (2010, p. 5) argumenta sobre os efeitos do neoliberalismo no Brasil e seus impactos sobre os estudos a respeito do subdesenvolvimento e o papel do Estado na economia:

Decorridos 20 anos da importação do neoliberalismo, seus efeitos mais perversos — insegurança, violência, desnacionalização, maior vulnerabilidade externa, baixo crescimento, deterioração das relações de trabalho, deficientes saúde e educação, corrosão e corrupção política etc. — são hoje mais graves, mas mais percebidos e sentidos por parte da sociedade.

Em 2016, Ostry, Loungani e Furceri, pesquisadores do Fundo Monetário Internacional (FMI), publicaram um artigo no qual analisam empiricamente os impactos das políticas neoliberais, especialmente a desregulamentação do mercado de capitais e a política de manutenção de *superavit* primário (políticas de austeridade), concluindo que os benefícios dessas políticas para o crescimento econômico são incertos, mas que os custos são evidentes¹³ e afetam negativamente o montante e a sustentabilidade do crescimento econômico.

Ostry, Loungani e Furceri (2016) concluem também que os benefícios da agenda neoliberal foram exagerados, mas as consequências negativas, especialmente o aumento da desigualdade, foram verificadas nos países que adotaram tal agenda e poderiam impactar negativamente no crescimento. Assim sendo, os autores recomendam políticas redistributivas e educacionais para combater esse problema. A polêmica dessa conclusão fica evidenciada pela última frase do artigo, que adverte que os “formuladores de políticas, e as instituições que os aconselham, como o FMI, devem se guiar não pela fé, mas pela evidência do que funcionou.” (OSTRY; LOUNGANI; FURCERI, 2016, p. 41, tradução nossa).¹⁴

Wengraf (2018) apresenta as consequências das políticas neoliberais no continente africano. Essas políticas não geraram desenvolvimento tecnológico ou industrial, mas especialização em algumas *commodities* para exportação, destacadamente do setor extrativo, acarretando crescimento da pobreza, da insegurança alimentar, do desemprego, da desindustrialização, da devastação do meio ambiente, da especulação, de fluxos de capitais ilegais e, conseqüentemente, da fragilidade das economias. Além disso, tais políticas transformaram essas nações africanas de autossuficientes na produção de alimentos a importadoras, devido à especialização produtiva em *commodities* para exportação, revelando, assim, a inadequação das políticas neoliberais para o crescimento e desenvolvimento econômico. Nesse sentido, Bello (2009) também aponta como essas políticas, impostas pelo

¹³ São custos dessas políticas o aumento: a) da volatilidade da economia; b) da vulnerabilidade externa do país; c) do desemprego; d) da concentração de renda; e, conseqüentemente, e) o aumento da desigualdade.

¹⁴ No original: “Policymakers, and institutions like the IMF that advise them, must be guided not by faith, but by evidence of what has worked.”. Analogamente, Galbraith (1989) também aponta a fé, mas a fé no sistema clássico (e não no neoclássico), como uma das principais razões da oposição imposta pelos interesses empresariais às medidas econômicas keynesianas que buscavam proteger o sistema econômico no contexto da grande depressão. “Esta resistência tem sido tradicionalmente atribuída à miopia, à imprevidência, à falta de tato e à pouca inteligência social dos homens de negócios em geral e de alguns de seus porta-vozes mais eloqüentes em particular. Mas esse é um ponto de vista limitado. [...]. Para os homens de negócios ativamente participantes, o sistema clássico era — e ainda é — mais do que um mecanismo para a produção de bens e serviços e para a obtenção de uma recompensa pessoal. Era — e ainda é — também um totem, uma manifestação de fé religiosa. E, portanto, era e é como tal que ele deveria e deve ser respeitado e protegido.” (GALBRAITH, 1989, p. 197).

Banco Mundial e pelo FMI, estão na raiz da crise alimentar de diversas economias africanas ao obstaculizar o desenvolvimento da capacidade produtiva local.

Dessa forma, enquanto a análise empírica refuta as vantagens do neoliberalismo para o desenvolvimento das nações, ela patenteia a importância das políticas de Estado para esse processo com foco no setor industrial,¹⁵ especificamente o manufatureiro, e na inovação.¹⁶

2.3 MARX, SCHUMPETER E KEYNES: PROGRESSO TÉCNICO, INOVAÇÃO, INVESTIMENTO PRODUTIVO E O ESTADO

Uma análise crítica do sistema capitalista, que incorpora seus progressos e limites foi apresentada por Marx, em sua obra *O Capital*¹⁷, a qual descreve de forma abrangente as relações sociais de produção e como se processa a apropriação no capitalismo. Para Marx (2008a, p. 338), “A taxa de lucro é a força propulsora da produção capitalista, e só se produz o que se pode e quando se pode produzir com lucro.”, o que evidencia a importância da lucratividade no sistema capitalista.

Ademais, o autor aponta que a produtividade é a principal alavanca da acumulação no modo de produção especificamente capitalista, ressaltando o papel do progresso técnico, da concorrência intra e entre setores (que estimula a busca pelo aprimoramento tecnológico), da distinção do capital industrial (que abrange, além do setor industrial, o agropecuário e alguns serviços, como os serviços de transporte) e das demais formas de capital (comercial, bancário e usurário). Dentre esses, destaca-se o papel do progresso técnico por ser o único capaz de produzir valor, enquanto os demais — embora úteis por contribuir para a melhoria das condições de rentabilidade do capital industrial e por realizar funções de circulação necessárias a este com menor custo e maior celeridade — apropriam parcela do valor criado pelo capital produtivo (MARX, 2016a, 2015, 2016b, 2008a, 2017, 2018).

¹⁵ O setor industrial compreende: mineração, manufatura, serviços de utilidade pública e construção (FOSTER-McGREGOR; KABA; SZIRMAI, 2015).

¹⁶ Cabe ressaltar que, como apontado por Chang (2007), o fracasso das políticas neoliberais impostas a países em desenvolvimento desde a década de 1980 fora atribuído à adoção da abordagem de política econômica universal (*one-size-fits-all*), que ignora as diferenças institucionais entre os países, ou seja, os defensores do neoliberalismo culpabilizaram o arcabouço institucional inadequado dos países pela ineficiência das políticas liberalizantes, consideradas corretas mesmo ante tal fracasso. Essa é uma das razões do crescente interesse no papel das instituições para o crescimento e desenvolvimento econômico verificado na última década. Já Rodrik (2014) salienta que, com o fracasso de suas políticas, a agenda de reformas ortodoxas se tornou indefinida, e o insucesso dessas políticas passou a ser atribuído ao esforço insuficiente dos governos em promover tais reformas.

¹⁷ Marx (2016a, 2015, 2016b, 2008a, 2017, 2018). Primeira edição publicada em: a) 1867, Livro I (MARX, 2016a, 2015); b) 1885, Livro II (MARX, 2016b); e c) 1894, Livro III (MARX, 2008a, 2017, 2018).

De acordo com Marx (2011), o desenvolvimento da acumulação capitalista acarreta aumento da relevância do desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico para o crescimento da produtividade e do progresso técnico (modo de produção especificamente capitalista), com redução relativa da contribuição do trabalho imediato como motor do processo de acumulação, embora reconheça que o conhecimento e as inovações são produtos do trabalho humano e que não são possíveis de serem obtidos sem ele. Segundo o autor,

[...] à medida que a grande indústria se desenvolve, a criação da riqueza efetiva passa a depender menos do tempo de trabalho e do quantum de trabalho empregado que do poder dos agentes postos em movimento durante o tempo de trabalho, poder que — sua poderosa efetividade —, por sua vez, não tem nenhuma relação com o tempo de trabalho imediato que custa sua produção, mas que depende, ao contrário, do nível geral da ciência e do progresso da tecnologia, ou da aplicação dessa ciência à produção. (MARX, 2011, p. 941).¹⁸

Nesse contexto, Fuchs (2019) aponta como Marx antecipou o surgimento da economia da informação ao analisar como a finalidade última da produção capitalista (valorização contínua do capital) impõe a necessidade de ampliação contínua da produtividade, bem como ao destacar que o progresso técnico amplia a relevância da ciência, da tecnologia e do conhecimento no processo produtivo.

Sublinha-se, na obra de Marx, a relevância da:

- a) estrutura produtiva para o desempenho do processo de acumulação capitalista, com destaque ao capital industrial (*locus* de produção de mais-valia) e ao setor industrial (*locus* da inovação e progresso técnico¹⁹);
- b) lucratividade como indutora dos investimentos;²⁰
- c) concorrência que incita a busca pelo aumento da produtividade dos capitais individuais, inclusive por meio de inovações tecnológicas, visando à obtenção de lucros extraordinários;

¹⁸ Primeira edição publicada em 1941.

¹⁹ Embora presente ao longo de sua extensa obra, Marx (2016a), em seu capítulo 13, evidencia a intrínseca relação entre setor industrial e inovação. Nesse capítulo, centrado na evolução da maquinaria que levou ao surgimento da indústria moderna, o autor mostra como a última é fruto do progresso científico e técnico do período manufatureiro, bem como aborda o desenvolvimento de diversas inovações que levaram à criação da “base técnica adequada” ao setor industrial moderno, caracterizada pela produção mecanizada das próprias máquinas (MARX, 2016a, p. 441). O autor ainda destaca como o progresso técnico em um setor se propaga pelos demais: “A revolução no modo de produção de um ramo industrial acaba se propagando a outro. [...] a mecanização da fiação torna necessária a mecanização da tecelagem, e ambas ocasionam a revolução química e mecânica do branqueamento na estampagem e na tinturaria. A revolução na fiação do algodão provocou a invenção da descaroçadora de algodão, com que se tornava possível a produção de algodão na enorme escala então exigida. A revolução no modo de produção da indústria e da agricultura tornou sobretudo necessária uma revolução nas condições gerais do processo social de produção, isto é, nos meios de comunicação e de transporte.” (MARX, 2016a, p. 440).

²⁰ “O capital só realiza empreendimentos vantajosos, vantajosos sob sua ótica” (MARX, 2011, p. 709).

d) distinção entre setores/atividades produtivas e improdutivoas, entre outros conceitos importantes para explicar a dinâmica do sistema capitalista.²¹

Um desses conceitos relevantes é o capital fictício, que consiste nos títulos de propriedade sobre um fluxo de rendimentos futuros, como títulos de dívida, hipotecas, ações etc. Segundo Marx (2017, p. 608), “Todas essas coisas não são capital efetivo, não constituem componentes do capital e em si não são valores.”²²

A relação entre inovação e competitividade, o dinamismo do sistema capitalista, os lucros extraordinários como objetivo e o importante papel da concorrência na busca pelo aprimoramento dos métodos produtivos, além de presentes na vasta obra de Marx, também foram destacados por Schumpeter.

Em sua obra *A Teoria do Desenvolvimento Econômico*, Schumpeter (1982)²³ aborda a importância da inovação tecnológica para o desenvolvimento econômico, e o papel central do empresário inovador e do crédito empresarial, para esse processo. A destruição criadora,

²¹ Marx não atribui papel específico ao governo para o incentivo a investimentos, à inovação e à alteração da estrutura produtiva, como faz Keynes; o que não significa que não aborde o Estado em sua obra. Em “O Capital” o Estado aparece com o papel de estabelecer o preço da moeda, emitir o papel-moeda de curso obrigatório, definir leis que estabeleçam limites à exploração do trabalho pelo capital e fiscalizar seu cumprimento, entre outros. Além disso, de acordo com Marx (2008b, p. 47), “[...] as formas do Estado, não podem ser explicadas por si mesmas, nem pela chamada evolução do espírito humano; essas relações têm, ao contrário, suas raízes nas condições materiais de existência, em suas totalidades [...]. O modo de produção da vida material condiciona o processo de vida social, política e intelectual”. Assim, as relações materiais determinam as relações jurídicas, culturais etc., não podendo desvincular o Estado dos interesses de classes, especialmente da classe capitalista. Para o autor, o Estado está subordinado aos interesses da classe burguesa; trata-se de um instrumento de poder sob o domínio de uma classe.

²² Este arcabouço teórico é relevante para se analisar a modernidade do setor financeiro, principalmente do privado, um dos assuntos do capítulo 4. Tal setor, apontado pela literatura como moderno e/ou importante para o crescimento (TIMMER; VRIES, 2009; LAVOPA; SZIRMAI, 2014, 2018; FOSTER-McGREGOR; KABA; SZIRMAI, 2015; MEGLIO *et al.*, 2015; SZIRMAI; FOSTER-McGREGOR, 2017; TOREZANI, 2018; GIOVANINI, 2018), não apresentou as mesmas características e efeitos sobre o crescimento na economia brasileira. Embora empregue tecnologias modernas, o crescimento do setor financeiro não impulsionou o crescimento dessa economia (DATHEIN; FONSECA, 2019). Uma possível explicação para isso pode estar em reduzidos encadeamentos desse setor com o setor produtivo, quando comparado aos demais setores modernos e a outros países. Os reduzidos encadeamentos se devem a apropriação de valor desse setor se processar principalmente pela geração de capital fictício e especulação, e à menor parcela por atividades de financiamento de investimentos no setor produtivo (por meio da concessão de crédito, por exemplo, que apresentaria maior encadeamento com setor industrial e, segundo Marx (2017) contribui indiretamente para a maior rentabilidade desse). Essa especificidade da economia brasileira pode ser observada pela análise da proporção do saldo em empréstimos e financiamentos concedidos a empresas em relação ao saldo de crédito ampliado ao setor não financeiro total (inclui empréstimos e financiamentos, títulos de dívida pública e dívida externa a empresas, famílias e governo), que se reduziu de 23,98% em 01/2013 para 13,48% em 12/2019 (pré-pandemia), e em 12/2020 correspondeu a 14,12% — proporções estimadas a partir dos dados do BCB (2022) (não há disponibilidade de dados anteriores a 2013). Outro estudo que também aponta a menor capacidade do setor financeiro de induzir o crescimento do setor produtivo e, por conseguinte, o processo de acumulação, é Morrone, Marquetti e Miebach (2022). Esse resultado foi obtido pelos autores a partir da análise das interações entre os setores produtivos e improdutivoas da economia brasileira no período 2002-2014, por meio de uma adaptação do modelo insumo-produto proposta por Miyazawa.

²³ Primeira edição publicada em 1911.

“processo de mudança industrial que incessantemente revoluciona a estrutura econômica a partir de dentro, incessantemente destruindo a velha, incessantemente criando uma nova” (SCHUMPETER, 1984, p. 113),²⁴ é entendida pelo autor como a essência do capitalismo, processando-se por meio de ciclo de negócios.

Schumpeter (1982) caracteriza o desenvolvimento como o surgimento de novos métodos de produção, novas combinações, e não como um aprimoramento contínuo dos métodos antigos.²⁵ Nesse sentido, o conceito de inovação abrange cinco tipos: a) introdução de um novo bem ou de uma nova qualidade de bem, ou seja, produtos novos ou aprimorados; b) introdução de novos métodos de produção; c) abertura de novos mercados; d) conquista de novas fontes de matéria-prima ou de bens semimanufaturados; e e) estabelecimento de novas formas de organização da indústria. Assim, o desenvolvimento é entendido como resultante de alterações na estrutura produtiva surgidas internamente, em virtude da adaptação do empresário às mudanças.

As inovações são importantes fatores geradores de competitividade na economia capitalista, pois concedem um monopólio temporário para os empresários, permitindo a obtenção de lucros excedentes (lucro empresarial); contudo, com a adoção das novas tecnologias pela concorrência, esses lucros excedentes desaparecem. Por conseguinte, as empresas que não investirem em inovações tecnológicas tendem a ser expulsas do mercado (SCHUMPETER, 1982).

Tal dinâmica é semelhante à apresentada por Marx (2016a, 2015), segundo o qual a motivação dos capitalistas para inovar (aprimorar métodos e técnicas produtivas) é a obtenção de mais-valia extraordinária. Esta decorre do monopólio de novo método produtivo que apresenta produtividade (composição orgânica do capital)²⁶ superior à média²⁷. Contudo, esse monopólio é temporário, pois a concorrência que estimula a constante revolução do processo produtivo também leva à difusão das tecnologias inovadoras (alteração da composição

²⁴ Primeira edição publicada em 1942.

²⁵ “Produzir significa combinar materiais e forças que estão ao nosso alcance [...]. Produzir outras coisas, ou as mesmas coisas com método diferente, significa combinar diferentemente esses materiais e forças.” (SCHUMPETER, 1982, p. 48).

²⁶ A composição orgânica do capital consiste na proporção entre o valor dos meios de produção (capital constante) e o valor da força de trabalho (capital variável), na medida em que essa proporção é determinada pela composição técnica (massa de meios de produção/massa de força de trabalho), associada à tecnologia empregada no processo produtivo e não às mudanças de preço dos seus componentes. Quanto maior a produtividade do trabalho, maior a proporção de capital constante que é posta em movimento pelo capital variável, ou seja, maior é a composição orgânica do capital (MARX, 2015).

²⁷ Nesse caso, o valor das mercadorias produzidas com técnicas mais produtivas é inferior ao das mesmas mercadorias produzidas pelo método socialmente empregado. “O verdadeiro valor de uma mercadoria, porém, não é o valor individual, e sim o social; não se mede pelo tempo de trabalho que custa realmente ao produtor em cada caso, mas pelo tempo de trabalho socialmente exigido para a sua produção.” (MARX, 2016a, p. 368).

orgânica média) e ao desaparecimento da mais-valia extraordinária. Nesse sentido, os capitalistas são impelidos pela concorrência a adotar as novas técnicas para auferir a mais-valia média e a buscar contínuos aprimoramento das técnicas produtivas para obter temporariamente a mais-valia extraordinária. Por isso, segundo Marx (2016a), o constante aumento da produtividade é uma tendência central do capitalismo.

No sistema schumpeteriano, o desenvolvimento é apresentado como um processo evolucionário no qual as empresas inovadoras expandem-se podendo expulsar as empresas não inovadoras do mercado, em razão dos maiores custos de produção das últimas, “gerando um processo de destruição criadora. [...] Para sobreviverem, as empresas precisam adaptar-se continuamente ao meio socioeconômico, em função das inovações tecnológicas adotadas pelas empresas líderes.” (SOUZA, 2007, p. 144).

Schumpeter (1984) ainda destaca a diferença entre eficiência alocativa (associada a resultados de curto prazo) e eficiência dinâmica (associada a resultados de longo prazo), como elas não necessariamente podem ser obtidas ao mesmo tempo, e a superioridade da eficiência dinâmica.²⁸ Essa superioridade se deve às particularidades do sistema capitalista, como seu caráter dinâmico, movido pela concorrência e pela busca de lucros extraordinários, obtidos ao atingir uma posição monopolista baseada na inovação, que é temporária em razão do processo de destruição criadora.

Dada a característica evolucionária e dinâmica do capitalismo, Schumpeter (1984, p. 118) ressalta a importância de mecanismos que protejam e estimulem os investimentos, uma vez que, em economias capitalistas, investir a longo prazo, “[...] em condições de mudança rápida, especialmente sob condições que mudam ou podem mudar a qualquer momento sob o impacto das novas mercadorias e tecnologias, é como atirar num alvo não apenas indistinto, mas que se move — e aos solavancos.”

Essa incerteza, radical, inerente ao ambiente de tomada de decisão dos agentes, que afeta suas expectativas e suas escolhas de consumo e investimentos, elementos com impactos relevantes sobre os resultados macroeconômicos, é destacada por Keynes (1996),²⁹ que aponta o papel fundamental do Estado no incentivo ao investimento privado e na própria execução dos investimentos. Segundo o autor, o bem-estar de uma nação está relacionado ao volume de

²⁸ “Um sistema — qualquer sistema, econômico ou não — que em todos os pontos do tempo utilize plenamente suas possibilidades da melhor maneira possível pode, mesmo assim, no longo prazo, ser inferior a um sistema que não o faça em nenhum ponto no tempo, pois essa pode ser uma condição para o nível ou velocidade do desempenho a longo prazo.” (SCHUMPETER, 1984, p. 113). Assim, é preferível buscar a eficiência dinâmica em detrimento da eficiência alocativa, devido a sua capacidade de gerar retornos de longo prazo.

²⁹ Primeira edição publicada em 1936.

investimento interno e externo, componentes do investimento agregado. Se os investimentos têm como único objetivo o lucro, o determinante dos investimentos internos será a taxa de juros da economia, e dos investimentos externos, o saldo da balança comercial. Preços importantes a serem controlados, uma vez que “[a] fraqueza da propensão a investir tem sido, em todos os tempos, a chave do problema econômico.” (KEYNES, 1996, p. 321).

Apontando o risco, a incerteza e a ignorância como causas dos problemas econômicos; destacando como grandes negócios são uma loteria geradora de desigualdades; e expondo o resultado indesejado desse ambiente (desemprego, desestímulo aos investimentos e contração do nível de produção), o autor sublinha a importância da ação governamental no controle da moeda, do crédito, na coordenação dos investimentos e na realização desses em setores negligenciados pela iniciativa privada³⁰ (KEYNES, 2010)³¹.

Pesquisa e desenvolvimento, inovações e setores intensivos em capital — que requerem alto investimento, possuem retornos de longo prazo, estão sujeitos a elevados riscos e à incerteza inerente à economia — são exemplos de investimentos não atrativos ao “espírito animal” da iniciativa privada, mas essenciais para a competitividade do setor manufatureiro, para o crescimento de longo prazo e para o desenvolvimento econômico. Nesse caso, caberia ao setor público a realização desses investimentos estratégicos.

³⁰ Essa perspectiva é abordada por Mazzucato (2014) a partir da análise de Keynes (2010, p. 291, tradução nossa), segundo o qual: “A agenda mais importante do Estado não está relacionada às atividades que a iniciativa privada já desempenha, mas às funções que estão fora da esfera individual, àquelas decisões que ninguém toma se o Estado não as tomar. O importante para o governo não é fazer coisas que os indivíduos já estão fazendo, e fazê-las um pouco melhor ou um pouco pior; mas para fazer aquelas coisas que, no momento, não são feitas de forma alguma.”. No original: The most important Agenda of the State relate not to those activities which private individuals are already fulfilling, but to those functions which fall outside the sphere of the individual, to those decisions which are made by no one if the State does not make them. The important thing for government is not to do things which individuals are doing already, and to do them a little better or a little worse; but to do those things which at present are not done at all. No entanto, tal perspectiva também pode ser inferida a partir de Keynes (1996, p. 171, grifo nosso): “Da minha parte sou, presentemente, algo cético quanto ao êxito de uma política meramente monetária orientada no sentido de exercer influência sobre a taxa de juros. Encontrando-se o Estado em situação de poder calcular a eficiência marginal dos bens de capital a longo prazo e com base nos interesses gerais da comunidade, *espero vê-lo assumir uma responsabilidade cada vez maior na organização direta dos investimentos*, ainda mais considerando-se que, provavelmente, as flutuações na estimativa do mercado da eficiência marginal dos diversos tipos de capital, calculada na forma descrita antes, serão demasiado grandes para que se possa compensá-las por meio de mudanças viáveis na taxa de juros.”. Além disso, na mesma obra, o autor aponta que a ação orientadora do Estado sobre a propensão a consumir e mesmo a maior socialização dos investimentos, indicada como caminho para se aproximar do pleno emprego, não implica “a necessidade de excluir ajustes e fórmulas de toda a espécie que permitam ao Estado cooperar com a iniciativa privada.” (KEYNES, 1996, p. 345).

³¹ Primeira edição publicada em 1936.

2.4 KALDOR E THIRLWALL: A CENTRALIDADE DA ESTRUTURA PRODUTIVA PARA O CRESCIMENTO

Kaldor (1989)³², pioneiro na adoção da abordagem setorial para analisar o processo de crescimento econômico dos países, ao analisar as razões para a baixa taxa de crescimento do Reino Unido, a partir do estudo de 12 economias avançadas, concluiu que o desempenho das economias é função de sua estrutura produtiva, uma vez que as rápidas taxas de crescimento econômico estão associadas a rápidas taxas de crescimento do setor manufatureiro.

A partir de sua análise empírica, o autor encontrou:

- a) uma elevada correlação entre a taxa de crescimento do PIB e a taxa de crescimento da produção manufatureira, devido a taxa de crescimento da produtividade desse setor ser superior aos demais, em virtude das economias de escala;³³
- b) uma relação dinâmica entre crescimento da produção e crescimento da produtividade no sentido de causalidade da produção para a produtividade.³⁴ O aumento da produção (ampliação de escala produtiva do setor manufatureiro) gera maiores retornos de escala devido à interação entre os fatores estáticos e dinâmicos. A maior divisão do trabalho acarreta especialização e, conseqüente, aumento das habilidades e *know-how*, que, por sua vez, produz mais inovações e aprimoramentos, posto que o aprendizado é produto da experiência, elevando a produtividade. Portanto, o crescimento da produtividade tende a se acelerar com a expansão da produção, sendo uma função cumulativa da última;
- c) uma relação entre o crescimento da manufatura e o crescimento da produtividade dos demais setores, em virtude:
 - da rápida absorção da mão de obra excedente destes;
 - do rápido aumento da produção de bens para consumo;
 - da aceleração da taxa de mudança tecnológica por toda a economia (KALDOR, 1989).

³² Primeira edição publicada em 1966.

³³ Lei dos retornos crescentes. Segundo o autor, esses retornos podem ser estáticos, quando derivados da escala produtiva e propiciados pela divisão do trabalho e expansão dos mercados, ou dinâmicos, quando decorrem da tecnologia.

³⁴ Kaldor (1989) atribui o sentido de causalidade à Lei Verdoorn, ao sugerir que o crescimento da produção tem um maior papel na determinação das taxas de crescimento da produtividade. Esta, embora não exclusiva do setor manufatureiro, é limitada nos demais setores.

Ademais, Kaldor (1989) destaca que os retornos crescentes: a) são um fenômeno macroeconômico, pois a expansão setorial gera benefícios para as empresas; b) são a mais importante causa das diferenças nas taxas de crescimento da produtividade, enquanto os investimentos explicam as diferenças residuais.

Assim, a partir desses fatos estilizados, que ficaram conhecidos na literatura como Leis de Kaldor, derivou-se a visão do setor manufatureiro, em virtude de suas economias de escala, como o motor do crescimento econômico (primeira lei). Em síntese as cinco leis de Kaldor são:

- a) quanto mais rápida a taxa de crescimento do setor manufatureiro, mais rápida será a taxa de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB);
- b) quanto mais elevada a taxa de crescimento da produção do setor manufatureiro, mais rápida será a taxa de crescimento da produtividade do setor manufatureiro;
- c) quanto mais rápida a taxa de crescimento da produção do setor manufatureiro, mais rápida será a taxa de transferência da mão de obra de setores com menor produtividade para o setor manufatureiro, elevando a produtividade dos setores não manufatureiros e da economia;
- d) o crescimento da produção manufatureira e, conseqüentemente o crescimento da produtividade geral, é determinado, nos primeiros estágios de desenvolvimento, pela demanda da agricultura e, nos últimos estágios, pela demanda externa, não sendo limitado por restrições da oferta de mão de obra; e
- e) uma rápida taxa de crescimento das exportações e da produção tende a estabelecer um círculo virtuoso de crescimento por meio da relação entre o crescimento da produção e da produtividade (THIRLWALL, 1983; BLECKER; SETTERFIELD, 2019).

É importante sublinhar que as leis de Kaldor são válidas tanto na direção do crescimento, quanto na redução deste, ou seja, uma redução da taxa de crescimento do setor manufatureiro impacta negativamente sobre o crescimento da economia.

De acordo com Kaldor (1989), o crescimento econômico é resultado de um complexo processo de interação bidirecional entre o crescimento da demanda³⁵ e o crescimento da

³⁵ A demanda é alimentada por três fontes: a) demanda do consumidor: depende da mudança da estrutura de consumo associada com o aumento da renda real *per capita*; b) investimento de capital (mais importante fonte de crescimento da demanda): o estabelecimento de um setor de bens de capital constitui um importante elemento de aceleração da taxa de crescimento da produção industrial, pois um setor industrial altamente desenvolvido, em grande medida, gera demanda para seus próprios produtos no mesmo processo de oferta destes. Assim, com expectativas positivas, e na ausência de escassez de mão de obra ou insumos, o

oferta.³⁶ A natureza dessa relação em cadeia é condicionada pela elasticidade da demanda e por restrições da oferta (decorrentes de preferências ou atitudes individuais ou por fatores tecnológicos). Contudo, como apontado por Thirlwall (2011),³⁷ as restrições de demanda são mais relevantes ao obstaculizar o crescimento, uma vez que se manifestam antes do surgimento de restrições de oferta.³⁸ Desse modo, a quarta lei de Kaldor sugere que, com o esgotamento da capacidade de absorção do mercado interno, o crescimento da produção industrial passe a depender da demanda externa.

Thirlwall (2011) formaliza essa lei, destacando que a taxa de crescimento das exportações em relação à elasticidade renda da demanda por importações como determinantes fundamentais do crescimento da produção industrial e da economia.³⁹ O autor aponta ainda, que em uma economia aberta, a principal barreira ao crescimento é a restrição do balanço de pagamentos, isso porque o desequilíbrio no balanço de pagamentos gera um círculo vicioso,⁴⁰ uma vez que obstaculiza a expansão da demanda dos países e, conseqüentemente, o crescimento. Em contrapartida, se um país é capaz de expandir sua demanda ao nível da capacidade produtiva existente, sem gerar restrições de balanço de pagamentos, as pressões da demanda sobre a capacidade produtiva podem elevar a taxa de crescimento dessa capacidade⁴¹. Tais argumentos sustentam a abordagem do crescimento induzidos por exportações (*export-led growth*) (THIRLWALL, 1983, 2011). Cabe destacar que os fatores

crescimento só se interromperia, teoricamente, por restrições tecnológicas; e c) exportações líquidas: decorre da mudança estrutural do comércio exterior associado ao processo de industrialização dos países (KALDOR, 1989).

³⁶ Pelo lado da oferta, o ritmo de crescimento se reduz em decorrência das restrições da oferta, ou seja, devido à insuficiência de mão de obra ou de insumos (produtos e/ou serviços), podendo assumir a forma de restrição do Balanço de Pagamentos, caso o crescimento das importações supere o das exportações (KALDOR, 1989).

³⁷ Primeira edição publicada em 1979.

³⁸ Lewis (1954) apresenta visão semelhante ao considerar que a oferta de mão de obra não qualificada, em países nos quais o setor de subsistência é predominante (ou seja, em economias subdesenvolvidas), é “praticamente ilimitada”, devido ao subemprego da mão de obra nesse setor ou em serviços domésticos. Nessa perspectiva, as barreiras ao desenvolvimento consistiriam na escassez de mão de obra qualificada, de capital ou de terras.

³⁹ A formalização de Thirlwall (2011) deriva na análise da experiência de crescimento de vários países desenvolvidos, que mostrou como a taxa de crescimento da economia se aproxima da razão entre a taxa de crescimento das exportações dividida pela elasticidade renda da demanda por importações, o que o autor chama de “taxa de crescimento de equilíbrio do Balanço de Pagamentos”.

⁴⁰ As restrições podem impedir o crescimento da demanda externa dos países antes da taxa de crescimento da capacidade de curto prazo ser atingida, reduzindo a demanda, impedindo a plena utilização da capacidade da oferta, desencorajando os investimentos, e desestimulando o progresso técnico, implicando menor competitividade interna e externa dos bens nacionais em comparação com os estrangeiros, contribuindo para a ampliação das restrições do Balanço de Pagamento (THIRLWALL, 2011).

⁴¹ Isso ocorre por meio do incentivo aos investimentos, que aumenta o estoque de capital e proporciona progresso técnico; do aumento da oferta de trabalho; do deslocamento de fatores de produção para setores de maior produtividade; do impacto da capacidade de expansão das importações sobre a capacidade produtiva e sobre a produtividade dos recursos domésticos (THIRLWALL, 2011).

determinantes do crescimento econômico no modelo de Thirlwall são moldados pela estrutura produtiva existente.

A relevância do setor manufatureiro para a mudança estrutural e para o desenvolvimento econômico, presente na literatura kaldoriana, decorre:

- a) do maior nível e taxa de crescimento da produtividade desse setor em relação aos demais setores, bem como a maior intensidade de capital deste proporcionar melhores oportunidades de investimento, que contribui para o aumento da produtividade;
- b) do maior potencial inovativo, progresso técnico e economias de escala;
- c) do maior efeito de encadeamento para frente e para trás da cadeia produtiva (embora a divisão internacional do trabalho implique que tais encadeamentos não se restrinjam ao território nacional), além do elevado potencial de geração de externalidades positivas e do efeito de transbordamento (*spillover*) na produção (geração e transferência de habilidades, conhecimentos e treinamento);
- d) da maior elasticidade renda da demanda e da menor volatilidade dos termos de troca dos produtos industriais, em relação aos produtos do setor primário, que revela o maior potencial de crescimento de longo prazo das economias com estrutura produtiva que apresentam maior participação do setor manufatureiro (BLECKER; SETTERFIELD, 2019).

Ainda segundo Blecker e Setterfield (2019), mesmo o recente aumento da relevância dos serviços modernos como *locus* da inovação e do progresso técnico, bem como sua elevada elasticidade renda da demanda, não reduziu as vantagens do crescimento da participação do setor manufatureiro em relação ao setor agrícola na estrutura produtiva dos países.

2.5 NEOSCHUMPETERIANOS E EVOLUCIONISTAS: O FOCO NA INOVAÇÃO COMO CAMINHO PARA A TRANSIÇÃO DA EFICIÊNCIA ESTÁTICA PARA A DINÂMICA

No final do século XX, surgiu uma nova abordagem econômica, centrada na mudança tecnológica (na inovação) como principal motor do dinamismo econômico do sistema capitalista: trata-se da corrente neoschumpeteriana. Baseada na teoria de Schumpeter, essa abordagem analisa o processo de transformação das economias capitalistas, tanto econômica quanto institucional, a partir das inovações tecnológicas, ressaltando a dinâmica de

transformação das estruturas de mercado a partir de mudanças na base produtiva (IZEPÃO *et al.*, 2017; POSSAS, 1989). Segundo Possas (1989), tal abordagem não convencional é composta por dois grupos não rivais: a) os evolucionistas, vertente originária da Universidade de Yale, cujos principais autores são Richard R. Nelson e Sidney Winter; e b) a Science Policy Research Unit (SPRU) da Universidade de Sussex, cujos expoentes são Giovanni Dosi, Christopher Freeman, Carlota Perez, Keith Pavitt e Luc Soete. O autor ainda ressalta que a SPRU é mais heterogênea, pois abordam diferentes questões sob o enfoque schumpeteriano, como impactos macrodinâmicos das inovações, teoria e taxonomia setorial da geração e difusão de inovações tecnológicas.

As teorias evolucionárias de desenvolvimento evidenciam a inter-relação entre desenvolvimento, crescimento, inovações tecnológicas e instituições, uma vez que as inovações são elementos desencadeadores de mudanças, mas o próprio avanço tecnológico é fruto de um processo evolutivo. “A evolução de instituições relevantes para certa tecnologia ou indústria revela uma complexa interação entre ações privadas de firmas em competição, associações industriais, órgãos técnicos, universidades, agências governamentais, aparelhos jurídicos etc.” (CONCEIÇÃO, 2002, p. 139). E, portanto, a interação entre instituições e tecnologia determinam a trajetória do crescimento e desenvolvimento (CONCEIÇÃO, 2002, 2007).

Segundo Freeman e Soete (1997), a inovação tecnológica tem sido uma das mais importantes, se não a principal, fonte de dinamismo econômico das nações capitalistas, e a maioria das correntes do pensamento econômico corrobora essa visão (como clássicos, neoclássicos, keynesianos, estruturalistas etc.).

Dosi, Pavitt e Soete (1990) salientam a relevância da inovação para o desempenho das economias com base nos conceitos de eficiência alocativa estática e dinâmica. Enquanto a eficiência alocativa estática (ou ricardiana) decorre da especialização da produção com base nas vantagens comparativas no mercado internacional, ou seja, decorre de vantagens de custo relativas à sua dotação de fatores produtivos,⁴² a eficiência dinâmica está relacionada ao crescimento da demanda (eficiência dinâmica keynesiana) ou às inovações tecnológicas (eficiência dinâmica schumpeteriana).

A eficiência dinâmica keynesiana decorre da especialização nos setores que apresentam maiores perspectivas de crescimento na demanda interna e externa (com maior

⁴² De acordo com os autores, esta possui uma natureza estática em virtude de seus ganhos ocorrerem de uma só vez, além de não implicar mudança tecnológica ou alterações nos níveis de atividades entre os países.

elasticidade renda da demanda), com efeitos positivos sobre produção e emprego. Vincula-se a expansão da capacidade produtiva com eliminação das restrições de balanço de pagamentos. Já a eficiência dinâmica schumpeteriana decorre da especialização em setores com maiores conteúdos tecnológicos e inovativos, com elevado nível de produtividade, retornos crescentes e externalidades positivas, com maiores graus de oportunidade, apropriabilidade e cumulatividade tecnológica. Implica o desenvolvimento das capacitações tecnológicas do país.

Cabe ressaltar o caráter irreversível do processo econômico, que pode acarretar *lock-in* de trajetória,⁴³ em razão da característica cumulativa e *path dependence* do desenvolvimento das habilidades técnicas, das inovações tecnológicas, da especialização da economia etc., bem como das diferentes oportunidades tecnológicas existentes entre as firmas, setores e países (DOSI; PAVITT; SOETE, 1990).

Os autores também destacam a existência de *trade-off* entre eficiência estática e dinâmica, em virtude de os padrões de acumulação acarretarem lacunas tecnológicas (entre tecnologia adotada e a fronteira tecnológica), no caso da eficiência schumpeteriana; e/ou em diferentes taxas de crescimento de longo prazo entre os países, decorrente de padrões de especialização diversos. Esse *trade-off* é caracterizado pela estrutura produtiva, na qual o padrão de especialização proporciona lucros elevados no curto prazo, mas não inclui o desenvolvimento de setores com maior potencial inovativo e/ou com maior crescimento da demanda, que possibilitariam maior lucratividade no longo prazo.

Devido à reduzida probabilidade de agentes movidos pela lucratividade de curto prazo, investir em setores produtivos com eficiência dinâmica, keynesiana e/ou schumpeteriana (ambas podem ser encontradas conjuntamente em alguns setores), quando a taxa de lucro esperada em um futuro razoável é negativa, evidencia a importância do Estado em auxiliar esse processo de mudança estrutural.

A participação do Estado também é relevante, pois, conforme Dosi, Pavitt e Soete (1990), não existe um mecanismo automático que leve a mudança de uma estrutura com eficiência alocativa estática para uma com eficiência alocativa dinâmica. Além disso, quanto mais distantes da fronteira tecnológica estiverem os setores estrutura produtiva, pior pode ser o desempenho das economias e mais difícil a mudança estrutural visando à obtenção de eficiência dinâmica, em razão do caráter cumulativo desse processo e tendo em vista os *trade-*

⁴³ A mudança de trajetória é possível, mas o passado influencia as trajetórias presentes e futuras, devido à natureza cumulativa do conhecimento.

offs ampliados. Contudo, o surgimento de paradigmas tecnológicos pode gerar uma “janela de oportunidade” para modificação das posições dos países na divisão internacional do trabalho, para o processo de *catching-up* e de ultrapassagens, enquanto a inércia relacionada ao sucesso dos paradigmas anteriores pode gerar atrasos (PEREZ, 2002a).⁴⁴

Yoguel, Barletta e Pereira (2017) também ressaltam o impacto de diferentes ambientes nas oportunidades de inovação das empresas, partindo do consenso básico de que o processo de mudança estrutural e desenvolvimento demanda políticas que estimulem a inovação, em razão do baixo nível de capacidades construídas pelas firmas e instituições durante seu processo evolutivo. Segundo os autores, a racionalidade limitada, a incerteza radical e a micro-heterogeneidade originam diferenças no acesso à informação, no acesso à tecnologia e nas externalidades geradas no ambiente em que as firmas competem. Essas assimetrias explicam as diferentes oportunidades endógenas de inovação, os esforços e resultados de inovação heterogêneos e a existência em um mesmo mercado de firmas com taxas de lucro e níveis de produtividade muito desiguais. Portanto, as heterogeneidades e divergências dos sistemas econômicos decorrem de dinâmicas evolutivas particulares, caracterizadas pela dependência de trajetória e que funcionam fora do equilíbrio.

Analisando a dinâmica de inovação da América Latina, Yoguel, Barletta e Pereira (2017) concluem que os fatos estilizados dessa dinâmica⁴⁵ impedem a emergência dos

⁴⁴ Alexander Gerschenkron não integra a corrente neoschumpeteriana, mas sua visão sobre as vantagens do atraso é pertinente para complementar as discussões de Dosi, Pavitt e Soete (1990) e Perez (2002a). Gerschenkron (1962), além de notabilizar o papel do Estado para o desenvolvimento das economias atrasadas, sublinha a existência de vantagens no atraso relativo do processo de industrialização dos países associadas à: a) cópia de inovações tecnológicas desenvolvidas pelos países avançados; b) importação de máquinas tecnologicamente avançadas; e c) incorporação de *know-how* estrangeiro, sobre técnicas produtivas modernas e eficientes. Tais vantagens possibilitam que algumas etapas do processo de desenvolvimento sejam abreviadas, bem como propiciem uma taxa de crescimento industrial mais acelerada aos países atrasados em relação aos avançados. Ainda segundo o autor, a estratégia adotada pelas economias atrasadas de se centrarem na introdução de setores (e atividades) mais modernos (no sentido de mais recente e com maior progresso técnico) objetiva tornar bem-sucedido seu processo de industrialização, em face da concorrência imposta pelas nações avançadas. Embora, nas últimas, a modernização das plantas produtivas, devido aos custos ou à inércia, não ocorra de forma tão imediata, há limites à política de imitação das nações atrasadas relacionados a habilidades tecnológicas que estão além de sua capacidade de absorção. Em síntese, o autor expõe como as vantagens do atraso, ou seja, “as oportunidades sem precedentes para o progresso tecnológico”, não estão desassociadas dos “grandes obstáculos à industrialização” dessas economias (GERSCHENKRON, 1962, p. 76). As “vantagens do atraso” também são ressaltadas pela teoria neoclássica do crescimento (teoria da convergência), como destaca Rodrik (2016). Segundo tal teoria, a taxa de crescimento dos países pobres é mais acelerada que a dos demais em razão: a) da maior rentabilidade dos investimentos nessas economias, em virtude da menor relação capital-trabalho existente; b) da possibilidade de acesso a capital externo, não precisando depender somente da poupança interna para investimento; e c) de a globalização ampliar o mercado para seus bens comercializáveis os quais possuem vantagens comparativas, ou seja, estes não estão limitados à demanda interna (RODRIK, 2016). O autor também sublinha que, ao contrário do pressuposto pela teoria neoclássica, a maioria dos países não convergiu ao nível de renda das economias desenvolvidas.

⁴⁵ Fatos como: a) atividades de inovação com reduzido peso de investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D); b) forte viés do setor público como fonte do gasto; c) reduzida capacidade de absorção das firmas, que

fenômenos de eficiência schumpeteriana e keynesiana e, portanto, a trajetória de crescimento, ao restringir o processo de mudança estrutural.⁴⁶ Nesse contexto, a busca por tal processo demanda atuação simultânea na melhoria significativa das capacidades e articulações nas dimensões microeconômica (centrada no desenvolvimento das capacidades tecnológicas), mesoeconômica (mudança no padrão de especialização) e macroeconômica (mudança estrutural). Isso visa reduzir os bloqueios existentes na emergência dos fenômenos de eficiência dinâmica. Os autores ainda ressaltam, como essenciais, políticas que apresentem caráter experimental e que priorizem programas que promovam a diversificação relacionada (dentro do mesmo setor) e não relacionada (surgimento de novos setores)⁴⁷ e a acumulação de conhecimento.⁴⁸

2.6 O ESTRUTURALISMO LATINO-AMERICANO: A ESTRUTURA COMO DETERMINANTE DO CRESCIMENTO ECONÔMICO

As origens do estruturalismo estão no pensamento de Raúl Prebisch e da Comissão Econômica para a América Latina e Caribe (CEPAL), comissão criada pelas Nações Unidas para o desenvolvimento regional, e remontam ao final dos anos 1940.⁴⁹ Os fundamentos do estruturalismo latino-americano configuram uma teoria do subdesenvolvimento, cujo núcleo é a bipolaridade entre o centro e a periferia, elementos constitutivos de um único sistema,

limita as ligações com outros agentes do sistema; d) predomínio de atividades informais de inovação; e) limitado papel das regulações e instituições do mercado. Contudo, as principais características que impedem a emergência dos fenômenos de eficiência schumpeteriana e keynesiana são a limitada capacidade tecnológica e a elevada heterogeneidade entre os países (YOGUEL, BARLETTA; PEREIRA, 2017).

⁴⁶ Entendido como um processo de transformação qualitativa e quantitativa caracterizado por: a) aumento generalizado das capacidades e eficiências das firmas e instituições; b) crescente peso das interconexões dos componentes do sistema, possibilitando maior circulação de conhecimento e informação; c) geração de diversificação relacionada e não relacionada; d) presença de *feedback* positivos entre os componentes e os distintos níveis do sistema (micro, meso e macro), propiciando o aumento das capacidades e o surgimento de rendimentos crescentes dinâmicos (YOGUEL, BARLETTA; PEREIRA, 2017).

⁴⁷ Ambas as diversificações são complementares e necessárias ao desenvolvimento econômico, contribuindo para a redução da lacuna entre os sistemas produtivos.

⁴⁸ Outra abordagem que enfatiza a importância da dependência de trajetória, aprendizagem, causação cumulativa, ambiente e seleção, ou seja, das estruturas e ambiente socioeconômico para o desempenho dos países, é a Economia Institucional, sobretudo a vertente original e o neoinstitucionalismo. Essa abordagem realça a relação entre estrutura produtiva, instituições formais e informais (que inclui a cultura e demais convenções que afetam as decisões e as ações dos indivíduos), tecnologia e desempenho das economias, em ambiente em constante mutação, no qual o passado influencia as trajetórias futuras possíveis. Portanto, tal corrente se aproxima tanto dos neoschumpeterianos e evolucionários, quanto dos estruturalistas, que, embora sublinhem pontos distintos, apresentam diversos elementos comuns e um ambiente analítico semelhante (VEBLEN, 2017; DUGGER, 1988a, 1990; NORTH, 1991, 1994, 2005; KLEIN, 1993; SAMUELS, 1995; HODGSON, 1998a, 1998b; STANFIELD, 1999; CONCEIÇÃO, 2002; CHANG, 2004, 2007).

⁴⁹ Pereira (2011) aponta outros importantes expoentes do pensamento cepalino, tais como Celso Furtado, Aníbal Pinto, Osvaldo Sunkel e Juan Noyola Vásquez.

ênfatisando a desigualdade de renda, de estruturas produtivas e ocupacionais entre esses elementos (RODRÍGUEZ, 2009; GALA; ROCHA, MAGACHO, 2018).

Essa perspectiva ressalta como as economias periféricas apresentam menores níveis de renda, maior especialização e heterogeneidade das estruturas produtivas e ocupacionais do que as economias centrais. Segundo a abordagem estruturalista, é a composição e a dinâmica das estruturas produtivas e ocupacionais que explicam as trajetórias de desenvolvimentos das economias, neste sentido uma condição essencial para o desenvolvimento dos países periféricos e redução das heterogeneidades estruturais é a sua industrialização (RODRÍGUEZ, 2009; GALA; ROCHA, MAGACHO, 2018).

A partir dos anos 1980, surgiu a corrente neoestruturalista, abordagem de base cepalina, que integra, na análise, os processos de aprendizagem e sua importante relação com o progresso técnico, entendido como:

[...] aumento do conhecimento sobre o que e como produzir. Além disso, habitualmente, para se tornarem efetivas, as inovações requererão a realização de investimentos em bens de capital. Sua continuidade dá lugar à acumulação desse recurso, aumentando sua disponibilidade e permitindo o crescimento da produção, globalmente considerada (RODRÍGUEZ, 2009, p. 34).⁵⁰

Desse modo, o estruturalismo ênfatisa a importância da estrutura produtiva associada às políticas e instituições para o desempenho das economias, devido a sua relação com produtividade, lucratividade, estímulo (ou não) aos investimentos e, conseqüente, crescimento (ou estagnação) das economias (OCAMPO, 2005; DATHEIN; FONSECA, 2020).

Embora o crescimento possa gerar mudança estrutural,⁵¹ a abordagem estruturalista entende a mudança estrutural como motor do crescimento e desenvolvimento dos países,⁵² notabilizando a essencialidade do setor manufatureiro (em razão de maior produtividade, progresso técnico, efeitos de encadeamento, sinergias e retornos crescentes). Isso evidencia o papel fundamental do Estado para o crescimento e desenvolvimento, pois implica a

⁵⁰ É importante destacar o papel precursor de diversos teóricos do desenvolvimento econômico para a corrente de pensamento estruturalista, como Paul Rosenstein-Rodan, Ragnar Nurkse, Arthur Lewis, Albert Hirschman, Gunnar Myrdal e Hollis Chenery (GALA; ROCHA, MAGACHO, 2018).

⁵¹ O crescimento ao ampliar os mercados implica novas demandas, novos processos produtivos, emprego e investimentos, alterando a estrutura produtiva da economia, inclusive reduzindo a participação do setor primário, com elevação do setor industrial e dos serviços na produção e geração de emprego (OCAMPO; RADA; TAYLOR, 2009).

⁵² Ocampo, Rada e Taylor (2009) ênfatisam que a mudança estrutural proposta pelo estruturalismo difere drasticamente das reformas estruturais da ortodoxia, pois a última se refere à liberalização econômica, enquanto a primeira, como melhor descrita por Ocampo (2005), se refere à mudança na estrutura produtiva com a criação de setores e atividades (com conseqüente migração de fatores produtivos, capital e mão de obra) altamente produtivos, tecnológicos, inovativos, dinâmicos, que possibilitem a difusão de inovação na economia, gerando aumento dos investimentos, melhoria das instituições e da inserção internacional, com redução da heterogeneidade estrutural.

necessidade de escolhas políticas deliberadas que estimulem setores estratégicos, com retornos crescentes, para o crescimento de longo prazo, bem como para a superação de obstáculos existentes que dificultem ou impossibilitem o desenvolvimento dos países periféricos (OCAMPO; RADA; TAYLOR, 2009; GALA; ROCHA; MAGACHO, 2018).

Segundo Ocampo, Rada e Taylor (2009), a estrutura produtiva consiste na composição das atividades produtivas, nos padrões de especialização no comércio internacional, nas capacidades tecnológicas da economia (que abrange o nível educacional da força de trabalho), da estrutura de propriedade dos fatores de produção, do arcabouço institucional e da estrutura de operação dos mercados. Os agentes abordados nesse arcabouço teórico, sob o aspecto coletivo (classes ou grupos organizados), contribuem para a determinação das instituições estatais e de mercado,⁵³ influenciando, portanto, as demais variáveis econômicas. Além disso, a demanda efetiva, as restrições contábeis entre os agentes, os aspectos da estrutura de financiamento e o crescimento da produtividade também são relevantes, uma vez que os resultados econômicos dependem da interação entre oferta e demanda, o que revela as influências teóricas de Smith, Ricardo, Malthus, Marx, Keynes e Kaldor (OCAMPO, 2005; OCAMPO; RADA; TAYLOR, 2009; DATHEIN; FONSECA, 2020).

De acordo com tal abordagem, as oportunidades econômicas são determinadas pela forma de inserção das economias no mercado internacional (posição na hierarquia mundial), estabelecida pela estrutura da economia global. Isso porque essa forma de inserção gera assimetrias (relação centro-periferia), especialmente no que concerne ao desenvolvimento tecnológico, concentrado nos países do centro e determinante dos padrões de especialização da produção. Nessa perspectiva, as economias que apresentam melhor desempenho são caracterizadas pela maior concentração de capacidade de geração do núcleo tecnológico, das finanças mundiais e das multinacionais. Ademais, a própria existência de assimetrias internacionais⁵⁴ evidencia que o desenvolvimento não consiste na simples mudança de estágios, mas envolve o incremento da renda *per capita*, a realização de uma mudança estrutural (que amplie a participação do setor manufatureiro e tecnológico), o emprego de

⁵³ Cabe ressaltar que, ao mesmo tempo que os indivíduos moldam as instituições, eles são moldados por elas; portanto, há limites para as reformas institucionais factíveis. Isso é destacado tanto por Veblen (2017), fundador da Economia Institucional, quanto por North (2005), um dos principais expoentes da Nova Economia Institucional. Marx (2003, p. 7) também apresenta visão semelhante, pois ressalta que “Os homens fazem sua própria história, mas não a fazem como querem; não a fazem sob circunstâncias de sua escolha e sim, sob aquelas com que se defrontam diretamente, legadas e transmitidas pelo passado.”. Tal perspectiva é compartilhada pela abordagem estruturalista.

⁵⁴ Derivadas de custos proibitivos de ingresso em setores tecnológicos, de capacidade de financiamento e graus de liberdade quanto a realização de políticas macroeconômicas.

políticas macroeconômicas e estratégias de financiamento apropriadas, dentro dos limites impostos e oportunidades disponíveis dada a hierarquia internacional existente (OCAMPO, 2005; OCAMPO; RADA; TAYLOR, 2009).

Cabe ressaltar que os diferentes setores apresentam impactos distintos sobre o crescimento em virtude do progresso tecnológico, da inovação e sua difusão não ocorrer de forma homogênea entre eles.

Destaca-se que, as estruturas produtivas possuem setores intensivos em tecnologia altamente produtivos, com retornos de escala e escopo, que mantêm elevados investimentos em P&D, essenciais para criação e manutenção de vantagens competitivas, caracterizados por sua maior capacidade de inovação e de aprendizado, rápido progresso técnico, existência de barreiras à entrada, diferenciação de produtos, informações imperfeitas e maior potencial para contribuir para o crescimento da economia (a exemplo o setor manufatureiro). Ao mesmo tempo, essas estruturas produtivas também possuem setores com reduzida: produtividade, dinamismo, barreiras à entrada, encadeamentos, sinergias e capacidade inovativa. Além disso, tais setores também apresentam uma elevada padronização e reduzidos impactos positivos sobre o crescimento (REINERT, 2010; DATHEIN; FONSECA, 2020).

Portanto, o processo de crescimento das economias em desenvolvimento está intrinsecamente associado à dinâmica da estrutura produtiva do país (sua capacidade de gerar e disseminar inovações entre os diversos setores e de deslocar capital e trabalho para setores e atividades com elevada produtividade e sujeito a retornos crescentes), bem como às políticas e ao arcabouço institucional vigente,⁵⁵ que podem gerar círculos virtuosos implicando rápido crescimento. Tal processo é dinâmico e não linear, com setores, empresas e, eventualmente, países, avançando, enquanto outros ficam para trás, em razão das constantes alterações na estrutura produtiva, decorrentes de uma contínua “destruição criativa”.⁵⁶ Destaca-se que a mudança estrutural não é automática, possui elevados custos e pode ser negativa (quando há deslocamento de capital e trabalho para setores e atividades com reduzida produtividade, por exemplo), gerando círculos viciosos ou estagnação, o que obstaculiza o desenvolvimento de muitos países (OCAMPO, 2005).

⁵⁵ Essas últimas são importantes condições estruturais, embora não suficientes para o crescimento e desenvolvimento.

⁵⁶ O autor ressalta que, como o próprio termo schumpeteriano explicita, os processos inovativos implicam destruição de setores e/ou atividades, embora suponha-se a tendência à inovação líquida, ou seja, a criação de novos setores e/ou atividades. Todavia, a criação líquida, essencial para o desenvolvimento, não é garantida, podendo a destruição de atividades preexistentes ser maior do que as resultantes do processo inovativo. Além disso, Ocampo (2005) aponta que devido à divisão internacional do trabalho, algumas regiões podem concentrar os efeitos criativos da inovação enquanto outras concentram os destrutivos.

Logo, no arcabouço teórico estruturalista, as inovações resultam de um processo ativo de investimento e aprendizagem e podem acarretar mudanças estruturais que elevem a lucratividade, incentivando os investimentos produtivos que propiciem o crescimento econômico. Contudo, é importante que os mecanismos de difusão sejam eficientes na propagação dessas inovações e na geração de *links* entre os setores para potencializar os resultados desse processo inovativo, dada a existência de heterogeneidade setorial. Essas complementariedades (formação de cadeias e redes) são essenciais para a ampliação do efeito multiplicador macroeconômico. Nesse sentido, uma mudança estrutural compatível com o crescimento e desenvolvimento consistiria na redução da participação dos setores informais e de baixa produtividade e aumento dos setores com alta produtividade, ou seja, dos setores intensivos em tecnologia e conhecimento, com ampliação da conexão desses setores dinâmicos com os demais setores da economia (OCAMPO, 2005; DATHEIN; FONSECA, 2020).

A competitividade desses setores depende, não só do desenvolvimento da capacidade inovativa, mas da sua manutenção, objetivando evitar a erosão das vantagens/eficiências obtidas.⁵⁷ Entretanto, Ocampo (2005) ressalta que, devido à concorrência, a ausência de um sistema de direitos de propriedade intelectual (ou lacunas deste) acarreta apropriação imperfeita das rendas extraordinárias geradas pelas inovações, em virtude de estas possuírem atributos de bens públicos e privados. A incerteza decorrente da falta de garantias quanto à apropriação de todos os benefícios da inovação pela firma que realizou os investimentos em seu desenvolvimento pode desestimular esse tipo investimento que possui custos e riscos elevados.

A mudança estrutural é um processo complexo, não automático, contínuo, marcado pela dependência de trajetória,⁵⁸ que envolve elevados custos e riscos, bem como está sujeita a obstruções em qualquer estágio do processo. Como o desenvolvimento está intrinsecamente relacionado à mudança estrutural, Peres e Primi (2009) apontam que os obstáculos a essa

⁵⁷ Em razão de diversos pontos comuns nas teorias schumpeteriana, evolucionista e estruturalista, Peres e Primi (2009) abordam essas teorias conjuntamente, por meio de uma síntese sob a nomenclatura de síntese SES (*Schumpeterian, Evolutionist and Structuralist*). Cabe ressaltar que o institucionalismo está implícito em tal síntese, uma vez que os autores apontam que, a síntese SES, além de se caracterizar pelo reconhecimento da diferença entre setores e atividades, das especificidades do conhecimento e tecnologia e seu papel para o desenvolvimento, da ausência de ajuste automático, também ressalta o papel das instituições e da inovação tecnológica na mudança estrutural. Já Ocampo (2005) destaca a complementariedade entre a análise estruturalista e a teoria evolucionária da mudança tecnológica, que aborda a natureza tácita do conhecimento tecnológico e a importância do processo de aprendizagem e do *know-how* técnico para a inovação, bem como sua relação com a experiência adquirida no processo de produção (conhecimento tácito, que evidencia a relevância do aprendizado por meio da prática).

⁵⁸ As economias de escala geram padrões de especialização que são autorreforçados.

mudança devem ser superados por meio de intervenção estatal. Esta pode consistir na articulação do setor privado, por meio de políticas que estabeleçam conexões entre os agentes, e/ou no investimento público direto na produção, por meio de créditos fiscais ou subsídios.

De acordo com Ocampo (2005), os formuladores de políticas devem estimular a inovação, o desenvolvimento de complementariedades (conexão entre setores e atividades, especialmente os setores produtores de insumos e serviços especializados) e o desenvolvimento de pequenas empresas, por meio de estratégias que:

- a) integrem a economia ao mercado internacional;
- b) estimulem tanto a iniciativa privada quanto estabeleçam um arcabouço institucional adequado, que aumente a difusão de informação e a coordenação entre os agentes;
- c) apresentem uma combinação de políticas horizontais e verticais, visando à criação de vantagens competitivas (essas políticas devem ser seletivas devido à restrição de recursos);
- d) vinculem concessão de incentivos ao desempenho das empresas (mecanismo de controle recíproco); e
- e) considerem o papel das pequenas empresas para o crescimento e melhoria dos resultados sociais das transformações estruturais.

Fundamentados no arcabouço estruturalista, Dathein e Fonseca (2020) analisam o desempenho da economia brasileira, relacionando-o com a evolução da estrutura produtiva do país. Essa estrutura foi caracterizada, desde a década de 1950 até o início da década de 1980, pelo aumento da participação dos setores modernos e redução da participação dos não modernos, tanto na geração de valor adicionado quanto na alocação da mão de obra (mudança estrutural positiva). Esse crescimento relativo dos setores modernos se reverteu a partir dos anos 1980, com a perda da participação do setor manufatureiro, com o aumento da participação do setor não moderno e, em maior proporção, com o crescimento do setor financeiro (mudança estrutural negativa).

Ademais, os autores analisam o comportamento dos investimentos públicos e privados, destacando a incapacidade de o setor privado ampliar seus investimentos para compensar a redução dos investimentos públicos (ampliados em momentos de crises ou por escolha política), e revelando a tendência do mercado em acompanhar o comportamento do setor público (de forma correlata ao que é destacado na teoria de mercado governado de Wade

(1990)). A redução dos investimentos,⁵⁹ verificada desde os anos 1980, é apontada pelos autores como um fator crucial para explicar o processo de mudança estrutural negativa e a consequente redução da produtividade do país, determinantes do baixo e volátil crescimento da economia brasileira, bem como da insustentabilidade das políticas de redução da desigualdade social.

Desse modo, a literatura estruturalista e o exemplo do caso brasileiro, abordados nesta seção, apontam a contribuição do Estado para o processo de mudança estrutural tanto positiva quanto negativa. Como será discutido na próxima seção, Amsden (2009) e Mazzucato (2014) também abordam o papel central do Estado para o desenvolvimento das nações, com base em análise histórica, por meio do planejamento de estratégias, da criação de mercados, do investimento em setores-chave, especialmente no setor da tecnologia da informação.

2.7 O ESTADO EMPREENDEDOR OU DESENVOLVIMENTISTA: ALÉM DA CORREÇÃO DAS FALHAS DE MERCADO

Amsden (2009) enfatiza a importância do Estado para o crescimento dos países de industrialização tardia, destacando a diferenciação de trajetória de desenvolvimento desses países a partir da década de 1980.⁶⁰ Nesse período, um grupo de países, composto por Argentina, México e Brasil, apresentou estagnação ou baixo crescimento econômico, em razão da opção de contínua aquisição de tecnologia e aposta na atração de investimento estrangeiro direto (IED). Contudo, esse investimento estrangeiro não se concentrou no setor de ciência e tecnologia como esperavam os governos dos países receptores de IED. Essa estratégia de aquisição de tecnologia e atração de IED é classificada pela autora como abordagem ou modelo “integracionista”.

Enquanto isso, outro grupo de países, composto por China, Índia, Coreia e Taiwan, continuou crescendo, com alguns deles atingindo o desenvolvimento, em virtude da opção pelo investimento em educação e P&D e pela criação de habilidades nacionais, objetivando autonomia nacional na produção tecnológica. Classificados como “independentes”, dada a sua

⁵⁹ Essa redução está relacionada à significativa queda na taxa de lucro, à ausência de projeto de desenvolvimento do Estado, à implantação de políticas ineficientes e à ausência de demanda por políticas industriais e tecnológicas pelo setor privado (DATHEIN; FONSECA, 2020).

⁶⁰ Segundo a autora, entre 1950 e 1980, os países de industrialização tardia apresentavam um conjunto semelhante de instituições desenvolvimentistas, baseadas em um mecanismo de controle recíproco. Contudo, a partir dos anos 1980, os países do resto se subdividiram em dois grupos com estratégias opostas. “A causa da divisão girou em torno das habilidades competitivas, das capacidades e dos ativos baseados em conhecimento que, segundo argüimos, estão na raiz do retardo ou da retomada.” (AMSDEN, 2009, p. 485).

opção por “fazer” tecnologia em vez de “comprar” tecnologia,⁶¹ os países desse segundo grupo, ressalta a autora, além de manterem a propriedade nacional das indústrias de média tecnologia, ingressaram em setores de alta tecnologia com suas “líderes nacionais”, que, apoiadas por um sistema de inovação nacionalista, buscaram criar capacidades próprias com base no conhecimento.

Observa-se que a capacidade de produzir tecnologia foi um dos fatores determinantes no desenvolvimento dos países do Leste Asiático, como China e Coreia do Sul, ou seja, de ascensão de alguns países do “resto”. E o Estado, tivera um papel fundamental, por direcionar os investimentos privados, por meio de subsídios e isenções, bem como por investir em educação, pesquisa, desenvolvimento e inovação, capacitando a mão de obra e atraindo talentos para o país (AMSDEN, 2009).

O enfoque no papel do Estado para o desenvolvimento das nações por Amsden (2009) decorre do conhecimento — recurso essencial para a criação de capacitações estratégicas e para o desenvolvimento econômico, normalmente abordado pelas teorias de desenvolvimento como bem livre — não ser um “maná do céu”, como tais teorias sugerem, pois

[...] o conhecimento é o mais precioso de todos os ativos. O conhecimento necessário para concorrer em mercados mundiais, diversamente de informações factuais, compreende habilidades únicas, capacidades *sui generis*, novos conceitos de produtos e sistemas de produção idiossincráticos. Por ser exclusivo e específico de cada empresa, o conhecimento é tudo, menos universalmente disponível e gratuito. Ele é a chave para o desenvolvimento econômico, que envolve uma conversão da criação de riqueza centrada em ativos primários baseados em produtos na criação de riqueza centrada em ativos baseados no conhecimento (AMSDEN, 2009, p. 21-22).

Diante da importância do conhecimento para o desenvolvimento e das dificuldades de acesso a esse recurso fundamental⁶² enfrentadas pelos países de industrialização tardia, a estratégia adotada pelos países determinou a sua ascensão ou estagnação econômica. A ascensão dos países de industrialização tardia do “resto” se processou pela adoção de tecnologias comercializadas por outros países,⁶³ de políticas industriais ativas e direcionadas e de mecanismos de controle adequados aos propósitos de ampliar a lucratividade do setor manufatureiro (AMSDEN, 2009).

⁶¹ Amsden (2009) também diferencia as trajetórias dos países com base nas decisões de “acertar as instituições” para desenvolver habilidades ou “acertar os preços” e “comprar habilidades”.

⁶² Normalmente protegido para extração de renda empresarial ou tecnológica.

⁶³ O que evidencia a sua dependência e sua forma de aprendizado.

Esses mecanismos de controle,⁶⁴ eram baseados no princípio da reciprocidade, segundo o qual os beneficiários de programas de incentivo⁶⁵ à produção industrial e de ativos baseados em conhecimento⁶⁶ devem seguir padrões de desempenho monitoráveis baseados em resultados, como: metas de exportação de determinada parcela da produção, ajuste do valor de importações ao das exportações, requisitos de conteúdo local, tetos para relação dívida-capital, escala mínima operacional, critérios de localização regional etc. (AMSDEN, 2009).

Alguns problemas enfrentados pelas economias do “resto” é a incompletude das transferências tecnológicas, caracterizadas por Amsden (2009) como “subentendidas”, dada a parcela não codificada do conhecimento tecnológico, cujas implicações consistem em diferentes níveis de produtividade entre empresas e países, bem como no ingresso tardio do investimento estrangeiro direto. Outra barreira ao desenvolvimento industrial apontada pela autora decorre da elevada concentração de recursos naturais que possibilita extração de quase-rendas ricardianas no setor primário, reduzindo a competitividade e atratividade dos investimentos nos demais setores, especialmente no manufatureiro.

Nessas economias, o setor primário tende a atrair o capital humano — normalmente os indivíduos com alto nível educacional são ligados por laços de parentescos aos grandes proprietários de terra —, mantendo-o associado e produzindo competências essenciais a tal setor. O resultando disso é a elevação dos custos e barreiras à entrada do capital manufatureiro, e, conseqüentemente, a dificuldade, se não a inviabilidade, do surgimento de uma indústria manufatureira competitiva. O caso brasileiro ilustra esse argumento de Amsden (2009).

A elevada concentração de riqueza e determinantes históricos e geográficos (como a maior influência dos EUA ou Japão) também influenciaram a abordagem seguida pelas economias após 1980. Enquanto as economias do modelo “independente”, caracterizadas por maior igualdade na distribuição de renda e terras e maior influência do modelo japonês, apresentaram políticas voltadas à construção de campeões nacionais (políticas direcionadas ao

⁶⁴ Definido por Amsden (2009, p. 38) como “[...] conjunto de instituições que impõe disciplina ao comportamento da economia.”.

⁶⁵ Como: subsídios, concessões, redução/isenção de impostos sobre insumos importados (normalmente sem similar nacional), direito de comercializar no mercado interno protegido etc.

⁶⁶ Definido por Amsden (2009, p. 29) como “[...] um conjunto de habilidades que permitem ao detentor produzir e distribuir um produto acima dos preços prevalecentes no mercado (ou abaixo dos custos de mercado)”. De natureza administrativa e tecnológica, a autora ressalta três capacidades genéricas relacionadas à produção de ativos de conhecimento: “[...] capacidades de produção (habilidades necessárias para transformar insumos em produtos); capacidades de execução de projetos (as habilidades necessárias para aumentar a capacidade); e capacidades de inovação (as capacidades necessárias para projetar produtos e processos inteiramente novos).” (AMSDEN, 2009, p. 29-30).

surgimento de grandes empresas, concentração de capital), as economias do modelo “integracionista”, marcadas por maior nível de desigualdade e maior influência dos EUA, adotaram políticas distribuídas em diferentes setores e indústrias e estimularam a formação de empresas de médio e pequeno porte (AMSDEN, 2009).

Em virtude desses obstáculos ao crescimento e desenvolvimento das economias de industrialização tardia, em um contexto de economia globalizada no qual a competitividade se relaciona às capacidades de produção de tecnologia, inovação e ativos baseados em conhecimento, a intervenção governamental, de acordo com Amsden (2009), deve-se a falta de competitividade das nações, decorrente de ausência de ativos baseados em conhecimento e da habilidade para desenvolvê-los. Nesse sentido, a autora destaca que, em vez de teorias dedutivas, modelos indutivos possam ser mais úteis para indicar formas de engenharia institucional que acarretem crescimento dos países. “Modelos indutivos utilizam casos concretos de expansão industrial, em vez de hipóteses abstratas, para explicar o crescimento e orientar a formulação de políticas” (AMSDEN, 2009, p. 496).

Um exemplo da importância de superar os modelos dedutivos e racionais, ou sua aplicação de forma isolada, é a especialização na produção de mercadorias do setor primário de países abundantes em recursos naturais, como fora a opção das economias argentina e chilena. Embora racional, essa opção acarretou um menor desempenho dessas economias em relação a economias especializadas em manufatura, como é o caso de Taiwan, que, mesmo com uma “agricultura próspera”, desenvolveu, por meio de políticas direcionadas a esse fim, um significativo setor manufatureiro, competitivo internacionalmente e que contribuiu para o crescimento da renda *per capita* do país (AMSDEN, 2009).

Mazzucato (2014) notabiliza o papel basilar do Estado para o desenvolvimento de inovações revolucionárias, essenciais para o dinamismo econômico, que dificilmente teriam surgido sem a participação ativa deste, uma vez que a iniciativa privada prioriza investimentos com menor risco e que apresentem retornos de curto prazo. São exemplos de inovações revolucionárias que surgiram em decorrência da participação ativa do Estado: a indústria de computadores, a internet, a nanotecnologia, a indústria farmacêutica, a biotecnologia e as tecnologias verdes. A cumulatividade do conhecimento e da inovação possibilita que o setor privado aufera lucros elevados, desproporcional à sua contribuição, a partir de investimentos do setor público.

Contudo, o Estado vem sendo abordado como um inimigo das empresas, como fonte de ineficiências ou como um simples facilitador. De acordo com Block e Keller (2011 apud

MAZZUCATO, 2014, p. 48), “as diretivas industriais do Estado são ‘escondidas’ basicamente para evitar uma reação da direita conservadora”. No entanto, seu papel empreendedor foi imprescindível para o desenvolvimento de muitas tecnologias, inclusive nos Estados Unidos, que comumente têm o seu dinamismo industrial atribuído ao livre mercado e às inovações do setor privado, como as do Google e da Apple (MAZZUCATO, 2014).

Mas quantas pessoas sabem que o algoritmo que levou ao sucesso do Google foi financiado por um subsídio de uma agência do setor público, a Fundação Nacional de Ciência (NSF)? (Batelle, 2005). Ou que os anticorpos moleculares, que forneceram as bases para a biotecnologia antes da entrada do capital de risco no setor, foram descobertos em laboratórios públicos, do Conselho de Pesquisa Médica (MRC), no Reino Unido? Quantas pessoas percebem que muitas das mais jovens e inovadoras empresas americanas foram financiadas não pelo capital de risco privado, mas pelo capital de risco *público*, como o que é oferecido pelo programa de Pesquisa para a Inovação em Pequenas Empresas (SBIR)? (MAZZUCATO, 2014, p. 48).

Segundo Mazzucato (2014, p. 28), “[f]oi a mão visível do Estado que fez essas inovações acontecerem”. Desse modo, a autora destaca o papel do Estado empreendedor que direciona, empreende e assume riscos, investindo grandes montantes de recursos em P&D, criando oportunidades tecnológicas, que dinamizam o setor privado e possibilitam o desenvolvimento do país.⁶⁷

Mazzucato (2014) aborda o caráter coletivo da inovação, ressaltando que ela, muito além do simples investimento em P&D, relaciona-se à difusão do conhecimento gerado pela economia, o que depende de um arcabouço institucional que estabeleça conexões dinâmicas entre a ciência e a indústria e a colaboração entre o setor público e privado.

O reduzido crescimento, segundo a autora, decorre, não de um nível elevado de endividamento público, mas de um baixo nível de investimento. Analisando os dados sobre as fontes de financiamento dos investimentos em P&D dos EUA, Mazzucato (2014) ressalta que relevante parcela dos investimentos privados foram induzidas pelos investimentos públicos. Contudo, o aumento da financeirização do setor privado foi acompanhado pela redução dos seus investimentos em P&D e pelo aumento dos investimentos públicos, o que evidencia o

⁶⁷ A importância do investimento governamental também é ressaltada por Sagan (2006, p. 449), especialmente na pesquisa básica, cuja aplicação “reside no futuro — às vezes décadas ou séculos adiante”, e a capacidade de geração de valor é incerta, devido ao desinteresse do setor privado, movido apenas pelo lucro. “Cortar a ciência fundamental, movida pela curiosidade, é comer a semente do trigo. Talvez tenhamos um pouco mais para nos alimentar no próximo inverno, mas o que plantaremos para que nós e nossos filhos tenhamos o suficiente para atravessar os invernos futuros?” (SAGAN, 2006, p. 450). Mazzucato (2014, p. 51) sublinha a importância do Estado nesse setor, assim como nos demais tipos de investimentos arriscados e intensivos em capital, apontando como ingenuidade acreditar que o capital de risco investiria em setores incipientes e altamente arriscados, como o de energia limpa, uma vez que o investimento privado em setores como a internet e a biotecnologia ocorreram mais de quinze anos após os investimentos de base, realizados com recursos públicos.

comportamento “parasitário” do setor privado, que se beneficia, auferindo elevados lucros, das inovações financiadas pelo setor público.

Ainda segundo autora, como sugerido por Keynes (2010), o Estado deve agir como parceiro do setor privado, investindo em atividades negligenciadas por este, assumindo maiores riscos, dinamizando as inovações e objetivando o crescimento e o progresso tecnológico. Para Mazzucato (2014), é preciso escolher setores e investir diretamente em P&D, em vez de disponibilizar crédito para esse tipo de investimento, que pode não ser realizado ou alocado ineficientemente.

Nesse sentido, outra política essencial para o desenvolvimento de inovações e das economias são as compras governamentais de empresas nacionais, condicionadas ao investimento e à realização de inovações, que são mais efetivas do que subsídios. Contudo, para a criação de um “ecossistema” de inovação simbiótico entre iniciativa pública e privada (revertendo a relação “parasitária” existente), é preciso, além do reconhecimento do papel fundamental do Estado nos estágios iniciais do processo inovativo, a alteração da estrutura tributária, para que as empresas que lucram com as inovações geradas pelo investimento público contribuam com financiamento de novos investimentos, e o aprimoramento das parcerias público-privadas, para que o Estado não precise investir em todo o processo de inovações até que estas se tornem lucrativas o suficiente para atrair a iniciativa privada. Sem uma relação equilibrada entre risco (que é socializado) e retorno (retido pelo setor privado), o Estado perderá a sua capacidade de investimento em inovações, acarretando perda do dinamismo econômico (MAZZUCATO, 2014).

Segundo Peres e Primi (2009), a análise histórica do processo de desenvolvimento dos países indica a essencialidade de instituições políticas e privadas que moldam esse processo. Nesse sentido, destaca-se a importância das instituições políticas, especialmente das industriais, para o desenvolvimento dos países e do papel do Estado nesse processo. Sendo assim, o Estado pode assumir quatro papéis para estimular o desenvolvimento industrial: a) regulador, ao estabelecer tarifas ou níveis de produção, bem como subsídios e incentivos para estimular determinados setores ou atividades; b) produtor, por meio de empresas estatais; c) consumidor, ao estabelecer um mercado para produtos de indústrias e/ou atividades estratégicas; d) agente financeiro ou investidor, ao contribuir para a alocação de recursos financeiros para projetos estratégicos.

Os autores, ressaltam que, embora muitas economias não possuam política industrial formal, elas possuem tais políticas de fato, caso dos Estados Unidos, com papel ativo do

Estado no desenvolvimento e fortalecimento de atividades específicas. Tal análise corrobora as ideias de Mazzucato (2014) e Amsden (2009), de um papel ativo do Estado para o desenvolvimento, que vai além da simples correção de falhas de mercado, assumindo o papel da mão invisível, em um ambiente competitivo marcado por desigualdades sistêmicas e acesso assimétrico ao conhecimento produtivo e tecnológico, insumo essencial para uma estrutura produtiva inovativa, sofisticada, complexa e competitiva na atualidade.

O desenho da política industrial para o desenvolvimento pode assumir diferentes níveis (nacional, regional e local) e tipos (horizontal⁶⁸, setorial⁶⁹ e de fronteira⁷⁰), de acordo com a capacidade institucional (de elaboração, implementação e avaliação das políticas), bem como as limitações impostas pelo número e escopo dos instrumentos utilizados. Os elementos-chave da elaboração de tais políticas são:

- a) prioridades (metas e objetivos gerais da estratégia de desenvolvimento);
- b) objetivos (gerais e específicos de cada política a ser implementada);
- c) instrumentos (mecanismos para execução das políticas criam as condições para alcançar os objetivos específicos);
- d) responsabilidade institucional (ministérios ou agências, responsáveis pela coordenação e implementação das ações, bem como definição da instituição responsável pela administração do orçamento e recursos financeiros) (PERES; PRIMI, 2009).

Já os pontos fundamentais de uma estratégia de desenvolvimento industrial abrangem:

- a) a definição de critério para a seleção de setores que promovam mudança estrutural (normalmente associados à intensidade em conhecimento e tecnologia, ao elevado dinamismo no mercado internacional, ao potencial de crescimento da produtividade e à natureza estratégica em relação à importância da produção, capacidade de exportações e geração de emprego);
- b) a seleção dos instrumentos de política para o alcance de cada objetivo estipulado;
- c) o reconhecimento das limitações impostas pelas capacitações endógenas;

⁶⁸ Políticas que beneficiam diversas atividades e setores produtivos, como investimento em infraestrutura e educação.

⁶⁹ Políticas seletivas são direcionadas a determinados setores ou atividades produtivas, considerados estratégicos, como subsídios ou linhas de crédito direcionadas a tais atividades ou setores.

⁷⁰ Políticas direcionadas à área de ciência e tecnologia, visando criar capacidades nesses setores estratégicos, como a elaboração de programas nacionais de desenvolvimento de setores tecnológicos (biotecnologia), incentivo ao desenvolvimento de sinergias pela criação de parques tecnológicos etc.

- d) a relevância da vontade política e das capacidades institucionais para gerenciar a estratégia de desenvolvimento; e
- e) a disponibilidade de recursos financeiros para implementação dessa estratégia de desenvolvimento industrial (PERES; PRIMI, 2009).

De acordo com os autores, apesar da “invisibilidade” da política industrial na literatura padrão, esta, seja explícita, seja de fato, junto a um Estado ativo cujos esforços estão direcionados para o desenvolvimento, fora decisiva para a industrialização dos países, como evidencia a análise histórica⁷¹.

A combinação da análise de Peres e Primi (2009) sobre as limitações da capacidade institucional dos governos para a geração de estratégias e implementação de políticas de desenvolvimento é ilustrada por Amsden (2009) ao mostrar que os países do “resto” com diferentes níveis de desigualdade adotaram políticas desenvolvimentistas distintas.

Como já destacado, os países com distribuição de renda mais igualitária adotaram políticas de construção de grandes empresas nacionais com economias de escala e escopo, “campeões nacionais” com estrutura produtiva diversificada, enquanto países com maior desigualdade optaram por políticas horizontais, com estímulo à formação de grande número de empresas especializadas de médio e pequeno porte. Segundo a autora, essas escolhas decorrem tanto em razão de pressões para não estimular ainda mais a concentração de renda, criando grandes empresas, como em razão da percepção dos investidores sobre maior incerteza do ambiente macroeconômico dada a elevada desigualdade, o que os impele a buscar retornos de curto prazo (pois preferem “comprar” a “fazer”), bem como estimula a preferência governamental pela atração de empresas multinacionais à construção de grandes empresas nacionais.⁷²

Cano (2010) também destaca a importância do Estado para o desenvolvimento, abordando o problema da alienação “curtoprazista”, que levou ao abandono do estudo dos problemas de longo prazo, como o crescimento e desenvolvimento, a partir da década de 1980 no Brasil, e a adoção do neoliberalismo a partir da década de 1990. “Da omissão passaram à

⁷¹ Peres e Primi (2009) apresentam a experiência histórica de Inglaterra, Alemanha, Estados Unidos, Coreia e América Latina, que, em diferentes períodos, por meio de um Estado forte, implementaram políticas industriais para desenvolver setores ou atividades industriais nascentes e para criar capacitações estratégicas. Ainda segundo os autores, embora tais políticas, seus instrumentos e setores prioritários difiram entre os países, todas basearam-se no apoio estatal.

⁷² Ainda segundo Amsden (2009, p. 362, grifo do autor), o ingresso de multinacionais em setores de média ou alta tecnologia, ainda fora do domínio do capital nacional, pode inviabilizar o surgimento de uma grande empresa nacional nesses segmentos, em virtude dos elevados custos de capital e das “[...] *grandes vantagens de primeiro lance*”. Neste caso, quanto *mais tardia* a chegada da empresa multinacional, menor o efeito de exclusão e melhores as perspectivas para que uma líder nacional germinasse”.

participação ostensiva nesse mar de equívocos, nesse fatal esquecimento de que somos subdesenvolvidos – e não ‘emergentes’, como disseram os neoliberais” (CANO, 2010, p. 2).

Conseqüentemente, sob essa política, aprofundou-se a desnacionalização, a desindustrialização e a manutenção do poder do sistema financeiro na economia brasileira. Diante desse cenário, é urgente a discussão dos desafios macroeconômicos brasileiros para a retomada de uma agenda desenvolvimentista pautada em um novo Projeto Nacional de Desenvolvimento. Cano (2010, p. 6) objetiva traçar esse novo projeto considerando que

[...] o país se encontra em crise desde 1980 e não apenas, como muitos pensam, em 2008-2009. São, portanto, 30 anos de atraso em investimentos, tecnologias, reformas sociais e outras questões, que constituem um novelo embaraçado de problemas complexos que exigem muita reflexão para o seu mais completo entendimento.

Ainda segundo o autor, a essencialidade do Estado para o desenvolvimento, por meio de um papel ativo e do planejamento, é fundamentada pelo estudo do real processo de desenvolvimento dos países. Sobre isso, ele menciona o seguinte:

Lembremos que não há, na história econômica do capitalismo, nenhum caso de país que tenha se desenvolvido sem o concurso expressivo de seu Estado Nacional. E esse papel, no plano interno, cumpriu-se via indução, estímulos, incentivos fiscais, cambiais e financeiros, compras governamentais, pesquisa e desenvolvimento tecnológico etc. No plano externo, ele se traduz na defesa de sua moeda nacional, de sua força armada e sua diplomacia (CANO, 2010, p. 6).

A análise histórica de países como Alemanha, Japão, Estados Unidos, Inglaterra comprova esse papel ativo do Estado Nacional⁷³ no processo de desenvolvimento industrial e econômico e suas conseqüências positivas para a economia. De acordo com Gerschenkron (1962), a relevância do papel do Estado (e das instituições financeiras) é maior quanto mais atrasado for o país, em virtude:

- a) da maior probabilidade de início repentino do processo de industrialização e da interrupção deste;
- b) da maior ênfase sobre o tamanho de plantas industriais e empresas (com vantagens de escala impondo grandes empreendimentos);
- c) do tipo de setor industrial a ser internalizado (com primazia do setor produtor de bens de capital em detrimento do setor de bens de consumo);
- d) da pressão sobre o nível de consumo populacional;

⁷³ Mais detalhes sobre a história do desenvolvimento desses países podem ser obtidos em List (1983) e Chang (2004). Peres e Primi (2009) abordam Inglaterra, Alemanha, Estados Unidos, Coreia do Sul e América Latina; Mazzucato (2014) se centra nos Estados Unidos; e Amsden (2009) trata dos países de industrialização tardia, como China, Índia, Indonésia, Coreia do Sul, Malásia, Taiwan, Tailândia, Argentina, Brasil, Chile, México e Turquia.

- e) da maior necessidade de instituições especialmente concebidas para, além de ampliar a oferta de capital às industriais nascentes, fornecer orientação empresarial a estas; e
- f) da menor probabilidade de o crescimento da produtividade do trabalho agrícola induzir a expansão do setor industrial pela ampliação de seu mercado.

Salienta-se que Amsden (2009), Mazzucato (2014), Cano (2010), Chang (2007), Gerschenkron (1962), entre outros autores abordados nas seções anteriores, ressaltam a importância da análise da experiência histórica concreta dos determinantes da trajetória dos países, em vez de se basearem somente em modelos teóricos dedutivos. Isso é destacado também por Reinert (2016), que aponta como nos Estados Unidos duas tradições contraditórias são mantidas consistentemente, em razão da separação de suas respectivas esferas de influência: a) enquanto a tradição do ativismo governamental, atribuída a Alexandre Hamilton, incumbiu-se da política e do estímulo à manufatura e demais setores-chave, b) a tradição passivista do *laissez-faire*, de Thomas Jefferson, se ocupou da retórica. Block (2008) corrobora essa análise ao mostrar o Estado desenvolvimentista⁷⁴ oculto nos Estados Unidos devido à predominância da ideologia neoliberal (fundamentalismo de mercado). Esta, embora não seja aplicada na prática, permanece forte na esfera do discurso e nas recomendações para outras nações, enquanto políticas desenvolvimentistas continuamente adotadas são negadas ou ocultadas nos debates políticos e na mídia, permanecendo ocultas.⁷⁵ Isso porque essas políticas contrariam o fundamentalismo de mercado, segundo o qual a iniciativa privada e a autorregulação dos mercados são capazes de resolver os problemas sociais e econômicos, se não obstaculizados pela intervenção governamental.

No Brasil, mesmo com os programas e as políticas industriais implementados a partir de 2003, o desacordo entre as políticas industriais e macroeconômicas prejudicou os resultados da primeira e não impediu a regressão da estrutura industrial, especialmente os ramos mais complexos; além disso, a política industrial adotada não elevou a baixa capacidade inovadora da indústria brasileira (CANO, 2010).

⁷⁴ O autor emprega o termo “*developmental state*” abordado de forma distinta do “*developmentalism*” empregado por países do Leste Asiático após a Segunda Guerra. Enquanto o primeiro, predominante nos EUA e Europa, consiste no auxílio ao setor privado para o desenvolvimento de inovações de produtos e processos; o segundo centra-se no auxílio a empresas domésticas para que elas alcancem seus concorrentes estrangeiros, aumentando sua competitividade em determinados setores produtivos e mercados (BLOCK, 2008).

⁷⁵ De acordo com Block (2008), o Estado desenvolvimentista é oculto, de forma rebuscada, estando à vista de qualquer observador que não utilize as vendas da ideologia fundamentalista de mercado. “*Like the purloined letter, the hidden developmental state is hidden in plain view. But it has been rendered invisible by the success of market fundamentalist ideology.*” (BLOCK, 2008, p. 183).

O processo de desindustrialização pelo qual a economia brasileira passa é preocupante, pois, embora alguns economistas defendam que a reprimarização da economia é benéfica, tomando como exemplo a desindustrialização de economias desenvolvidas, Cano (2010) adverte que o Brasil é um país subdesenvolvido, com uma renda per capita muito inferior às economias que estão passando por processos de desindustrialização movido pelo crescimento relativo do setor de serviços. Esse processo de desindustrialização afeta negativamente o processo de crescimento e desenvolvimento econômico, pois, como ressalta Furtado (2004, p. 485):

Vale dizer: não existe desenvolvimento sem acumulação e avanço técnico. Seu impulso dinâmico vem da harmonia interna do sistema produtivo em seu conjunto, o que só se torna possível com a industrialização. O problema crucial é definir o tipo de industrialização capaz de gerar o verdadeiro desenvolvimento.

Segundo Furtado (2004), no caso brasileiro, deve-se buscar realizar um processo de industrialização voltado ao acesso de tecnologias de ponta, bem como que considere a extensão territorial e peculiaridades regionais do país. Ademais, para Furtado (1992, p. 15), a experiência de diversos países — como Japão, China, Coreia do Sul e Taiwan — evidenciou que a superação do subdesenvolvimento demanda a homogeneização social e

[...] a criação de um sistema produtivo eficaz dotado de relativa autonomia tecnológica, o que requer: (a) descentralização de decisões que somente os mercados asseguram; (b) ação orientadora do Estado dentro de uma estratégia adrede concebida; e (c) exposição à concorrência internacional.

De modo similar ao pensamento de Furtado, Chang (2013) acautela que não é correta essa ideia de que os países ricos estão se tornando pós-industriais e que, portanto, os países em desenvolvimento podem “pular” a etapa da industrialização e se especializarem no setor terciário. Argumenta que muitos países ricos considerados pós-industriais, como Suíça e Cingapura, possuem, na verdade, uma das maiores produções industriais *per capita* do mundo.

O mito de que vivemos hoje em uma era pós-industrial fez com que muitos governos desconsiderassem as consequências negativas da desindustrialização. [...]. Quanto aos países em desenvolvimento, é uma fantasia achar que eles podem passar por cima da industrialização e construir a prosperidade baseando-se nas indústrias de serviços. A maioria dos serviços apresenta um lento crescimento de produtividade e *quase todos os serviços que têm um crescimento de produtividade elevado não podem ser desenvolvidos na ausência de um forte setor industrial*. A baixa negociabilidade dos serviços significa que um país em desenvolvimento especializado em serviços enfrentará um problema maior de balanço de pagamentos, o que para um país em desenvolvimento significa uma redução na sua capacidade de modernizar a sua economia. As fantasias pós-industriais já são bastantes desfavoráveis para os países ricos, mas são seguramente perigosas para os países em desenvolvimento (CHANG, 2013, 147-148, grifo nosso).

Estudos recentes — como Tregenna e Andreoni (2020)⁷⁶, Araujo *et al.* (2021)⁷⁷ e Dosi, Riccio e Virgillito (2021)⁷⁸ — têm apresentado evidências empíricas sobre a heterogeneidade setorial do processo de desindustrialização dos países. Centrados na análise dos subsetores manufatureiros por intensidade/padrões tecnológicos, tais estudos apontam que o processo de desindustrialização não apresentou (ou mesmo se verificou) o mesmo padrão em todos os subsetores da indústria manufatureira e entre os países com diferentes níveis de renda. Enquanto as atividades de maior nível tecnológico (baseada em ciência e tecnologia), normalmente concentradas em economias avançadas, apresentaram aumento de sua participação no emprego e no valor adicionado, as atividades de menor nível tecnológico (cujo padrão tecnológico corresponde a fornecedores especializados e intensivas em escala) apresentaram um ritmo mais acelerado do processo de desindustrialização.

⁷⁶ O trabalho objetiva estudar a dinâmica de desindustrialização, especialmente a prematura, e a heterogeneidade desse processo entre segmentos industriais de alta, média e baixa tecnologia e entre atividades de um mesmo nível tecnológico, a partir dos dados de 67 países com diferentes níveis de desenvolvimento, no período 1993-2010. Os principais resultados indicam que a relação entre crescimento do PIB e participação da manufatura no PIB e no emprego não apresentam o mesmo formato de U invertido em todos os níveis tecnológicos, nem em todas as atividades de mesmo nível. Destaca-se que, quanto maior a intensidade tecnológica e sofisticação produtiva das atividades, menor a concavidade do padrão de desenvolvimento, “tornando-se uma linha monotonicamente crescente e até mesmo uma curva convexa para subsetores altamente tecnológicos” (TREGENNA; ANDREONI, 2020, p. 27, tradução nossa). No original: “Overall, the more specialised, sophisticated and high-tech a manufacturing activity, the less concave is its pattern of development, becoming a monotonically increasing line and even a convex curve for very high-tech sub-sectors [...]”). Em outras palavras, quanto maior o nível tecnológico da atividade manufatureira, maior a tendência de crescimento da economia não resultar em redução da participação dessas atividades no valor adicionado ou no emprego (ou seja, menor a tendência à “desindustrialização” de tal segmento).

⁷⁷ Os autores analisam os principais determinantes do processo de desindustrialização de 112 economias, entre 1993 e 2018, à luz dos diferentes níveis tecnológicos das atividades da indústria manufatureira. Os principais resultados do trabalho apontam que, apesar de a participação do setor manufatureiro se manter relativamente constante em vários países, nos países de alta renda não foi observado um processo de desindustrialização, como verificado nos países de renda média e baixa (exceto para algumas economias asiáticas). Além disso, a perda de participação do setor industrial no emprego ocorreu mais intensamente nos segmentos de menor nível tecnológico e nos países avançados. Os autores enfatizam ainda, com base em sua análise empírica, a ocorrência de maior concentração de economias desenvolvidas e de um pequeno grupo de economias em desenvolvimento em atividades tecnologicamente mais sofisticadas, bem como a menor tendência de perda de participação dessas atividades na estrutura produtiva em virtude o aumento da renda *per capita* da economia. Em outras palavras, os resultados empíricos desse trabalho sugerem a menor suscetibilidade desses segmentos industriais ao processo natural de desindustrialização.

⁷⁸ Os autores analisam os diferentes padrões de desindustrialização com base nos padrões tecnológicos das atividades manufatureiras de 173 países no período 1963-2015, categorizadas pela taxonomia de Pavitt (1984). Os principais resultados dessa análise indicam que o ritmo do processo de desindustrialização varia de acordo com o padrão tecnológico, sendo mais acelerado nas atividades dominadas por fornecedores (intensivas em recursos naturais ou em trabalho) e nas intensivas em escala. Nas atividades com padrão tecnológico “fornecedores especializados”, a perda de participação no emprego e no valor adicionado ocorre em estágios avançados de desenvolvimento; nas atividades cujo padrão é “baseadas em ciência”, não se verificou um processo de desindustrialização, dado o contínuo crescimento de sua participação no emprego e no valor adicionado. Desse modo, segundo Dosi, Riccio e Virgillito (2021), as atividades com maior índice de inovação, normalmente concentradas em economias avançadas, não estão passando pelo processo de desindustrialização; passam por esse processo somente as atividades de menor nível tecnológico.

Esse padrão heterogêneo do processo de desindustrialização é intensificado pelas diferenças estruturais das economias (maior diversificação ou especialização da economia em segmentos industriais com diferentes intensidades tecnológicas). Em outras palavras, a evidência empírica de tais estudos indica que o processo de desindustrialização tem ocorrido em segmentos de média e baixa tecnologia, afetando prematuramente e de forma mais intensa as economias em desenvolvimento com menor participação de segmentos de alta tecnologia em sua estrutura, como a brasileira. Enquanto isso, as economias avançadas não estão passando por um processo de desindustrialização nos segmentos altamente tecnológicos e inovativos, havendo uma tendência de especialização da produção industrial de tais economias nesses setores.

Desse modo, a industrialização, como historicamente evidenciado, continua sendo o caminho para o crescimento e desenvolvimento nacional.⁷⁹ Mesmo em contexto de aumento da importância do setor de serviços de maior produtividade (classificado como moderno), esse não se desvincula da estrutura produtiva industrial. Contudo, para que o processo de desindustrialização, precoce e nociva, em curso na economia brasileira,⁸⁰ seja revertido, é preciso a elaboração de um projeto nacional de desenvolvimento de longo prazo (CANO, 2014).

Essa ideia também aparece em Furtado (2004), que ressalta como o projeto de desenvolvimento consiste em um projeto social que prioriza a melhoria das condições de vida da população, em contraposição ao mero crescimento econômico, fundamentado na preservação de privilégios das elites. A metamorfose do crescimento em desenvolvimento envolve, segundo o autor, um projeto, uma vontade política.⁸¹

Ora, essa metamorfose não se dá espontaneamente. Ela é fruto da realização de um projeto, expressão de uma vontade política. As estruturas dos países que lideraram o processo de desenvolvimento econômico e social não resultaram de uma evolução automática, inercial, mas de uma opção política orientada para formar uma

⁷⁹ Ver seção 3.4 para mais referências sobre o tema.

⁸⁰ Dentre os autores que abordam a desindustrialização brasileira, destacam-se Bresser-Pereira e Marconi (2008), Oreiro e Feijó (2010) e Cano (2012, 2014).

⁸¹ Já Furtado (1990, 1992 e 1994) destaca que a superação do subdesenvolvimento pressupõe, também, a existência de um amplo consenso social que sustenta a vontade política que elabora e coloca em prática o projeto de desenvolvimento. O esforço necessário para a superação do subdesenvolvimento “requer uma ação orientadora que só pode vir do Estado. A complexidade da tarefa que cabe a este realizar exige uma visão global, sincrônica e diacrônica, que só se obtém com o planejamento.” (FURTADO, 1990, p. 185). “Sem um projeto fundado em percuciente conhecimento da realidade, os ensaios de transformações estruturais dificilmente alcançarão a eficácia requerida. Sem o consenso de importantes segmentos da sociedade, o projeto bem elaborado não terá viabilidade. De um lado, estão a pesquisa e a criação intelectual, sem as quais não existirão os ingredientes que permitem construir o projeto; de outro, estão as iniciativas surgidas na sociedade civil, condensando os recursos de poder necessários, pois a luta contra o subdesenvolvimento não se faz sem contrariar interesses e ferir preconceitos ideológicos.” (FURTADO, 1992, p. 19).

sociedade apta a assumir um papel dinâmico nesse processo. (FURTADO, 2004, p. 484).

Cano (2010) sugere que o projeto de desenvolvimento deva alinhar as políticas industriais às macroeconômicas e contemplar vários setores, priorizando a modernização tecnológica dos segmentos estratégicos, com distribuição de renda. Sugere ainda que seja um projeto da nação brasileira, e não de um governo específico, elaborado com base em um pacto entre os partidos, regiões, setores, classe trabalhadora e empresariado, para que não seja obstaculizada a sua implantação.

Já Furtado (2004, p. 485) aponta para a necessidade de uma “reforma agrária e uma industrialização que facilite o acesso às tecnologias de vanguarda”. Além disso, ressalta a necessidade de planejamento para o desenvolvimento de um sistema industrial integrado e de políticas setoriais para a construção de segmentos internacionalmente competitivos, dada as restrições existentes à construção de “um sistema industrial internacionalmente competitivo em todos os setores.” (FURTADO, 1990, p. 185).

Rodrik (2004) também ressalta a necessidade de colaboração para o êxito de políticas de desenvolvimento. Segundo ele, as políticas bem-sucedidas não são impostas hierarquicamente pelo governo e assimiladas passivamente pelo setor privado, mas envolvem esse setor como participante ativo do processo diversificação da estrutura produtiva, essencial para o desenvolvimento dos países, ao informá-lo sobre os problemas existentes e ao estabelecer políticas para solucioná-los baseadas na colaboração e coordenação entre governo e setor privado.

2.8 DISCUSSÕES CONTEMPORÂNEAS: DIVERSIFICAÇÃO *VERSUS* ESPECIALIZAÇÃO, COMPLEXIDADE ECONÔMICA E SOFISTICAÇÃO PRODUTIVA

A importância da diversificação da estrutura produtiva, com ampliação da participação de setores com retornos crescentes, e da integração entre os diversos componentes dessa estrutura, para o crescimento sustentável da produtividade e para a consequente redução da pobreza, também é abordada por Reinert, Amaizo e Kattel (2011). Tal estudo indica que as condicionalidades impostas aos países periféricos pelas instituições do Consenso de Washington, a partir do final da década de 1970, ao invés de propiciar crescimento, enfraqueceram suas estruturas produtivas, gerando um processo de desindustrialização dessas

economias. Segundo os autores, a análise histórica aponta a mudança da estrutura produtiva como única solução viável para evitar a situação de “Estados falidos”,⁸² por não tratar somente os sintomas, mas todas as suas causas, e de forma simultânea. Para tanto, destacam a importância de um novo Plano Marshall que objetive a industrialização dos países periféricos. Nesse contexto, a maior vulnerabilidade dessas economias em relação à situação da Europa no pós-guerra não pode ser negligenciada.

Outro trabalho que ressalta a melhoria dos padrões de vida como um resultado do crescimento econômico, entendido como pré-condição, especialmente nos países em desenvolvimento, é Rodrik (2014). O autor destaca como principais motores do crescimento: a) o acúmulo de capacitações fundamentais (capital humano e instituições); b) mudança estrutural, com criação ou expansão de indústrias com elevada produtividade, bem como a transferência de mão de obra das atividades/setores tradicionais (baixa produtividade) para as atividades/setores modernos (elevada produtividade). Enquanto a construção das capacitações não ocorre rapidamente e o seu retorno (impacto no crescimento) só ocorre no longo prazo, a mudança estrutural, em particular a industrialização, apresenta resultados imediatos, podendo ser realizada mesmo na ausência das capacitações fundamentais (por exemplo, reduzido nível de mão de obra especializada e um arcabouço institucional fraco).

Em virtude dessas características, a mudança estrutural é, inicialmente, o principal motor do crescimento e desenvolvimento econômico, como evidenciam os milagres de crescimento, cujos fundamentos são a rápida industrialização e a exportação de manufaturados.⁸³ Contudo, o desenvolvimento econômico contribui para a redução do dualismo entre setores modernos e tradicionais e para o aumento da complexidade das atividades produtivas. A partir de dado nível de desenvolvimento, as capacitações fundamentais adquirem maior relevância para impulsionar o crescimento (RODRIK, 2014).

Alicerçado na análise empírica do desenvolvimento de diversas economias, o autor ressalta: a convergência incondicional da produtividade do trabalho no setor manufatureiro, o que evidencia a capacidade desse setor de impulsionar a economia; a relação entre a diversificação produtiva e o desenvolvimento econômico, assinalando a especialização das

⁸² São características desses Estados: a) poucas indústrias urbanas com retornos crescentes; b) reduzida divisão do trabalho na economia; c) ausência de uma classe média urbana que proporcione estabilidade política; d) vantagens comparativas baseadas na reduzida remuneração da mão de obra; e) baixa demanda por mão de obra especializada (educada) junto a um baixo nível educacional; f) elites centradas na busca de renda estática; g) corrupção inerente ao sistema (REINERT; AMAIZO; KATTEL, 2011).

⁸³ De acordo com Rodrik (2014), a estrutura produtiva dos países em desenvolvimento não é semelhante à dos países desenvolvidos, pois apresentam grandes lacunas na produtividade entre as atividades (ou setores) tradicionais e modernos.

economias pobres em um restrito conjunto de *commodities* e serviços, o aumento da diversificação do setor produtivo com o crescimento e desenvolvimento das economias e o aumento da especialização em níveis elevados de renda; e o significativo grau de intervenção governamental apresentado pelas mais bem-sucedidas economias.

A relação entre diversificação e desenvolvimento apresentada por Rodrik (2014) já havia sido documentada pela análise empírica de Imbs e Wacziarg (2003), com dados da concentração setorial e do nível de renda *per capita* de um amplo conjunto de países, que evidenciou a existência de padrão de diversificação setorial em formato de U. De acordo com os autores, a evidência empírica revelou que a diversificação setorial ocorre em dois estágios: no primeiro, com elevação da diversificação, e no segundo, a partir de altos níveis de renda *per capita*,⁸⁴ com aumento da concentração, porém em níveis inferiores aos existentes nos estágios iniciais de concentração setorial (padrão de diversificação setorial em formato de U é assimétrico).

Segundo os autores, a retomada do processo de concentração transcorre em estágios avançados do processo de desenvolvimento; contudo, o nível de renda *per capita* e o grau de abertura das economias são relevantes para determinar se o ponto de inflexão (retomada do processo de especialização) ocorre relativamente cedo (países com maior abertura comercial) ou tardiamente (países com maior renda *per capita*). Ademais, a retomada do processo de concentração dentro do setor manufatureiro ocorre antes do que nos demais setores. Desse modo, especialização e diversificação se processam em diferentes momentos da trajetória de desenvolvimento econômico. Como sublinha Rodrik (2004), os países pobres apresentam uma tendência à diversificação da estrutura produtiva, e não especialização, como sugere a teoria das vantagens comparativas de Ricardo, até que atinjam determinados níveis de renda *per capita* (estágios mais avançados de desenvolvimento), quando há um ponto de inflexão, e a especialização torna-se a tendência dominante. Portanto, o padrão encontrado por Imbs e Wacziarg (2003) sugere que a diversificação da estrutura produtiva fora essencial para o desenvolvimento dos países (RODRIK, 2004).

Carvalho e Kupfer (2011), fundamentados em Imbs e Wacziarg (2003), analisam separadamente os padrões de especialização do Brasil, Estados Unidos, Japão, Reino Unido, Coreia e Taiwan, comparando-os com os padrões encontrados por Imbs e Wacziarg (2003), com o objetivo de verificar se houve uma especialização prematura da estrutura produtiva brasileira, desencadeada não pela trajetória de desenvolvimento do país, mas por fatores

⁸⁴ Aproximadamente US\$ 9.000,00, preços constantes de 1985.

exógenos.⁸⁵ Os padrões de especialização encontrados foram similares aos apresentados por Imbs e Wacziarg (2003), com o ponto de inflexão dos países avançados (Estados Unidos, Japão e Reino Unido) ocorrendo em um nível de renda superior ao dos países do Leste Asiático (Taiwan e Coreia) e ao do Brasil.⁸⁶

Os autores ressaltam o formato não simétrico da curva do padrão brasileiro, com a maior especialização da estrutura produtiva em relação aos níveis de concentração setorial iniciais, contrariando os padrões dos demais países e os apresentados por Imbs e Wacziarg (2003). Além disso, o reduzido nível de renda *per capita* do ponto de inflexão sugere uma especialização prematura da economia, e a aceleração desse processo na década de 1990, marcada pela intensificação da abertura comercial brasileira, indica a possível influência desta na concentração setorial, uma vez que tende a favorecer os setores consolidados (CARVALHO; KUPFER, 2011).

Outras explicações para a especialização da estrutura produtiva do país reside na sobrevalorização cambial, em decorrência da expansão das exportações de *commodities* (doença holandesa), e no reduzido dinamismo da economia brasileira, que impacta negativamente sobre os investimentos, especialmente sobre os com elevados riscos e retornos de longo prazo (intensivos em tecnologia e inovação, por exemplo), favorecendo investimentos com menor conteúdo tecnológico e intensivos em recursos naturais, devido a seus retornos de curto prazo e risco reduzido (CARVALHO; KUPFER, 2011).

Araújo, Araujo e Brito (2020), por meio da análise de dados em painel dinâmico, analisaram os efeitos da incerteza cambial da economia brasileira sobre o investimento de 309 empresas de capital aberto da indústria de transformação brasileira no período 1997-2019. Assim como apontado por Carvalho e Kupfer (2011), tal estudo também mostrou o impacto diverso do grau de incerteza (mensurado pela volatilidade cambial⁸⁷) e do ambiente macroeconômico sobre os investimentos das empresas de diferentes segmentos (intensivas em recursos naturais, trabalho, escala e tecnologia). Ambos os estudos apresentam conclusões

⁸⁵ Os autores baseiam-se em Shafaeddin (2005), que destaca os impactos negativos de um processo de desindustrialização prematuro sobre o desenvolvimento dos países, desencadeado pela abertura comercial das economias em desenvolvimento, a qual estimulou a especialização em setores com vantagens comparativas estáticas, notadamente os setores “maduros”, com menor conteúdo tecnológico.

⁸⁶ Em termos da participação de cada setor no valor adicionado e no emprego, respectivamente, os pontos de inflexão foram cerca de: I\$ 22.000 e I\$ 21.000 nos EUA; I\$ 16.000 e I\$ 15.000 no Japão; I\$ 17.000 e I\$ 14.000 no Reino Unido; I\$ 12.000 nas duas especificações em Taiwan; I\$ 8.000 e, em termos do emprego, ainda em diversificação na Coreia (I\$: dólares internacionais Geary-Khamis). Para o Brasil, os autores utilizam a participação de cada setor no Valor da Transformação Industrial e no pessoal ocupado; em ambos, o ponto de inflexão ocorreu a uma renda *per capita* de aproximadamente US\$ 4.000.

⁸⁷ Cujos efeitos sobre a competitividade da indústria doméstica estão relacionados à imprevisibilidade dos custos e lucros esperados, que afetam as decisões de investimentos.

similares quanto ao impacto negativo do câmbio (volátil e sobrevalorizado) sobre o investimento de empresas com maior conteúdo tecnológico e à menor influência dessa variável nos setores com menor conteúdo tecnológico.⁸⁸

Ainda dentro do debate sobre diversificação *versus* especialização da estrutura produtiva, Kaulich (2012) apresenta um resumo da literatura sobre as vantagens e desvantagens da diversificação e especialização, uma análise empírica da relação entre a concentração setorial e a renda nacional, e suas implicações políticas. Enquanto os méritos da especialização são fundamentados na teoria das vantagens comparativas de Ricardo,⁸⁹ a importância da diversificação decorre de seu papel na redução da vulnerabilidade das economias a choques externos e da volatilidade da produção. Ressalta-se que a diminuição dessa volatilidade se encontra associada ao maior crescimento econômico.

Outra vantagem de uma estrutura produtiva mais diversificada é a maior capacidade de absorção e adaptação aos efeitos negativos, econômicos e sociais, das mudanças climáticas, que tendem a afetar de forma mais intensa as economias cuja estrutura produtiva é especializada no setor primário, como os países produtores de alimentos (UNCTAD, 2020).

O foco em vantagens estáticas e a não incorporação da evolução das estruturas produtivas e dos preços relativos são fatores a serem considerados antes da utilização da teoria ricardiana para a formulação de políticas de desenvolvimento. Contudo, a própria Organização Mundial do Comércio enfatiza a capacidade de geração de prosperidade para as nações, da simples adoção do princípio das vantagens comparativas, ou seja, da especialização produtiva e abertura comercial.

A hipótese de Prebisch-Singer sobre a tendência à deterioração dos termos de troca entre produtos primário e manufaturados e a literatura sobre a teoria do crescimento endógeno sugerem as desvantagens da especialização no setor primário, ressaltando a importância do setor manufatureiro para o crescimento sustentado. Isso se deve, respectivamente, a maior elasticidade renda da demanda dos manufaturados e aos retornos crescentes de escala do setor

⁸⁸ Entre os principais resultados de Araújo, Araujo e Brito (2020), depreende-se que a volatilidade cambial só não afetou os investimentos das empresas intensivas em recursos naturais. Uma possível explicação para isso consiste nas elevadas vantagens de custo desse setor na economia brasileira, que reduz a influência da taxa de câmbio sobre a competitividade de suas exportações, não afetando diretamente suas decisões de investimento. Ademais, a evidência empírica sobre os demais segmentos indicou o maior impacto da volatilidade cambial sobre os investimentos das empresas intensivas em ciência e tecnologia (seguida pelas intensivas em escala e trabalho). Segmentos que, segundo a literatura estruturalista e neoschumpeteriana, têm maiores efeitos sobre a geração, sustentação e dinamização do crescimento econômico.

⁸⁹ Segundo a qual, a especialização da produção, em bens cujo país possua menor custo de oportunidade, possibilita o aumento da eficiência e produtividade, que junto ao comércio internacional, permite aos países maior bem-estar (ampla cesta de consumo) em relação a economias autárquicas.

manufatureiro (em contraposição aos retornos constantes do setor primário), que possibilitam um crescimento mais acelerado das economias industriais. Além disso, a diversificação impulsiona novas atividades com vínculos a montante e a jusante da cadeia produtiva (KAULICH, 2012).

Kaulich (2012) ressalta que, até o trabalho seminal de Imbs e Wacziarg (2003), a literatura não contemplava uma relação não linear entre concentração setorial e crescimento, predominando as perspectivas de relação monotônica entre essas variáveis. A pertinência desse trabalho deve-se às evidências empíricas apresentadas, que indicaram a existência de diferentes estágios de desenvolvimento, não podendo assim ser descrito por uma única teoria, especialmente nos estágios iniciais pela teoria ricardiana, uma vez que é caracterizado pela diversificação.

As explicações para o processo de diversificação do padrão encontrado por Imbs e Wacziarg (2003) consistem no elevado custo de transporte, que induz as economias especializadas a ampliar a produção a setores que não possuem vantagens comparativas e na falta de acesso ao mercado financeiro global, que impõe às economias a necessidade de diversificação para reduzir a vulnerabilidade a choques externos. Com a redução dos custos de transportes e/ou acesso ao mercado financeiro global, os países voltam a se especializar. Kaulich (2012) ainda cita a explicação baseada no modelo Heckscher-Ohlin, nos padrões dos fluxos de comércio internacional, além de trabalhos cuja análise empírica evidenciou uma relação linear negativa entre a especialização da pauta de exportações, o crescimento do PIB *per capita*, e os efeitos positivos da diversificação das exportações sobre tal variável.

Fundamentado em Imbs e Wacziarg (2003) e nas discussões da literatura entre especialização e diversificação da estrutura produtiva, Kaulich (2012) procura encontrar na análise empírica evidências sobre o padrão da estrutura produtiva e exportadora em relação ao crescimento da renda *per capita* de um conjunto de países. A partir de quatro bancos de dados (um relativo à produção industrial e três às exportações) e de diferentes métodos de mensuração da especialização/diversificação, o autor chama a atenção para a existência de uma nítida tendência de aumento da diversificação das exportações conforme cresce a renda *per capita* dos países de baixa renda, não verificada nos dados da produção. Contudo, devido à “leve” tendência a retomada da especialização em níveis elevados de renda *per capita*, potencialmente explicada por *outliers*, ressalta que o padrão de especialização encontrado possui forma de L e não de U. Esses resultados, segundo ele, indicam a importância da

diversificação para o desenvolvimento de países de baixa renda, evidenciando a necessidade de políticas específicas para estimular esse processo.

Um tipo de diversificação especialmente relevante para as economias em desenvolvimento é a diversificação por descoberta, baseada em Hausmann e Rodrik (2003). Esses autores destacam o processo de introdução de novos setores exportadores que se revelaram lucrativos, embora não decorram de inovações, mas da reprodução da experiência de outros países. A evidência empírica revela:

- a) que tal processo não se restringe a setores modernos, sendo importante também aos setores tradicionais;
- b) que as estratégias de promoção das exportações estimulam a diversificação por descoberta; e
- c) que a diversificação por descoberta é mais importante para os países de baixa renda, uma vez que esse tipo de diversificação tende a apresentar redução conforme a renda *per capita* se eleva, ao mesmo tempo que a relevância da inovação aumenta (KAULICH, 2012).

As discussões mais recentes, todavia, não se concentram somente na importância da diversificação produtiva, mas incluem o conceito de sofisticação produtiva, nova medida de complexidade dos produtos, que substituiu a relacionada ao nível tecnológico. A antiga medida, embora se apresente útil ao mostrar que a composição tecnológica da produção importa e que, quanto mais intensivo em tecnologia for o país, maior a possibilidade de crescimento de longo prazo⁹⁰, trata-se de uma medida estática. Já o índice de sofisticação determinado pela renda média relativa do país exportador consiste em uma medida dinâmica (KAULICH, 2012).

De acordo com Kume, Piani e Miranda (2012, p. 8), o índice de sofisticação, desenvolvido por Lall, Weiss e Zhang (2006) e Hausmann, Hwang e Rodrik (2007), fundamenta-se na ideia de que, ao exportar, os países “revelam” seu “[...] grau de produtividade de forma similar ao conceito de vantagem comparativa revelada. Como os salários nos países ricos são mais elevados, as exportações serão viáveis somente se forem compensadas por meio de uma melhor tecnologia”. Contudo, os autores sublinham que a maior produtividade não decorre somente da tecnologia empregada, mas abrange também os custos de transportes, a dotação de fatores, a qualidade da infraestrutura, entre outros. Assim,

⁹⁰ Em virtude da maior elasticidade renda; da capacidade de criação de novas demandas e de substituição de produtos obsoletos; do elevado potencial de aprendizado futuro; e dos maiores efeitos de transbordamentos (KAULICH, 2012).

o desenvolvimento está relacionado a uma mudança estrutural que contemple a sofisticação produtiva, ou seja, a criação de uma estrutura industrial diversificada que incorpore setores ou atividades cuja produção seja de difícil imitação pelas demais nações, pois se baseiam em rápido progresso técnico, retornos crescentes e sinergias que dinamizam toda a estrutura produtiva (REINERT, 2010).

Hausmann e Hidalgo (2013) destacam como a heterogeneidade da acumulação do conhecimento produtivo implica diferentes níveis de diversificação e sofisticação produtivas, que impactam na renda, crescimento e padrões de vida de cada país. Eles evidenciam a acumulação, a transferência e a manutenção do conhecimento produtivo como recursos essenciais para a competitividade das economias (indutor do crescimento). Esses recursos são de difícil aquisição por decorrerem do aprendizado produtivo prático (tácito), ou seja, da experiência, e demandam mudanças na estrutura produtiva em direção ao aumento (contínuo) da variedade e da sofisticação dos produtos.

Também as mudanças não são simples de serem implementadas, uma vez que envolvem processos de tentativa e erro e riscos elevados, além de maior entrelaçamento entre setores, atividades e indivíduos requeridos para a produção de produtos modernos (complexos, intensivos em conhecimento), dada a impossibilidade desses indivíduos reterem todos os conhecimentos necessários para tais processos. Isso porque os autores entendem o conhecimento como um processo de aprendizagem social, ressaltando a essencialidade da articulação do conjunto diversificado de conhecimento que os indivíduos detêm entre si e sua aplicação no processo produtivo.

Com o objetivo de mensurar o montante de conhecimento produtivo “enraizado” em cada país (índice de complexidade econômica) e de cada produto (índice de complexidade do produto), Hausmann e Hidalgo (2013) desenvolveram o *Atlas da Complexidade Econômica*,⁹¹ a partir dos dados do conjunto de produtos exportados por 128 países, que respondem por 99% do comércio internacional, 97% do PIB e 95% da população mundial.⁹² Esses índices de complexidade são calculados com base nos conceitos de diversidade e ubiquidade. O primeiro está relacionado ao número de produtos que cada país exporta, e o segundo, ao número de países que exportam determinado produto.

⁹¹ Publicado originalmente em 2011 e atualizado em 2013.

⁹² O mapa da complexidade econômica atual abrange mais de 250 países e territórios, classificados em 20 categorias de bens e 5 de serviços, totalizando mais de 6.000 produtos entre dois sistemas de classificação: a) *Harmonized System (HS) 1992*, cuja periodicidade é entre 1995 e 2018, abrangendo cerca de 5.000 bens; e b) *Standard International Trade Classification (SITC)*, cuja periodicidade é entre 1962 e 2018, abrangendo cerca de 700 bens (ATLAS, 2021).

A sofisticação da estrutura produtiva está relacionada a produção de bens raros (não ubíquos) e complexos (intensivos em tecnologia). Entretanto, a complexidade econômica também depende de uma estrutura produtiva diversificada, pois patenteia a capacidade de difusão do conhecimento produtivo entre diversas atividades e setores. A evidência empírica apresentada pelos autores indica que o aumento da complexidade econômica, relacionado à capacidade de contínua integração de atividade e setores sofisticados e complexos à estrutura produtiva, como setores industriais (em oposição aos produtores de *commodities*), possibilita um crescimento econômico acelerado (HAUSMANN; HIDALGO, 2013).

Alicerçado na abordagem da sofisticação produtiva, os padrões de especialização da curva U são acompanhados por mudança no nível de sofisticação dos produtos, ou seja, os países especializados em produtos pouco sofisticados diversificam sua estrutura produtiva aumentando a sofisticação dos seus produtos; a máxima diversificação é atingida com a produção de produtos de baixa e média sofisticação. Já os países de renda elevada apresentam uma estrutura produtiva com maior concentração em produtos altamente sofisticados (KAULICH, 2012).

O mapeamento de produtos similares, em relação ao conhecimento produtivo necessário a sua produção, forma a rede espaço-produto (*product space*). O mérito dessa rede encontra-se em facilitar a acumulação de conhecimento produtivo, pois a inserção de novas atividades ou setores na estrutura produtiva das economias depende das capacitações existentes, desenvolvidas pela experiência produtiva. Assim, ao indicar os produtos próximos às capacitações das economias, mas que ainda não são produzidos por elas, e que, portanto, podem ser facilmente integrados a sua estrutura produtiva, a rede espaço-produto possibilita a ampliação do conhecimento e das capacitações produtivas dessas economias, bem como o aumento da complexidade e sofisticação de suas estruturas produtivas. Contudo, essa rede também evidencia as limitações das economias em integrarem setores e atividades produtivas mais sofisticados e complexos, em razão da ausência de capacitações necessárias (HAUSMANN; HIDALGO, 2013).

De acordo com Gala, Rocha e Magacho (2018), o *Atlas de Complexidade Econômica* fornece evidências empíricas que corroboram a abordagem estruturalista da influência da estrutura produtiva para o dinamismo e sustentabilidade do crescimento econômico. Para verificar a significância da complexidade das exportações sobre a convergência das economias, os autores apresentam uma análise econométrica a partir dos modelos de convergência, que inclui o índice de complexidade econômica como uma variável de

heterogeneidade. Os resultados sugerem que a maior complexidade e sofisticação das exportações contribuiu para a redução de lacunas em termos de renda *per capita* entre os países (convergência), enquanto a reduzida complexidade econômica contribuiu para o aumento dessas lacunas (divergência)⁹³.

Nessa mesma perspectiva (de conexão entre complexidade econômica, sofisticação produtiva e crescimento/desenvolvimento econômico), Zagato *et al.* (2019) apresentam a curva S de complexidade econômica, que relaciona o nível de complexidade, mensurado pela diversidade e sofisticação das exportações, e a proximidade da estrutura produtiva com a produção de produtos complexos. Elaborado a partir dos dados da estrutura produtiva de 116 países entre 1970 e 2010, o estudo tem o intuito de analisar como os países se aproximaram da produção de bens complexos ao longo de seu processo de desenvolvimento econômico. Os autores mencionam que somente poucas economias produzem bens altamente complexos (como Alemanha, Japão e Suíça). Destacam, com base em sua análise empírica, a não linearidade do processo de desenvolvimento, marcado por saltos (*catching-up* e *leapfrogging*), bem como a adoção, por parte de países bem-sucedidos (que “saltaram” do “polo gravitacional” de baixa complexidade para o de alta), de estratégias que combinam forças de mercado com políticas de Estado voltadas ao desenvolvimento. São exemplos dessas estratégias: o uso de políticas industriais ativas, o incentivo ao desenvolvimento de inovações (não somente a aquisição dessas), a troca de conhecimento com empresas estrangeiras para melhoria da qualidade da produção nacional e a manutenção de uma política macroeconômica compatível com os objetivos do desenvolvimento (“ambiente macroeconômico sadio”).

Ainda de acordo com Zagato *et al.* (2019), sem um imenso esforço tecnológico (ampliação da produção de produtos complexos) dificilmente os países escaparão da armadilha da pobreza e/ou renda média, como evidencia os poucos casos de sucesso existentes. Tais conclusões também são apresentadas por UNCTAD (2021), que ressalta a importância da mudança estrutural positiva para superação da armadilha da dependência de *commodities*. Essa mudança estrutural — associada ao aumento da produtividade do trabalho, que, por sua vez, está relacionado ao aumento do nível tecnológico nos diferentes setores da economia, à expansão dos setores de maior dinamismo (a exemplo do setor industrial) e ao

⁹³ Outros estudos, como Hartmann *et al.* (2016, 2017) apresentam evidências empíricas da associação entre maior complexidade econômica e menores níveis de desigualdade. Embora ambos os trabalhos ressaltem o papel da estrutura complexa e sofisticada para o desempenho dos países na redução da desigualdade, enfatizam que a primeira não é o único determinante da última.

aumento da diversificação da estrutura produtiva — não se processa automaticamente na ausência de uma política de longo prazo que induza e coordene esse processo (UNCTAD, 2021). Ressalta-se que, além de destacar o papel da diversificação da estrutura produtiva, tal estudo também aponta que a mudança tecnológica é um dos principais determinantes do processo de mudança estrutural das economias.

Outro trabalho centrado no estudo da relação entre a estrutura produtiva⁹⁴ e a capacidade dos países em desenvolvimento de sustentar o crescimento econômico de longo prazo⁹⁵ é apresentado por Foster-McGregor, Kaba e Szirmai (2015). Com base nos dados de 108 economias (avançadas e em desenvolvimento) no período 1960-2010, o estudo concentra-se nos episódios de crescimento positivo e no risco desses chegarem ao fim.⁹⁶ Corroborando o arcabouço teórico apresentado nesta seção, os resultados apontam que a elevada participação da manufatura no valor adicionado e no setor moderno⁹⁷ e a diversificação da estrutura produtiva contribuem para maior duração dos episódios de crescimento econômico e redução da volatilidade dos padrões desse crescimento, o que indica a relação entre a manufatura e o crescimento sustentado. Embora a relação entre a participação do setor moderno e a duração dos episódios de crescimento não fora significativa, uma elevada e crescente participação desse setor está associada ao crescimento sustentado.

A análise empírica de Foster-McGregor, Kaba e Szirmai (2015) indica que os países de menor renda apresentaram dificuldades de sustentar o crescimento, mas tiveram uma taxa de crescimento superior à dos países de renda elevada durante seus episódios de crescimento, sendo mais vulneráveis a interrupção desse crescimento. Para os autores, a melhoria da posição relativa (aumento do PIB *per capita*) dos países em desenvolvimento no período relaciona-se à maior duração dos episódios de crescimento desses países e às maiores taxas de crescimento, em média, durante tais episódios. Notadamente, é atribuída maior relevância à duração dos episódios.

⁹⁴ As variáveis que representam a estrutura produtiva são: o grau de especialização setorial, a participação da manufatura e do setor moderno no valor agregado, e a participação da manufatura no setor moderno. O setor moderno abrange o setor industrial (mineração, manufatura, serviços de utilidade pública e construção) e os serviços dinâmicos (transporte, armazenamento, comunicação e finanças, serviços de seguros e negócios) (FOSTER-McGREGOR; KABA; SZIRMAI, 2015)

⁹⁵ Mensurada a partir da taxa de crescimento média e da volatilidade da taxa de crescimento, ambas em períodos de cinco anos, além da duração dos episódios positivos de crescimento e da taxa de crescimento durante esses episódios.

⁹⁶ Os autores destacam que a estrutura produtiva impacta diferentemente sobre a duração dos episódios e sobre a taxa média de crescimento, apresentando efeitos ambíguos sobre as taxas médias.

⁹⁷ Segundo os autores, tal setor compreende o setor industrial (mineração, manufatura, utilidade e construção civil) e os serviços dinâmicos (transporte, armazenamento, comunicação, finanças, seguros e serviços de negócios, exceto os imobiliários).

A reduzida volatilidade no processo de crescimento está associada à maior sustentabilidade desse processo, no sentido de manutenção de crescimento econômico por longos períodos, sem interrupções. Nesse sentido, a análise empírica de Foster-McGregor, Kaba e Szirmai (2015) revela maior volatilidade de crescimento dos países de baixa renda em relação aos países de maior renda. O aumento dessa volatilidade também é menor nos países que melhoraram sua posição relativa.

Além de menor vulnerabilidade a choques, a literatura indica que uma estrutura produtiva diversificada tende a possuir maiores efeitos de encadeamento e transbordamento, com um setor impactando positivamente os demais segmentos da economia, especialmente quanto ao crescimento da produtividade e da mudança tecnológica. A diversificação também está relacionada à sofisticação produtiva e à maior capacidade de sustentação do crescimento por longos períodos (FOSTER-McGREGOR; KABA; SZIRMAI, 2015). Todavia, os resultados empíricos do estudo revelam as vantagens da diversificação para a duração dos episódios de crescimento, inclusive para países de renda elevada, o que contraria a hipótese dos benefícios de retomada do processo de especialização para essas economias, bem como não encontraram efeitos significativos da diversificação sobre a volatilidade.

Szirmai e Foster-McGregor (2017) apresentam uma análise semelhante, buscando identificar os determinantes do crescimento sustentado das economias; contudo, além da estrutura produtiva, os autores incluem na análise fatores institucionais e econômicos e ampliam o número de países pesquisados para 152 e o período para 1950-2015.⁹⁸ Nesse contexto, analisaram a duração tanto dos episódios de crescimento positivo (o que exclui a recuperação) quanto dos episódios de contração. Os resultados do estudo revelam que o sucesso ou fracasso econômico depende da habilidade de sustentar o crescimento (duração dos episódios de crescimento positivo).

2.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Parafraseando Tolstói, Pires (2010, p. 311) destaca que “Todos os países desenvolvidos são parecidos; os subdesenvolvidos, entretanto, o são, cada um, a seu próprio modo”.⁹⁹ A literatura apresentada neste capítulo indica a veracidade de tal perspectiva,

⁹⁸ Como abordado mais detalhadamente no capítulo 6, o modelo econométrico que estima os determinantes do desempenho da economia brasileira desta tese foi inspirado em tal trabalho.

⁹⁹ “Todas as famílias felizes são parecidas entre si. As infelizes são infelizes cada uma a sua maneira.” (TOLSTÓI, 1997, p. 9).

enquanto a maioria das economias desenvolvidas é relativamente semelhante,¹⁰⁰ com uma estrutura produtiva com elevada participação do setor moderno, com alta sofisticação produtiva, complexidade econômica e capacidade inovativa, as economias subdesenvolvidas, em desenvolvimento ou emergentes, são muito diferentes entre si, como evidenciou Amsden (2009), com distintos níveis de participação de setores formais e informais tradicionais na sua estrutura produtiva. Nesse caso, mesmo a participação do setor moderno deve ser analisada com cautela, pois não emprega as tecnologias de fronteira. Assim, apesar das particularidades de cada nação, a raiz dos problemas das economias “infelizes”, como destacado neste capítulo, encontra-se na sua estrutura produtiva, na especialização em setores ou atividades de baixa complexidade, nos ganhos estáticos, no reduzido setor manufatureiro e na ausência de capacidade produtiva de bens e serviços de alta sofisticação, bem como na alta desigualdade, no desemprego e na pobreza, que são acompanhados por reduzida produtividade e crescimento estagnado.

A importância da estrutura produtiva, especialmente do setor industrial e da inovação tecnológica, e da participação do Estado para o desenvolvimento foi apresentada na visão de diferentes expoentes e correntes do pensamento econômico, embora seja central na abordagem estruturalista, ela já estava presente em Smith e List; Marx, Schumpeter e Keynes;¹⁰¹ Kaldor e Thirlwall; e neoschumpeterianos e evolucionistas.

Em suma, este capítulo apresentou como esses autores de diversas correntes do pensamento econômico, enfatizam, direta ou indiretamente, a importância da mudança estrutural para o crescimento e desenvolvimento de longo prazo. Apresentou ainda diversos trabalhos, que destacam a relevância de uma estrutura produtiva diversificada para a redução

¹⁰⁰Essa perspectiva se aproxima da apresentada pela Cepal, no sistema centro-periferia, que destaca a maior diversificação produtiva e homogeneidade da estrutura ocupacional das economias do centro, que contrasta com a maior especialização produtiva e heterogeneidade da estrutura produtiva e ocupacional das economias periféricas. Assim, na periferia coexistem “[...] emprego e subemprego, constituídos, respectivamente, pela mão-de-obra ocupada em níveis de produtividade elevados (relativamente próximos aos que permitem as técnicas disponíveis e aos que se alcançam nos centros industriais) e por vastos contingentes de força de trabalho cuja produtividade é muito reduzida.” (RODRÍGUEZ, 2009, p. 42). De acordo com Furtado (1983, p. 146) “O fenômeno do subdesenvolvimento apresenta-se sob formas várias e em diferentes estádios.”. Variando de economias nas quais coexistem um setor exportador, composto por empresas estrangeiras, e um amplo setor de subsistência (caso mais simples), a economias que, além dos setores exportador e de subsistência, também possuem um setor industrial ligado ao mercado interno (caso mais complexo). De forma similar a Rodríguez (2009), Furtado (1983) também aponta que as principais características das economias subdesenvolvidas são a dependência externa e a heterogeneidade estrutural interna, destacando a elevada participação do setor tradicional na estrutura ocupacional.

¹⁰¹Keynes é inserido nessa lista em razão de ressaltar a importância dada ao investimento produtivo e ao papel do Estado para suavizar os ciclos econômicos.

da vulnerabilidade das economias e para a sustentação do crescimento econômico (contestando a teoria ricardiana das vantagens comparativas).

O capítulo também abordou a crescente relevância da complexidade econômica e da sofisticação produtiva para o desenvolvimento, apontando que, além de uma estrutura industrial diversificada, a competitividade das economias e seus desempenhos estão associados à incorporação de setores e/ou atividades cuja produção seja de difícil imitação pelas demais nações. Uma estrutura com tais características, somadas à diversificação, apresenta maior capacidade de difusão do conhecimento e possibilita um maior e mais acelerado crescimento econômico.

Nessa perspectiva, a mudança estrutural positiva é entendida como a redução da participação de atividades ou setores com menor produtividade, baixa capacidade de inovação e adaptação às mudanças inerentes ao ambiente socioeconômico, menor complexidade e sofisticação, caracterizados por eficiência estática (como o setor primário tradicional e outros setores tradicionais). Em contrapartida, essa redução da participação de atividades ou setores com menor produtividade vem acompanhada pelo aumento da participação de atividade ou setores altamente produtivos, inovativos, com maior índice de sofisticação e complexidade, caracterizados por eficiência dinâmica (como os setores modernos, particularmente o setor manufatureiro, e, atualmente alguns serviços relacionados ao setor industrial).

Essa mudança estrutural positiva não é fácil, não é de curto prazo e/ou isenta de custos; a tecnologia e o conhecimento requeridos não são bens públicos, de livre acesso ou um “maná do céu”. Não existem garantias *a priori* da lucratividade dos elevados investimentos em inovação ou descoberta. Existem sim dificuldades e custos envolvidos: a) no processo de incorporação de tecnologias (próximas a fronteira) à produção; b) na acumulação de conhecimento produtivo e na introdução de inovações, em virtude da impossibilidade de formalização e difícil transferência do conhecimento tácito, adquirido pela experiência no processo produtivo; e c) na adequação da infraestrutura e do arcabouço institucional para ampliar a lucratividade (OCAMPO, 2005; OCAMPO; RADA; TAYLOR, 2009; AMSDEN, 2009; PERES; PRIMI, 2009; CANO, 2010; REINERT, 2010; CARVALHO; KUPFER, 2011; KAULICH, 2012; HAUSMANN; HIDALGO, 2013; MAZZUCATO, 2014; RODRIK, 2014; ZAGATO *et al.*, 2019).

Ademais, a alteração da estrutura produtiva pode ser obstaculizada: a) pelo reduzido retorno privado dos investimentos em diversificação por descobertas (que não são protegidos por patentes); b) pela incerteza quanto à rentabilidade futura (que pode ser agravada pela

política macroeconômica, por exemplo, devido à elevada taxa de juros ou à alta volatilidade cambial); c) por elevados custos fixos ou investimento inicial para retornos de longo prazo; d) em razão da reduzida capacidade da iniciativa privada em coordenar os investimentos na estrutura produtiva para a formação de *cluster*, redes etc., particularmente em países de baixa renda; e e) pelas limitações que as capacitações existentes impõem a atividades e setores que podem ser mais facilmente incorporados à estrutura produtiva (OCAMPO, 2005; OCAMPO; RADA; TAYLOR, 2009; AMSDEN, 2009; PERES; PRIMI, 2009; CANO, 2010; REINERT, 2010; CARVALHO; KUPFER, 2011; KAULICH, 2012; HAUSMANN; HIDALGO, 2013; MAZZUCATO, 2014; RODRIK, 2014; ZAGATO *et al.*, 2019).

Todos esses problemas apontam para a insuficiência das forças de mercado e o papel relevante do Estado na mudança estrutural primordial ao crescimento, especialmente em países de baixa renda e/ou em desenvolvimento, como é o caso brasileiro, agindo em parceria com o setor privado ao escolher setores, coordenar e incentivar os investimentos, adequar a infraestrutura e o arcabouço institucional, investir em pesquisa e desenvolvimento entre outros.

Portanto, o papel do Estado vai muito além da correção das falhas de mercado e incentivo aos investimentos. Nesta perspectiva, o Estado deve atuar diretamente na produção como uma importante força empreendedora que cria mercados e setores industriais ao realizar investimentos que demandam grande volume de capital. Esses investimentos são caracterizados por elevados riscos e retornos de longo prazo, bem como por possibilitarem a criação e acúmulo de habilidades associadas à geração de ativos baseados em conhecimento, essenciais para a competitividade das economias no século XXI, principalmente para a ascensão dos países de industrialização tardia.

Cabe destacar ainda que o presente capítulo sublinhou a relevância da análise histórica e indutiva para construção de instituições, estratégias e políticas efetivas para o desenvolvimento em oposição a hipóteses teóricas e ideologias sustentadas pela retórica e não pela experiência de desenvolvimento das nações. Como ressaltado por List (1983), Chang (2004), Ostry, Loungani e Furceri (2016), Amsden (2009), entre outros.

Ademais, a realização de uma mudança estrutural, como a apresentada neste capítulo, promotora do crescimento e desenvolvimento econômico, já é um desafio por si só; contudo, o contexto atual amplia os obstáculos a serem enfrentados pelas economias, em razão: a) do aprofundamento da Quarta Revolução Industrial advinda do progresso técnico e das inovações tecnológicas, e seus efeitos sobre a estrutura produtiva no âmbito nacional e internacional,

bem como na alteração da relevância do setor de serviços modernos para o crescimento econômico; b) dos impactos econômicos e sociais da pandemia de Covid-19, especialmente no aumento de protecionismo, na participação do Estado na economia, na pobreza e desigualdade, na queda na taxa de lucros, na redução dos investimentos externos e do comércio internacional; c) do crescimento da preocupação com o colapso climático e da adoção de medidas para dirimir sua intensidade e adaptar a sociedade à realidade emergente da destruição do meio ambiente.¹⁰² Tais tendências foram intensificadas pela pandemia, mas já se manifestavam antes do novo coronavírus se propagar em nível mundial. O capítulo 3 discute algumas dessas tendências.

¹⁰²Para mais detalhes, ver Rodrik (2014), UNCTAD (2020) e Roberts (2020).

3 REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS E A EVOLUÇÃO DO PARADIGMA TÉCNICO-ECONÔMICO: A INDÚSTRIA 4.0, AS CADEIAS GLOBAIS DE VALOR (CGV) E A CONTRIBUIÇÃO DO SETOR MODERNO

“Estamos dormindo sobre um vulcão... Os senhores não percebem que a terra treme mais uma vez? Sopra o vento das revoluções, a tempestade está no horizonte.”
(TOCQUEVILLE, 1848 apud HOBSBAWM, 2017, p. 31).

3.1 INTRODUÇÃO

Enquanto o Brasil passa reconhecidamente por um processo de desindustrialização precoce, as principais economias desenvolvidas elaboraram e já estão implementando estratégias para ingressar competitivamente na Quarta Revolução Industrial (Indústria 4.0), buscando a manutenção e/ou melhoria do seu posicionamento na estrutura de produção e comércio internacional.

Ademais, ampliando os desafios desse contexto, a pandemia de Covid-19 contribuiu para a intensificação e aceleração de algumas tendências preexistentes como: a) o aumento do protecionismo, acordos de cooperação regionais e bilaterais em detrimento de multilaterais; b) a crescente preocupação com a crise climática e com a busca da sustentabilidade; e, como já mencionado, c) os impactos da Quarta Revolução Industrial sobre as estruturas produtivas (UNCTAD, 2020).

Embora não se possa prever os resultados dessas tendências, devido às diversas intensidades e combinações possíveis, bem como ao impacto heterogêneo entre as nações, sublinha-se que, na próxima década, a consolidação de tais tendências acarretará mudanças profundas nas estruturas produtivas de diversas economias, com efeitos não negligenciáveis sobre a organização da produção global. *Reshoring*, aumento da diversificação da estrutura produtiva, surgimento de novas cadeias regionais de valor, maior replicação, são alguns possíveis resultados, com a reindustrialização de economias avançadas e o surgimento de “janelas de oportunidade” para algumas economias subirem na “escada” do desenvolvimento (UNCTAD, 2020).

Os problemas que os países estão enfrentando após a crise sanitária também apontam para a maior participação do Estado na economia, a fim de estimular a retomada do crescimento e mitigar as suas consequências negativas sobre a população. A inevitável mudança na estrutura produtiva global pode criar oportunidades para os países em

desenvolvimento realizarem uma mudança da estrutura produtiva, que desenvolva setores com eficiência dinâmica e possibilitem o crescimento de longo prazo. Isso será possível desde que os recursos destinados às políticas de mitigação dos efeitos da crise sejam investidos segundo um projeto de desenvolvimento nacional que privilegie setores estratégicos capazes de dinamizar toda a economia e a criação de habilidades relacionadas à produção de ativos baseados em conhecimento.

Diante desse cenário, este capítulo objetiva apresentar aspectos teórico-conceituais da Quarta Revolução Industrial (Indústria 4.0), traçando um breve histórico das revoluções industriais anteriores relacionando-o ao arcabouço teórico das revoluções tecnológicas e dos paradigmas técnico-econômicos (seção 3.2), além de discutir as principais tecnologias da indústria 4.0 (seção 3.3) – buscando identificar os segmentos com maior eficiência dinâmica para as próximas décadas –, os possíveis efeitos sobre a estrutura produtiva dos países e sobre a organização da produção em nível internacional, sobre a reestruturação das Cadeias Globais de Valor (CGV), bem como sobre a relevância dos serviços modernos na indução do crescimento econômico (seção 3.4).

3.2 REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS E TECNOLÓGICAS: A MUDANÇA DE PARADIGMA E SUA BREVE JANELA DE OPORTUNIDADE PARA O *CATCHING UP*

As Revoluções Industriais são alterações tecnológicas no modo de produção da humanidade, cujo poder transformador não está restrito a área econômica, mas transborda a todas as demais divisões da sociedade. A primeira revolução industrial ocorreu na Grã-Bretanha, na década de 1780, a partir do uso da máquina a vapor e da potência hidráulica no processo produtivo. Sua ocorrência se deu não em virtude de sua superioridade tecnológica e científica, mas sim em virtude de condições favoráveis¹⁰³ à aplicação de inovações simples — dentro do conhecimento técnico de qualquer artesão —, sua difusão e o monopólio desse tipo

¹⁰³Essas condições correspondem à transição do modo de produção feudal para o capitalista. De acordo com Hobsbawm (2017), são condições favoráveis: políticas governamentais orientadas à ampliação dos lucros privados e do desenvolvimento econômico; fim do campesinato; concentração da propriedade das terras, bem como seu arrendamento aos capitalistas ou pequenos agricultores (cuja implicação consiste na produção agrícola se processar no modelo capitalista); produção agrícola e manufatureira voltada ao mercado e disseminadas pelo interior não mais feudal; elevada acumulação de capital; grande mercado consumidor; desenvolvimento de frotas marítimas, portos, estradas e vias de navegação.

de produção e de seus mercados consumidores por dado período (HOBSBAWM, 2017; ANDRADE, 2017).

A transformação da energia em força mecânica desenvolveu significativamente o setor industrial, em especial a indústria têxtil e os meios de transporte e comunicação, com a invenção da estrada de ferro, que mudou a noção de espaço geográfico, e do telégrafo, que permitiu a comunicação quase instantânea, além de produzir inovações importantes, dado o maior volume de comércio no mercado internacional, especialmente nas colônias e semicolônias, em relação ao doméstico. Ademais, o aumento da produtividade sem precedente reduziu os preços e contribuiu para o crescimento da renda *per capita* (HOBSBAWM, 2017; ANDRADE, 2017). Tal revolução determinou a divisão internacional do trabalho, fazendo com que os países de baixa e média renda se especializassem na produção e exportação de produtos primários, e os países de alta renda, na produção e exportação de produtos industriais (HALLWARD-DRIEMEIER; NAYYAR, 2018).

No século XX ocorreu a segunda revolução industrial, com a introdução da energia elétrica e a produção em massa na linha de montagem, além da descoberta de novos materiais e processos de fabricação, em virtude de inovações técnicas e científicas, em especial da indústria química. No contexto dessa revolução, também houve a utilização do petróleo como matéria-prima de muitos combustíveis, o aperfeiçoamento do motor à combustão e da divisão do trabalho, que, ao mesmo tempo que elevou a produtividade, intensificou a exploração da mão de obra. Parcela significativa das inovações desse período surgiu das necessidades impostas pelo contexto de guerra, que impulsionou o desenvolvimento tecnológico. Essa revolução deslocou a produção de bens padronizados e de baixo nível tecnológico, intensivos em mão de obra, para países de baixa renda (em razão das vantagens do reduzido custo com mão de obra), enquanto a produção de bens intensivos em capital e conhecimento técnico se concentrava nos países de alta renda (HOBSBAWM, 1995; DRATH; HORCH, 2014; ANDRADE, 2017; HALLWARD-DRIEMEIER; NAYYAR, 2018).

Após a Segunda Guerra Mundial, ocorreu a terceira revolução industrial, a revolução digital, baseada na disseminação do uso de semicondutores, dos computadores, dos *microchips* e da internet. Ao incorporar os avanços da microeletrônica e da informática aos processos produtivos, alterou significativamente a forma de produção, abandonando o rígido modelo fordista e adotando um modelo mais flexível, com otimização e automatização do processo. A redução dos custos de transporte, a possibilidade do gerenciamento remoto de processos produtivos complexos e a maior abertura das economias contribuíram para a

modificação da estrutura produtiva global, com crescente fragmentação das CGV (DRATH; HORCH, 2014; ANDRADE, 2017; COSTA, 2017; HALLWARD-DRIEMEIER; NAYYAR, 2018).

De acordo com Hobsbawn (1995, p. 260), três fatores são impressionantes no “terremoto tecnológico” das revoluções dos pós-guerras:

- a) a transformação na vida das pessoas dos países ricos e, em menor intensidade, dos países pobres, com a ampliação do acesso a bens de consumo e com uma mudança cultural baseada na valorização de contínuas inovações de produtos e serviços, uma vez que todos os produtos “novos” eram vistos como melhores e revolucionários;
- b) o aumento da complexidade tecnológica e de inovações contínuas no setor produtivo; e
- c) o aumento da intensidade em capital, exigindo pouca mão de obra, além da altamente qualificada (cientistas e técnicos).

Sobre o segundo fator, o autor destaca a ampliação de barreiras impostas a economias não desenvolvidas, que obstaculizam o seu processo de convergência (*catching up*), perspectiva semelhante a apresentada no capítulo 2.

[...] quanto mais complexa a tecnologia envolvida, mais complexa a estrada que ia da descoberta ou invenção até a produção, e mais elaborado e dispendioso o processo de percorrê-la. “Pesquisa e Desenvolvimento” [R&D em inglês] tornaram-se fundamentais para o crescimento econômico e, por esse motivo, reforçou-se a já enorme vantagem das “economias de mercado desenvolvidas” sobre as demais. [...]. Além disso, o processo de inovação passou a ser tão contínuo que os gastos com o desenvolvimento de novos produtos se tornaram uma parte cada vez maior e mais indispensável dos custos de produção. (HOBSBAWN, 1995, p. 261).

Schwab (2016) destaca que atualmente o progresso técnico, o barateamento de componentes eletrônicos e as inovações da área da tecnologia da comunicação e informação gestaram uma nova revolução industrial. Embora muitas das inovações características dessa revolução — como inteligência artificial (IA), robótica, internet das coisas e dos serviços, veículos autônomos, impressão em 3D, nanotecnologia, biotecnologia, computação quântica etc. — ainda não tenham se desenvolvido completamente, “já estão chegando a um ponto de inflexão de seu desenvolvimento, pois elas constroem e amplificam umas às outras, fundindo as tecnologias dos mundos físico, digital e biológico” (SCHWAB, 2016, p. 11).

Perez (2002a) aborda as revoluções industriais sob a ótica tecnológica, por meio dos conceitos “revoluções tecnológicas” e “paradigmas técnico-econômicos”, definindo as

revoluções tecnológicas “como um poderoso e destacado *cluster* de novas e dinâmicas tecnologias, produtos e indústrias”,¹⁰⁴ capazes de alterar significativamente a economia e promover desenvolvimento.

Nesse contexto, a autora relaciona a revolução tecnológica com uma “constelação de inovações tecnológicas” e com a difusão de insumos de baixo custo. Inicia-se com uma inovação, que, em razão das circunstâncias, se torna atrativa, por reduzir os custos e aumentar a competitividade dos produtos e serviços que a adotam (*Big-Bang*). A difusão dessas inovações além da indústria e setores nos quais foram originalmente desenvolvidos é essencial para caracterização de uma revolução tecnológica. Isso se processa pelo paradigma técnico-econômico, que consiste, de acordo com Perez (2002a, p. 8, tradução nossa), “no principal veículo de difusão do conjunto de ferramentas” que “modificam a fronteira de melhores práticas”.¹⁰⁵ Esse define o modelo para as novas práticas inovativas (por isso, paradigma), e guia os agentes à adoção de novos insumos, tecnologias, combinações e intensidade de fatores, em razão da mudança nos preços relativos provocada pela revolução tecnológica (por isso, econômico). Cada revolução tecnológica leva ao surgimento de um novo paradigma técnico-econômico.

Ainda de acordo com Perez (2002a), o crescimento econômico desde o final do século XVIII está associado a cinco revoluções tecnológicas. São elas:

- a) Revolução Industrial (1771): originada na Grã-Bretanha, a partir da máquina de fiar hidráulica de Arkwright;
- b) Era do Vapor e das Ferrovias (1829): iniciada na Grã-Bretanha — espalhou-se para o continente e EUA —, a partir do teste de locomotivas a vapor da ferrovia Liverpool-Manchester, no qual a locomotiva Rocket apresentou melhor desempenho;
- c) Era do Aço, da Eletricidade e da Engenharia Pesada (1875): EUA e Alemanha ultrapassaram a Grã-Bretanha ao adotar o processo de Bessemer para a produção de aço, com a abertura da *Carnegie Steel* em Pitsburgo, Pensilvânia;
- d) Era do Petróleo, do Automóvel e da Produção em Massa (1908): iniciada nos EUA — a Alemanha competiu pela posição de liderança, e a difusão pela Europa

¹⁰⁴Perez (2002a, p. 8, tradução nossa).

¹⁰⁵“*A technological revolution can be defined as a powerful and highly visible cluster of new and dynamic technologies, products and industries, capable of bringing about an upheaval in the whole fabric of the economy and of propelling a long-term upsurge of development. [...] — The main vehicle of diffusion of that set of generic ‘tools’ — hard, soft and ideological — which together modify the best-practice frontier for all, is what the author has termed a ‘techno-economic paradigm’.*” (PEREZ, 2002a, p. 8).

ocorreu posteriormente —, com o primeiro Model T, automóvel produzido pela fábrica da Ford, em Detroit, Michigan;

- e) Era da Informação e Telecomunicações (1971): iniciada nos EUA — espalhou-se pela Europa e Ásia —, a partir do microprocessador fabricado pela Intel, com sede em Santa Clara, Califórnia.

Assim, a autora destaca que, a cada revolução, a mudança de paradigma “abre janela de oportunidades” para que os países avancem em seus processos de *catching up* e ultrapassagem, com possibilidade de alteração da posição de liderança no cenário internacional. Contudo, é necessário superar forças inerciais, decorrente do sucesso de paradigmas anteriores, que obstaculizam a mudança. Nesse contexto, o desenvolvimento é descrito como um processo não linear, que ocorre em etapas (surto) segundo o grau de difusão da revolução tecnológica (fase da irrupção, com o *big-bang*, passando pelo *frenzy*, com a predominância da especulação; fase de sinergia, marcada pelo crescimento; e fase da maturidade, com a saturação dos mercados e redução do crescimento, fase superada com novo *big-bang*); portanto, a capacidade de promover mudança estrutural é essencial para o desenvolvimento (PEREZ, 2002a, 2002b).

É importante destacar que Perez (2002a) menciona que a inovação responsável pelo *big-bang* da revolução tecnológica não necessariamente surge no início das revoluções; na verdade, muitas dessas inovações já existiam, mas as condições não eram favoráveis à sua difusão. Essa visão é semelhante à apresentada por Schumpeter (1982) ao diferir a inovação da invenção. Para o autor, a invenção só se torna economicamente relevante quando é adotada; nesse momento, ela se torna inovação. Contudo, nem toda inovação é uma invenção.¹⁰⁶ Esse arcabouço teórico é corroborado pela Quarta Revolução Industrial, a qual é considerada um aprofundamento da quinta revolução tecnológica por Perez (2009, 2010, 2016), que apresenta o período 1971-1999, como o de instalação desse paradigma¹⁰⁷ e os períodos 2000-2003 e 2008-2020 como pontos de inflexão (*turning point*),¹⁰⁸ que podem ocasionar a era de ouro da sustentabilidade global (período de instalação).¹⁰⁹

¹⁰⁶O autor atribuiu centralidade as inovações, e não as invenções, em virtude da maior relevância das primeiras para a competitividade e obtenção de lucros extraordinários.

¹⁰⁷Caracterizado pelo processo de destruição criativa, crescimento da desigualdade, da instabilidade econômica, pela formação de bolhas especulativas e choques.

¹⁰⁸Marcado pelo colapso de bolhas econômicas e por recessões.

¹⁰⁹Caracterizado pela prosperidade, diretamente associado a uma escolha sociopolítica, com abandono das políticas de austeridade.

Contudo, esse mesmo arcabouço teórico de Perez (2002a, 2010) nos leva ao questionamento se não estaríamos diante de uma nova revolução tecnológica, com mudança no paradigma técnico-econômico, uma vez que a Indústria 4.0 se caracteriza pela mudança do processo produtivo, com a incorporação da internet das coisas e dos serviços na manufatura, que propiciam o desenvolvimento de fábricas inteligentes,¹¹⁰ por meio do desenvolvimento de sensores com maior potência e menor tamanho, com preços acessíveis, pelo aprimoramento de *hardware* e *software*, bem como pela maior interação entre os objetos do mundo físico com o digital (internet das coisas e serviços) (COSTA, 2017). Ou seja, a Indústria 4.0 consiste em uma nova revolução tecnológica, ou em um aprofundamento da Era da Informação e Telecomunicações (iniciada em 1971)?¹¹¹

Frey (2019) sublinha como o desenvolvimento da inteligência artificial e sua crescente difusão no âmbito da automação da produção relaciona-se à evolução dos mecanismos de reconhecimento de padrões e do processo de programação, posto que, em vez de os desenvolvedores de *software* precisarem programar explicitamente todas as tarefas e regras do processo produtivo a serem automatizadas, atualmente eles podem programar os computadores para que esses aprendam com os dados ou com as experiências que os usuários livremente disponibilizam na internet. Isso é possível por meio do uso de diferentes aplicativos ou redes sociais, e, nos casos em que as regras são desconhecidas, por exemplo quando dependem de um conhecimento tácito não facilmente codificado, pode-se recorrer a métodos estatísticos ou indutivos para que a máquina aprenda a partir da experiência humana disponibilizada na rede.¹¹²

¹¹⁰Caracterizadas pela capacidade de gerenciamento de processos complexos, menor propensão a interrupções e maior eficiência, podem ser descritas por uma planta onde os dispositivos (como máquinas, sensores e robôs) conectados à internet (internet das coisas) monitoram, coletam e informam os dados ao controle de processamento central (CPC), que realiza a integração desses dados e gerenciam todo o sistema, enquanto os recursos aplicam os elementos necessários à operação do sistema como operadores sem fio e CPUs, para a conexão entre os dispositivos e o processamento dos dados (KAGERMANN; WAHLSTER; HELBIG, 2013; JEONG *et al.*, 2018). Kagermann, Wahlster e Helbig (2013) acreditam que, nas fábricas inteligentes, importante elemento da Indústria 4.0, os seres humanos, as máquinas e recursos se comunicarão entre si como em uma rede social.

¹¹¹Caso a Indústria 4.0 consista em um aprofundamento da Quinta Revolução Tecnológica, essa revolução apresentaria o maior ponto de inflexão da história das revoluções tecnológicas, como pode ser observado pela análise dos pontos de inflexão das revoluções tecnológicas apresentadas por Perez (2015): a) Revolução Industrial, 1793-1797; b) Era do Vapor e das Ferrovias, 1848-1850; c) Era do Aço, da Eletricidade e da Engenharia Pesada, 1890-1895; d) Era do Petróleo, do Automóvel e da Produção em Massa, na Europa entre 1929 e 1933 e nos EUA entre 1929 e 1943; e) Era da Informação e Telecomunicações, 2000-2003 e 2008-2020 (PEREZ, 2015).

¹¹²O autor exemplifica essa evolução comparando dois programas de computadores, que jogam jogos de tabuleiro, cujo processo de desenvolvimento fora distinto: a) Deep Blue, programa que venceu um grande mestre de xadrez; e b) AlphaGo, programa que venceu o melhor jogador profissional de Go (jogo de tabuleiro mais complexo do que o xadrez devido à infinidade de movimentos possíveis). A diferença é que, enquanto o Deep Blue foi desenvolvido a partir do estilo de programação *top-down*, no qual os programadores precisaram

Desse modo, o aprimoramento, a redução de custo e a difusão de tecnologias cuja invenção datam da terceira revolução industrial, integram o conjunto de circunstâncias que contribuíram para o florescimento desse *big-bang*. Como ressaltado por Perez (2002a), o avanço tecnológico é mais complexo do que a tecnologia e os produtos, frequentemente decorre da inter-relação entre o novo e o velho, que formam uma nova constelação de diferentes sistemas tecnológicos com potencial revolucionário. Esses sistemas se desenvolvem de forma heterogênea, com ritmos e sequências diversas. Ao alterar a forma de produção, as revoluções tecnológicas acarretam mudança no paradigma técnico-econômico.

Corroborando indiretamente essa análise, Schwab (2016, p. 16) destaca que

A quarta revolução industrial, no entanto, não diz respeito apenas a sistemas e máquinas inteligentes e conectadas. Seu escopo é muito mais amplo. Ondas de novas descobertas ocorrem simultaneamente em áreas que vão desde o sequenciamento genético até a nanotecnologia, das energias renováveis até a computação quântica. O que torna a quarta revolução industrial fundamentalmente diferente das anteriores é a fusão dessas tecnologias e a interação entre os domínios físicos, digitais e biológicos.

Assim, por se difundir além da indústria e setor de origem, a Quarta Revolução Industrial também se enquadra no que Perez (2002a) descreve como revolução tecnológica. Embora Perez não aborde a Indústria 4.0 como uma nova revolução tecnológica, muitos trabalhos referem-se a ela como uma nova revolução industrial — distinta da terceira, que introduziu as tecnologias da informação e comunicação —, tais como Kagermann *et al.* (2013); Kagermann (2015); Hermann, Pentek e Otto (2016); FIRJAN (2016); Rodrigues, Jesus e Schützer (2016); Costa (2017); Thoben, Wiesner e Wuest (2017); Hallward-Driemeier e Nayyar (2018); e UNCTAD (2020).

Além desses, alguns outros trabalhos utilizam o próprio arcabouço teórico de Perez (2002a, 2010) para definir a Indústria 4.0 como um novo paradigma técnico-econômico, a exemplo de Oliveira (2017) e Ferreira e Paula (2021). Tais autores ressaltam que a Indústria 4.0 cumpre os três requisitos apontados por Perez (2010) como necessários para sua classificação como novo paradigma técnico-econômico, a saber: a) alteração na estrutura de

escrever explicitamente as regras do jogo (*if-then-do*), o AlphaGo foi desenvolvido a partir do *bottom-up machine learning*, no qual o programa inferiu as regras do jogo a partir de um amplo banco de dados (dos jogos profissionais de Go) e de uma série de tentativa e erro (jogou milhões de vezes contra si mesmo), o que o levou a aprimorar seu desempenho. A mais importante implicação dessas diferentes formas de programação é que enquanto o Deep Blue foi desenvolvido com uma única função (jogar xadrez), o AlphaGo, baseado em redes neurais, pode ser usado para outras tarefas, uma vez que pode ser programado para aprender novas funções; inclusive, apresentou melhor desempenho no xadrez do que os programas desenvolvidos especificamente para isso, sendo que o tempo de aprendizagem necessário para seu desempenho no jogo de xadrez fora de quatro horas.

custos; b) criação de janelas de oportunidade; e c) surgimento de novos modelos organizacionais.

Nesse contexto, o trabalho adota a perspectiva da Indústria 4.0 como uma nova revolução industrial, que “abre uma janela de oportunidade” para os países promoverem uma mudança estrutural positiva que possibilite o seu processo de *catching up*. Contudo, como discutido no capítulo 2, uma mudança estrutural positiva não ocorre de forma espontânea, ainda mais em economias periféricas, como é o caso brasileiro. Demandam uma participação ativa do Estado no planejamento e condução desse processo, para que não se percam as oportunidades geradas pelo progresso técnico dessa revolução. Ademais, ante tal cenário, não fazer nada contribui para uma mudança estrutural negativa da economia, pois, com o progresso técnico, e seu efeito “rainha vermelha”,¹¹³ a não atualização da estrutura produtiva pode levar à redução da produtividade e à perda da competitividade.

Arend (2009) notabiliza como o *catching up* dos países periféricos, como o Brasil, ocorre no final da onda de desenvolvimento dos novos paradigmas tecnológicos, na fase da maturidade tecnológica e após a saturação dos mercados e das economias centrais. “O transbordamento dessas indústrias para a periferia promoveu um processo de avanço (*catching up*) aos países atrasados economicamente, do qual o Brasil participou de forma destacada” (AREND, 2009, p. 194).

Contudo, como ressalva o autor, esse processo de convergência é temporário, pois, nos países centrais, logo irrompe uma nova revolução tecnológica que aumenta, uma vez mais, a distância tecnológica entre centro e periferia. Além disso, ainda segundo Arend (2009), a internacionalização dos centros de decisão da economia brasileira e as novas relações entre capital financeiro e produtivo, decorrentes da quinta revolução tecnológica, levaram a um longo processo de *falling behind*.

Em síntese, Arend (2009) destaca como o processo de emparelhamento da economia brasileira é realizado no final dos ciclos de desenvolvimento tecnológico, e não no início, bem

¹¹³Como o progresso técnico altera constantemente a fronteira tecnológica, é preciso contínuo esforço dos países para a simples manutenção do nível de competitividade no mercado internacional, enquanto a melhoria da posição hierárquica demanda elevado nível de investimento em ativos do conhecimento e desenvolvimento tecnológico (ALBUQUERQUE, 2009). A expressão “rainha vermelha” foi inspirada no seguinte diálogo entre as personagens Rainha Vermelha e Alice, da obra de Carroll (1897, p. 33, tradução nossa): “Agora, aqui, veja você, é preciso correr o máximo que você conseguir, para se manter no mesmo lugar. Se quiser chegar a outro lugar, você deve correr pelo menos duas vezes mais rápido!”. No original: “Now, here, you see, it takes all the running you can do, to keep in the same place. If you want to get somewhere else, you must run at least twice as fast as that!”. Essa passagem literária foi aplicada como analogia ao campo científico, pioneiramente pelo biólogo Leigh Van Valen, em 1973, com sua hipótese Rainha Vermelha, que expressa o funcionamento do mecanismo evolucionário de algumas espécies (RIBEIRO, 2007).

como a efemeridade desse processo. A partir dessa perspectiva, não é surpreendente a ausência de uma política de Estado alinhada à Indústria 4.0, desde o início dessa revolução, nem as consequências desse comportamento, como o aumento da lacuna tecnológica em relação às economias do centro e seus impactos sobre a produtividade e desempenho econômico.

Notabilizada enquanto se processa, a Quarta Revolução Industrial, também conhecida por Internet das Coisas, Indústria Inteligente ou Manufatura Avançada, nos EUA, e por Indústria 4.0, na Alemanha, já é alvo de planos estratégicos de diversos países que buscam aproveitar a janela de oportunidades dessa nova revolução. O termo *Indrustrie 4.0* fora empregado, pioneiramente, na Feira Industrial de Hannover, Alemanha, em 2011, em um programa de governo (Plano de ação estratégica de alta tecnologia para 2020) que objetivava ampliar a competitividade industrial por meio de inovações tecnológicas como as fábricas inteligentes, os sistemas Ciber-Físicos e a Internet das Coisas (KAGERMANN *et al.*, 2013; RODRIGUES; JESUS; SCHÜTZER, 2016; COSTA, 2017; THOBEN; WIESNER; WUEST, 2017).¹¹⁴ Essas e outras tecnologias da Indústria 4.0 (como internet dos serviços, *big data*, inteligência artificial e a *blockchain*) são abordadas na próxima seção.

3.3 AS PRINCIPAIS TECNOLOGIAS DA QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

O surgimento dos sistemas embarcados¹¹⁵ e da tecnologia de identificação por rádio frequência (em inglês, RFID),¹¹⁶ o barateamento dos sensores, o desenvolvimento do

¹¹⁴Estados Unidos e China também já lançaram seus planos estratégicos em 2012 e 2015, respectivamente. Já na economia brasileira, a ausência de uma política de Estado, e mesmo de governo, nesse sentido indicam que o país está perdendo a oportunidade de realizar uma mudança estrutural positiva que contribua para a geração de crescimento econômico sustentado da economia, pois, novamente o emparelhamento da economia brasileira tenderá a ocorrer no final do ciclo de desenvolvimento tecnológico e, provavelmente, outra vez, será efêmero.

¹¹⁵Os sistemas embarcados são sistemas computacionais que combinam *hardware* (processadores, memória, interface para periféricos e blocos dedicados) e *software*, consistindo em sistemas embutidos em microprocessadores dedicados a aplicações específicas, diferindo dos computadores pessoais dedicados a uso diversificado. Os sistemas de controle de parâmetros de veículos (como a indicação no painel de baixa calibragem de pneus, nível de óleo etc.) são sistemas embarcados. Um veículo de padrão médio possui cerca de 150 sistemas embarcados. Outros exemplos desses sistemas são *switches* de rede, *decoder* de TV a cabo, *smart TV*, *smartphones*, eletrodomésticos “inteligentes” etc. (CARRO; WAGNER, 2003; BEQUE, 2009; KAGERMANN, 2015). De acordo com Kagermann (2015), a fusão dos sistemas embarcados com sensores e acionadores possibilitaram o surgimento de sistemas que não só gravam, armazenam e processam os dados do ambiente em que se inserem, mas podem o influenciar, transformando em inteligentes ambientes e objetos equipados com tal tecnologia.

¹¹⁶Consiste em um método de identificação no qual objetos, veículos, cargas, e até mesmo animais, podem ser rastreados a partir de uma etiqueta (“*tag*”) que contém um *microchip* com um identificador exclusivo e uma antena que recebe as transmissões de rádio. Os leitores desses identificadores recebem os seus dados, quando entram na área de alcance dos leitores, por meio de ondas de rádio. Os RFID passivos diferem dos ativos por não possuírem bateria ou qualquer outra fonte de energia nas etiquetas (TANENBAUM; WETHERALL,

Protocolo de Internet versão 6 (em inglês, IPv6),¹¹⁷ e da computação na nuvem,¹¹⁸ a maior difusão dos *smartphones*¹¹⁹ e do acesso à internet foram essenciais para o surgimento e propagação da tecnologia que integra objetos físicos (como celulares, televisores, geladeiras, roupas, veículos etc.) a uma rede de informação (internet) que possibilita diversas formas de controle, monitoramento e automação de processos e ambiente (internet das coisas), bem como aumento da otimização. Alguns exemplos são: avisos automáticos da necessidade de manutenção do veículo, rastreamento em tempo real de encomendas ou de insumos necessários ao processo produtivo, escolha de melhor rota com base nas informações em tempo real do trânsito e de acidentes em vias, entre outros (KAGERMANN *et al.*, 2013; KAGERMANN, 2015; RODRIGUES; JESUS; SCHÜTZER, 2016; SCHWAB, 2016; COSTA, 2017).

Essa difusão é evidenciada pela existência, na atualidade, de bilhões de dispositivos conectados à internet (*tablets*, *smartphones*, computadores etc.), e por projeções do aumento significativo desse montante nas próximas décadas (estima-se mais de 1 trilhão), com impactos não negligenciáveis sobre a forma de vida, produção e consumo da sociedade (SCHWAB, 2016). O armazenamento do elevado volume de dados gerados por esses dispositivos e outros objetos “inteligentes” só foi possível pelo desenvolvimento da tecnologia de computação na nuvem, que aumentou a acessibilidade (redução de custo) desse armazenamento. Essas “fábricas de dados” (*big data*) são exploradas através de algoritmos, que usam técnicas de correlação e probabilidade para analisar os dados e os padrões existentes, gerando novos conhecimentos e inovações (especialmente na área de serviços inteligentes) (KAGERMANN, 2015).

2011b).

¹¹⁷Em 2012, o protocolo IPv6 foi lançado para substituir o IPv4. A vantagem do novo protocolo é que usa endereços de IP com 128 bits, o que permite a existência de 340 sextilhões de endereços exclusivos, enquanto o IPv4 usa endereços com 32 bits, limitando o montante de endereços de IP exclusivos em 4,3 bilhões (KAGERMANN *et al.*, 2013). Essa evolução é significativa devido a cada *host* (hospedeiro: computador ou máquina conectada à internet) e roteador possuir um número de identificação da rede e *host* na internet, ou seja, possuir um endereço de IP globalmente exclusivo. Este relaciona-se a uma interface de rede (ligação entre o hospedeiro e a rede) e não ao *host* em si; portanto, se o *host* estiver em mais de uma rede, terá mais de um endereço de IP (KUROSE; ROSS, 2010; TANENBAUM; WETHERALL, 2011a). Isso significa que uma máquina (computador ou celular, por exemplo) conectada à internet possui um endereço de IP para cada interface de rede a que se conectar (residencial, comercial etc.). Com a Quarta Revolução Industrial e a difusão da internet das coisas, a ampliação do número de endereços de IP exclusivos possíveis foi essencial, em razão da ampliação do número de dispositivos conectados à rede.

¹¹⁸Consiste num modelo de serviços baseados na comercialização, sob demanda, de recursos computacionais (como uso de *software*, armazenamento de dados, capacidade computacional — processamento e memória — e aplicações em centrais de processamento, entre outros) a baixo custo, devido a avanços tecnológicos que possibilitaram o compartilhamento desses recursos entre diversos usuários/clientes (GAI; LI, 2012).

¹¹⁹As tecnologias descritas como *smart* (ou inteligente) “[...] são baseadas nos sistemas embarcados, sensores, sistemas ciber-físicos, computação na nuvem e *big data* [...]” (KAGERMANN, 2015, p. 27, tradução nossa). No original: “If an object is described as ‘smart’, this means that its technology is based on embedded systems, sensors, Cyber-Physical Systems, cloud computing and big data [...]”.

Desse modo, além da internet das coisas, que conecta objetos físicos a redes interligadas, o desenvolvimento tecnológico e a difusão dos dispositivos e da internet possibilitaram o surgimento da internet dos serviços (IoS), ou seja, o fornecimento de serviços por meio dessa rede mundial (RODRIGUES; JESUS; SCHÜTZER, 2016).

Goodwin (2015 apud SCHWAB, 2016) ressalta a revolução que essas tecnologias provocaram no nível da firma, ao possibilitar que grandes empresas como Uber, Facebook, Alibaba, líderes em seus respectivos setores, não precisassem realizar os investimentos em ativos essenciais para sua atividade-fim. Por exemplo, a Uber, não é proprietária de veículos, embora seja a maior empresa de táxis em nível mundial. Por meio de plataforma digital, essa empresa conecta os usuários a prestadores próximos, indivíduos cadastrados no sistema da empresa, que, em posse de um veículo, se disponibilizam a realizar serviços de mobilidade urbana.

A receita das empresas cujo modelo de negócio se baseia em plataformas digitais decorre dos serviços de intermediação, não da prestação dos serviços finais. Nesse sentido, as plataformas digitais, cuja disseminação ocorre de forma acelerada na atualidade, alteram significativa a estrutura produtiva e organizacional das empresas, a forma de interação com o mercado consumidor, os custos de transação, produção e, conseqüentemente, os preços de produtos e serviços (SCHWAB, 2016).

As fábricas inteligentes, resultado da introdução da internet das coisas e dos serviços (servicilização) à produção industrial, particularidade dessa nova revolução, relaciona-se ao desenvolvimento dos sistemas ciber-físicos (CPS – *Cyber-Physical Systems*), objetos físicos (como máquinas, dispositivos eletrônicos etc.) que, por meio de seus sensores, microprocessadores e sistemas integrados, coletam e processam dados dos usuários e do ambiente, transmitem esses dados a outros sistemas conectados, podendo, inclusive, iniciar ações (THOBEN; WIESNER; WUEST, 2017). Assim, os sistemas ciber-físicos

[...] permitem a conexão de operações reais com infraestruturas de computação e comunicação automatizada. Em outras palavras, são sistemas que permitem a fusão dos mundos físico e virtual, através de computadores embarcados e redes que controlam os processos físicos gerando respostas instantâneas. Compõem os CPS: uma unidade de controle, que comanda os sensores e atuadores (responsáveis pela interação com o mundo físico), tecnologias de identificação (ex. identificação por radiofrequência – RFID), mecanismos de armazenamento e análise de dados (FIRJAN, 2016, p. 11).

Esse tipo de sistema é mais complexo, configurável e escalonável que o sistema regular ou embarcado (sistema atualmente em uso). “Além disso, o CPS tem

significativamente mais inteligência em sensores e atuadores, bem como restrições de desempenho substancialmente menores. Portanto, a nova abordagem demonstra-se mais eficiente que a utilizada atualmente” (RODRIGUES; JESUS; SCHÜTZER, 2016, p. 37). Todavia, como adverte Pasqualetti, Dörfler e Bullo (2013), o CPS apresentam uma maior vulnerabilidade a ataques externos às plantas industriais do que os sistemas antigos. Isso decorre de o uso de CPS no setor industrial associar-se ao controle e planejamento da produção, dada sua capacidade de conectar o ambiente físico ao virtual, possibilitando a captação e o processamento de informações, bem como a transmissão de comandos/ações aos dispositivos conectados ao sistema de forma autônoma (KAGERMANN *et al.*, 2013).

As redes distribuídas de armazenamento que empregam CPS ilustram as vantagens dessa tecnologia. Nessas redes, os sistemas recebem listas de produtos adquiridos pelos consumidores, seja por compra *on-line*, ou por meio de outros sistemas integrados, e controlam autonomamente o recebimento e envio dos produtos até o consumidor, os sistemas de estoque da empresa, além de possibilitar aos usuários acompanhar, em tempo real, o percurso dos bens adquiridos até o seu destino (PASQUALETTI; DÖRFLER; BULLO, 2013). Outra aplicação dessa tecnologia consiste em redes logísticas em tempo real ou “sistema logístico inteligente”, como aponta Kagermann (2015), que possibilita, a partir da conexão das cadeias de fornecedores e fábricas, a troca de informações em tempo real e resposta imediata da produção a variações na oferta de insumos. Assim, o controle do estoque pode ser automatizado, com o sistema emitindo um alerta quando for necessária a reposição de estoque ou efetuando um pedido junto ao fornecedor previamente cadastrado.

Os sistemas CPS são essenciais para a otimização de tempo e recursos empregados na produção, bem como para a redução dos custos e aumento da competitividade das fábricas inteligentes, caracterizadas pela maior automação do processo produtivo, em relação às tradicionais (FIRJAN, 2016). Kagermann (2015) ressalta que essa tecnologia também pode ser aplicada para reduzir o impacto negativo do sistema produtivo sobre o meio ambiente, com redução da poluição ao otimizar o sistema de logística. Além disso, pode ampliar a mensuração, o controle e a automação da geração, armazenamento e distribuição de energia eólica e solar (*smart grids*), contribuindo para a transição em direção a uma matriz energética renovável, ao que Mazzucato (2014) denomina “revolução da energia verde”, essencial para reduzir as emissões de gases de efeito estufa causadores do aquecimento global.

O aprimoramento da inteligência artificial (sistemas de processamento de dados que podem tomar decisões de forma autônoma) e da forma de programação na qual o próprio

software é programado para aprender com a análise e processamento de dados (a exemplo do AlphaGo), só é possível pela existência de centrais de armazenamento e processamento do imenso volume de informação que milhões de usuários disponibilizam livremente na rede por meio de diversos dispositivos conectados, ou seja, do *big data* (COSTA, 2017; CNI, 2018).

O surgimento do *big data* está associado à maior interação dos usuários, cada vez mais conectados à internet por dispositivos e redes sociais, assim como à grande quantidade de dados por eles gerada e disponibilizada. Essas trilhas de dados precisam ser armazenadas e processadas, papel do *big data*, ferramenta que está se tornando cada vez maior e mais poderosa para a evolução dos algoritmos e da inteligência artificial, possibilitando o aprimoramento do desempenho de *software* de tradução, reconhecimento de padrões (como fala, imagens etc.), entre outros. Essa relação entre *big data* e inteligência artificial pode ser notada no desenvolvimento de veículos autômatos, que só foi possível pela redução do custo de sensores, que passaram a ser integrados aos veículos e a coletar a experiência dos motoristas em diferentes ambientes e contextos. O armazenamento e processamento desses dados dos usuários de veículos pelo *big data* e a evolução dos algoritmos que aprendem pela análise de dados dos usuários,¹²⁰ por sua vez, estão possibilitando o aprimoramento do desempenho de veículos autômatos (FREY, 2019).¹²¹

Outra tecnologia da Quarta Revolução Industrial é a *blockchain*, descrita como um “livro-razão distribuído” ou “livro contábil compartilhado” consiste em

[...] um protocolo seguro no qual uma rede de computadores verifica de forma coletiva uma transação antes de registrá-la e aprová-la. [...] é programável, criptograficamente seguro e, portanto, confiável; ele não é controlado por nenhum usuário único, mas pode ser inspecionado por todos. (SCHWAB, 2016, p. 27).

Atualmente a criptomoeda *Bitcoin* utiliza a tecnologia *blockchain* para o registro seguro das transações. Contudo, a *blockchain* não está restrita a registro de transações financeiras, já que possibilita a verificação segura de qualquer tipo de transação que necessite de validação e registro. Segundo Schwab (2016), essa característica evidencia seu potencial

¹²⁰Cabe destacar a importância do *big data* para o potencial competitivo e estratégicos dos países, conforme enfatizado por Frey (2019, p. 304), segundo o qual: “*Data can justly be regarded as the new oil.*”.

¹²¹Fuchs (2019a e 2019b), Negri (2019) e Zuboff (2019) ressaltam que os impactos dessas novas tecnologias não se restringem a melhoria de produtos e serviços, mas alteram inclusive as relações sociais de produção e consumo, destacando o surgimento de novas relações de trabalho (e de exploração do trabalho não pago) e mercadorias, que marcam também uma nova fase do sistema capitalista. Segundo tal abordagem, o aprimoramento e difusão das tecnologias associadas à Indústria 4.0 (internet das coisas e serviços, *smartphones*, *big data*, inteligência artificial etc.) levou também ao surgimento de uma mercadoria produzida gratuitamente pelos indivíduos a cada acesso à internet. Essa mercadoria consiste nos dados pessoais e comportamentais das pessoas, produzidos a partir de toda a sua atividade on-line (trabalho digital) e comercializado pelas corporações capitalistas, como Google e Facebook, com outras empresas.

para se tornar um cartório digital, registrando nascimentos, óbitos, propriedade, casamentos entre outros.

Embora, muitas das tecnologias inovadoras da Indústria 4.0 ainda estão em processo de testes e aprimoramentos,¹²² enquanto outras ainda não foram difundidas em escala que impacte significativamente a estrutura produtiva global,¹²³ a adoção de algumas dessas tecnologias já tem acarretado mudanças. As previsões sobre a evolução da estrutura produtiva dos países e da divisão internacional do trabalho para a próxima década revelam um cenário repleto de obstáculos, intensificados com a pandemia de Covid-19, mas com algumas oportunidades para as economias alterarem sua posição no cenário internacional.

3.4 OS IMPACTOS DA INDÚSTRIA 4.0 SOBRE A ESTRUTURA PRODUTIVA DOS PAÍSES: A RELEVÂNCIA DO SETOR MODERNO COMO MOTOR DO CRESCIMENTO ECONÔMICO

A Quarta Revolução Industrial origina-se da difusão das tecnologias abordadas nas seções 3.2 e 3.3 e de seus impactos sobre a produção e distribuição de bens e serviços. Nesse contexto, no qual as inovações associadas a tal revolução ampliaram, ainda mais, a internacionalização dos serviços industriais e a servicilização das atividades manufatureiras, o setor de serviços também ampliou o seu papel no estímulo ao crescimento econômico. Nas últimas décadas, houve crescimento de empresas de tecnologia digital, da comercialização de serviços e da participação de intangíveis nas cadeias globais de valor, apesar de diversas tecnologias da Indústria 4.0 ainda estarem em fase de testes, e do processo de difusão entre empresas não digitais (como a produção manufatureira) estar em estágio embrionário (UNCTAD, 2020).

As projeções para a próxima década revelam uma preocupação com o aprofundamento da Quarta Revolução Industrial e seu impacto sobre a estrutura da produção internacional, uma vez que o *reshoring* e a reindustrialização de países avançados tendem a se ampliar com a automação, reduzindo as vantagens do *offshoring* associadas à vantagem em custos de mão de obra. Isso pode gerar oportunidades para economias emergentes ou ampliar as barreiras existentes ao processo de desenvolvimento. Ademais, o aumento da preocupação dos países

¹²²Como a Inteligência Artificial, portanto, seu potencial revolucionário ainda não está plenamente documentado e disponível para implementação no processo produtivo.

¹²³Para mais exemplos de aplicação dessas novas tecnologias, em fases iniciais ou aprimoradas, e seus impactos ver Brynjolfsson e McAfee (2014), Ford (2015), SDCI (2017), Frey e Osborne (2017) e Frey (2019).

com a sustentabilidade e as alterações nos arcabouços institucionais para obstaculizar ou encarecer atividades que contribuem para o aprofundamento da crise climática, bem como o maior protecionismo e políticas de estímulo às economias decorrentes da crise econômica aprofundada pela pandemia de Covid-19, também indicam possíveis mudanças na estrutura produtiva global (UNCTAD, 2020).

Nesse contexto, a digitalização, a automação e a impressão 3D, três amplas categorias dessa revolução, apresentam efeitos diversos sobre a produção, mas todas contribuem para a inter-relação entre indústria e serviços. A utilização da internet das coisas, da computação em nuvem, da realidade aumentada e virtual,¹²⁴ das tecnologias de plataformas digitais etc. na manufatura aumentou a participação dos serviços no processo produtivo e no produto, o que ficou conhecido na literatura como servicilização da manufatura (UNCTAD, 2020).

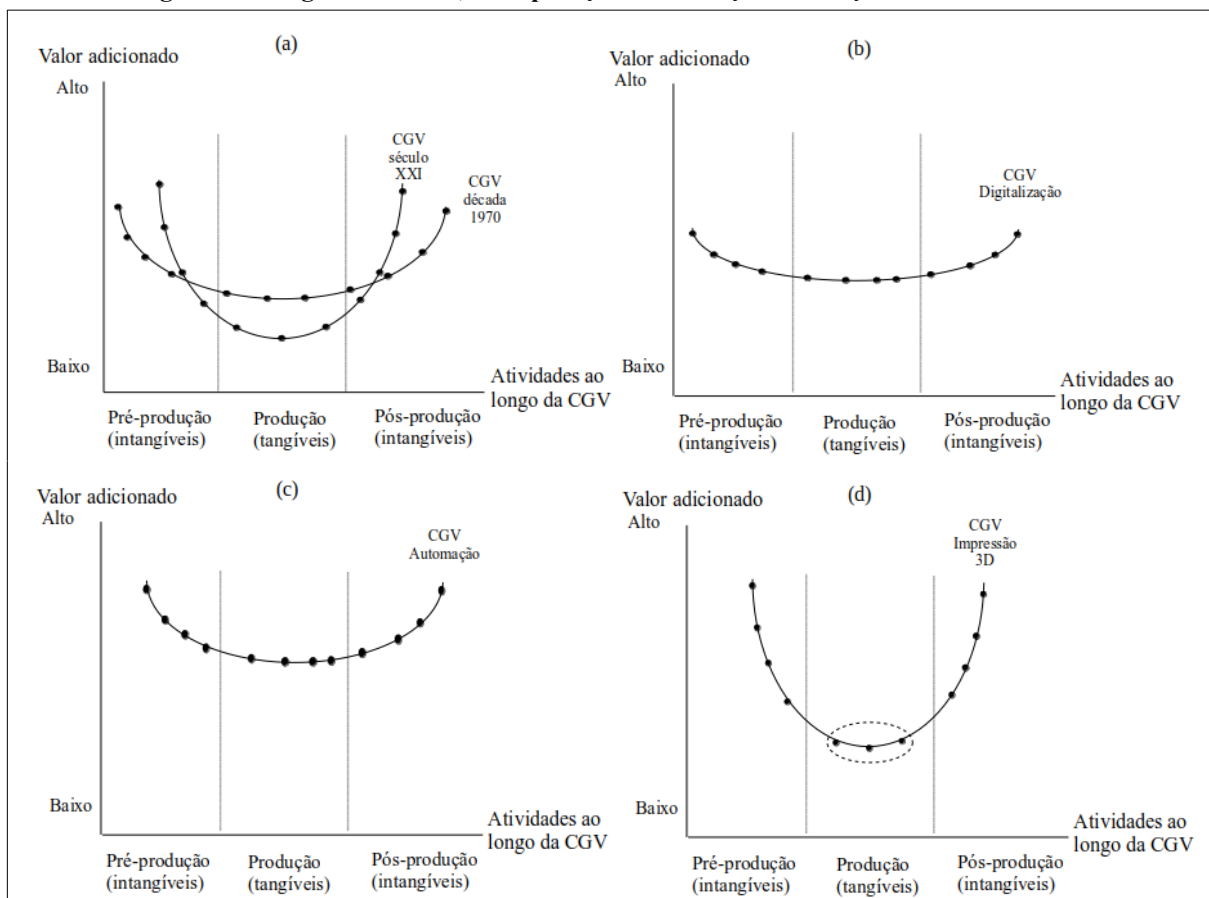
Degryse (2016) ressalta que a Quarta Revolução Industrial está reduzindo a relevância da distinção tradicional, encontrada na literatura, entre indústria e serviços, ao tornar mais tênue a fronteira que as separa, uma vez que os produtos industriais dessa nova revolução incorporam diversos serviços em seu processo produtivo e de consumo. Hallward-Driemeier e Nayyar (2018) citam como exemplo o telefone celular, que, ao mesmo tempo que é um bem de consumo, incorpora serviços de telecomunicação e permite ao usuário instalar aplicativos que possibilitam o acesso a diversos serviços, como audiovisuais (filmes, músicas), editoriais (e-books), entre outros. Essa fusão entre os setores também é evidenciada pela descrição das tecnologias centrais da Indústria 4.0 apresentadas nesta seção.

Além da discussão sobre a servicilização, o avanço da Indústria 4.0 pode acelerar mudanças nas cadeias globais de valor com implicações sobre o formato da “curva sorriso”. As cadeias globais de valor (CGV) consistem em redes globais de produção e comércio de bens e serviços das empresas multinacionais, distribuídas geograficamente, interligadas por diferentes meios legais (filiais, terceirização, parcerias etc.). Essas redes possuem três componentes principais: comprimento ou grau de fragmentação das cadeias, distribuição geográfica do valor agregado e estrutura de governança (nível de controle sobre os fornecedores externos). A “curva sorriso” representa as atividades que compõe uma cadeia global de valor¹²⁵ relacionando-as a sua capacidade de geração de valor agregado (baixo, médio e alto) (UNCTAD, 2020).

¹²⁴A realidade aumentada consiste em sistemas que sobrepõem (combinam/alinham) objetos virtuais (gerados por computador) e reais no ambiente do mundo real, funcionando de forma interativa, em tempo real, ou seja, consiste em um sistema que “aumenta” a realidade por meio de computação gráfica. Já a realidade virtual difere da aumentada por seu ambiente circundante ser virtual; o indivíduo interage com esse ambiente e o modifica (AZUMA *et al.*, 2001; MILGRAM; KISHINO, 1994).

A Figura 1 representa a curva sorriso encontrada na literatura (a) da década de 1970 e a evolução desta (em função do progresso técnico e da incorporação dos serviços na produção) para a curva do século XXI, bem como os impactos da digitalização (b), automação (c) e impressora 3D (d) na capacidade de geração de valor adicionado das diversas atividades ao longo das cadeias produtivas.

Figura 1 – Progresso técnico, incorporação dos serviços e evolução da curva sorriso



Fonte: Elaboração própria com base em Hallward-Driemeier e Nayyar (2018) e UNCTAD (2020).

A incorporação dos serviços aos produtos manufaturados, bem como aos processos pré e pós-produção, modificou o formato da curva sorriso, conforme a Figura 1(a), aumentando a capacidade de agregação de valor das atividades intangíveis em relação às tangíveis. De acordo com Hallward-Driemeier e Nayyar (2018), a importância da manufatura para o desenvolvimento decorre do fato de a maioria dos países com renda elevada se tornarem prósperos por meio de uma estrutura produtiva com alta participação desse setor na produção para consumo e, especialmente, para exportação (que possibilita o aumento da produtividade,

¹²⁵Essas atividades são: a) Pré-produção/intangíveis: inovação/P&D, gestão de marcas, funções de suporte, cadeia de fornecedores; b) Produção/tangíveis: manufatura, montagem, embalagem, serviços integrados; c) Pós-produção/intangíveis: distribuição, vendas, suporte pós-venda, propaganda (UNCTAD, 2020).

ganhos de escala, difusão tecnológica, efeitos de transbordamento etc.). Contudo, segundo os autores, as tendências à maior incorporação de serviços ao longo das CGV e ao desaparecimento da fronteira entre os serviços e o setor manufatureiro não reduzem a relevância da manufatura para o desenvolvimento, mas evidenciam que esta deve ser entendida como um todo: além das atividades de produção de bens tangíveis, compreendem as demais etapas da CGV, ou seja, as atividades pré e pós-produção.

O impacto da Quarta Revolução Industrial na estrutura produtiva global ainda não se consolidou e apresenta diferentes possíveis tendências em função das particularidades de cada inovação tecnológica dessa revolução. A digitalização contribui para o crescimento da participação dos serviços no comércio internacional e nas CGV.¹²⁶ As tendências resultantes da incorporação das tecnologias digitais à produção são: a) concentração da geração de valor agregado em poucas economias desenvolvidas, nas quais localizam-se a matriz dos maiores provedores de plataforma digitais (como EUA); b) aumento da relevância dos intangíveis, pré e pós-produção, na geração de valor agregado; e c) padronização dos serviços de baixo valor agregado e da produção manufatureira, achatando a parte central da curva sorriso (como indica a Figura 1(b)). Desse modo, haverá concentração da produção de alta capacidade de agregação de valor em poucos países e fragmentação da produção de baixo valor agregado, contexto que amplia os obstáculos ao desenvolvimento de economias emergentes. Outras tendências possibilitadas pela digitalização são o aumento da diversificação da cadeia de fornecedores e da regionalização das cadeias de valor (UNCTAD, 2020).

Já a automação, ao substituir a mão de obra de baixa qualificação no processo produtivo, apresenta impactos opostos sobre as CGV, aumentando a capacidade de agregação de valor das atividades ligadas à produção, assim como das atividades pré e pós-produção, em razão da elevação de sua produtividade. Contudo, a concentração da geração de valor nas economias avançadas não é revertida, mas intensificada. Isso porque, a automação estimula o *reshoring*, ou seja, o deslocamento de plantas industriais de países estrangeiros que apresentavam vantagens de custos de mão de obra (em geral países emergentes) para os países sedes, onde se localiza as atividades de suporte à tecnologia empregada, reindustrializando tais economias. Ademais, o volume significativo de capital requerido para ingresso competitivo nesse segmento obstaculiza, se não impossibilita, a participação de pequenas

¹²⁶De acordo com UNCTAD (2020), as tecnologias digitais possibilitam a redução dos custos de transação e coordenação, o aumento da eficiência do planejamento e administração das operações ao longo das CGV, a redução dos riscos em virtude da maior facilidade e transparência das transações com os diversos fornecedores, bem como o incremento da incorporação de serviços e novos componentes digitais na produção e nos produtos finais (servicilização).

empresas nessa cadeia produtiva. Essas tendências alteram a curva sorriso, conforme a Figura 1(c), tornando-a mais plana e deslocando-a para cima (UNCTAD, 2020).

Cabe ressaltar que a automação tende a resultar em mudanças relevantes sobre o mercado de trabalho, tornando diversas ocupações obsoletas, especialmente as relacionadas ao setor industrial (tarefas rotineiras são mais vulneráveis à codificação e automação), enquanto cria novas ocupações, principalmente no setor de serviços. Embora contribua para o surgimento de algumas ocupações que demandam elevada qualificação e ofereçam maior remuneração e produtividade, em comparação com as ocupações extintas do setor industrial, essas novas ocupações não são em quantidade superior as ocupações de menor “qualidade” (no sentido de formalização, remuneração e produtividade), que alocam parcela crescente da mão de obra desempregada do setor industrial.

Esse cenário não inclui a automação do setor de serviços complexos (ocupações que demandam mão de obra altamente qualificada, geralmente envolvendo a solução de problemas, adaptabilidade e criatividade), dada as limitações da tecnologia atual. Todavia, esse tipo de automação se torna mais provável com o aprimoramento da capacidade de aprendizagem e reconhecimento de padrões da Inteligência Artificial (BRYNJOLFSSON; McAfee, 2014; AUTOR; DORN, 2013; AUTOR, 2015; FORD, 2015; FREY, 2019). A concretização dessas mudanças, se não acompanhada por um crescimento significativo da produtividade dos setores industriais e de serviços modernos, pode implicar redução da produtividade do país, mudança estrutural negativa, com o crescimento da parcela da mão de obra alocada em setores de baixa produtividade.

Diferentemente da digitalização e da automação, cujas previsões apontam para ampla difusão entre diferentes segmentos, a impressão 3D tende a se restringir a alguns ramos, apresentando impactos semelhantes aos da automação, por reduzir a intensidade de mão de obra no processo produtivo, além de possibilitar a maior customização dos bens produzidos. Essa tecnologia permite a replicação da produção manufatureira automatizada próxima aos mercados consumidores (*replication*), com a coordenação das plantas de forma centralizada pelas multinacionais. As possíveis consequências da adoção da impressão 3D às CGV são o aumento da agregação de valor das atividades pré e pós-produção (desenvolvimento dos modelos/projetos a serem impressos e customização dos produtos), e a redução da agregação de valor das atividades produtivas que passam a ser integradas, padronizadas e replicadas em diferentes países. A Figura 1(d) apresenta essas consequências sobre a curva sorriso (UNCTAD, 2020).

Todas essas tendências ocorrem de forma concomitante e apresentam impacto heterogêneo sobre as diferentes atividades, setores e países, não podendo ser definido *a priori* o efeito total resultante do aprofundamento da Quarta Revolução Industrial sobre esses, ou mesmo sobre a reestruturação das cadeias globais (ou regionais) de valor (UNCTAD, 2020). Além disso, no período de transição do paradigma tecnológico, os ganhos de produtividade, se existentes, geralmente são reduzidos até a consolidação desse paradigma, ou seja, até a difusão das novas tecnologias pela estrutura produtiva (FREY, 2019).

Tais tendências levam ao resgate da discussão, sobre o papel do setor manufatureiro como motor do crescimento econômico. A literatura estruturalista e kaldoriana, apresentada no capítulo 2, destaca os diferentes potenciais de crescimento dos setores, ressaltando a manufatura como setor impulsionador do crescimento econômico. Entretanto, o papel dos setores na dinâmica econômica pode mudar ao longo do tempo e das circunstâncias, como evidencia o aumento da importância relativa do setor de serviços em países de renda elevada (FOSTER-McGREGOR; KABA; SZIRMAI, 2015; SZIRMAI; FOSTER-McGREGOR, 2017; SZIRMAI, 2012, 2013).

Nesse sentido Lavopa e Szirmai (2018, p. 60, tradução nossa)¹²⁷ ressaltam que embora destacado por diversas correntes do pensamento econômico,

A preeminência da manufatura, no entanto, foi recentemente desafiada em vista do surgimento da chamada economia de serviços e das tecnologias de informação e comunicação. O desenvolvimento bem-sucedido de serviços na Índia e em alguns outros países resultou na proposição de que outras trajetórias de desenvolvimento, não exclusivamente as impulsionadas pela manufatura, também são possíveis. Serviços como os de telecomunicações, financeiros, desenvolvimento de software, logística e transporte também possuem considerável dinamismo tecnológico e, portanto, também são considerados motores potenciais de crescimento econômico.

É importante destacar, que apesar de ser apontada pela literatura¹²⁸ como um caso exemplar do desenvolvimento devido à expansão do setor de serviços modernos, especificamente os associados ao setor de tecnologia da informação e comunicação, a Índia apresentou, em nível mundial, expressiva expansão da participação no valor adicionado pelo setor industrial e manufatureiro. A participação desses setores no valor adicionado mundial correspondiam, respectivamente, a 1,51% e 1,15% em 1997, e atingiram 2,97% e 2,98% em

¹²⁷No original: The pre-eminence of manufacturing, however, has been recently challenged in view of the rise of the so-called service economy and information and communication technologies. The successful development of services in India and some other countries has resulted in the proposition that other developmental paths, not exclusively driven by manufacturing, are also possible. Services such as telecommunication, financial services, software development, logistics and transport also have considerable technological dynamism and thus are also regarded as potential engines of economic growth.

¹²⁸Vide Lavopa e Szirmai (2018) e Szirmai (2012).

2020, enquanto, no mesmo período, o setor de serviços indianos ampliou sua participação no valor adicionado mundial de 0,93% para 2,30%¹²⁹, mantendo-se inferior à participação do setor industrial e manufatureiro¹³⁰.

Entre 1997 e 2020, o crescimento real médio anual do setor industrial indiano correspondeu a 5,83%, do manufatureiro a 6,17% e do PIB a 5,90%, muito acima das médias mundiais (que corresponderam a 2,81%, 2,11% e 2,86%, respectivamente) e brasileiras (que corresponderam a 1,05%, 0,57% e 2,03%, respectivamente),¹³¹ o que sugere a contínua relevância da expansão do setor industrial, particularmente, do manufatureiro, para o crescimento.¹³² Desse modo, como os dados apresentados indicam, é importante ressaltar que o desempenho da economia indiana somente em parte pode ser atribuído à expansão do setor de serviços modernos, de forma a não negligenciar a importante contribuição do setor industrial para esse resultado.

Isso posto, assim como Lavopa e Szirmai (2018), Rodrik (2014) também ressalta o possível aumento da relevância dos serviços modernos para o crescimento nas próximas décadas. Sublinhando o papel da mudança tecnológica e da divisão internacional do trabalho em cadeias globais de valor sobre o potencial indutor do setor industrial ao crescimento,¹³³ o autor sugere o eventual aumento do protagonismo do setor de serviços industriais (serviços modernos) como motor do crescimento, em razão deste apresentar atributos semelhantes ao do setor industrial.

¹²⁹Resultados obtidos com base nos dados do valor adicionado do setor industrial, do setor manufatureiro e do setor de serviços dos países, em US\$ a preços constantes de 2015, disponibilizado pelo World Bank (2022).

¹³⁰Já a economia brasileira segue padrão oposto, com redução da participação do setor industrial (2,24% em 1997 e 1,44% em 2020), manufatureiro (2,01% em 1997 e 1,37% em 2020) e de serviços (2,43% em 1997 e 2,07% em 2020). O resultado desses diferentes padrões é observado na análise do PIB (em US\$ constantes de 2015) desses países em relação ao PIB mundial; no caso indiano, esse resultado saltou de 1,54% em 1997 para 3,06% em 2020, e, no caso brasileiro, reduziu de 2,60% para 2,14%.

¹³¹Resultados obtidos com base nos dados do crescimento anual (em %) do valor adicionado do setor industrial, manufatureiro e do PIB dos países, disponibilizado pelo World Bank (2022).

¹³²Os dados do World Bank (2022) não desagregam o setor de serviços entre serviços modernos e tradicionais; portanto, o crescimento do setor de serviços apontado no parágrafo refere-se ao total de serviços. Para preencher essa lacuna, utilizaram-se dados da OECD (2022), especificamente as tabelas insumo-produto ao nível de 45 atividades da economia indiana, a partir das quais foi possível estimar a participação do setor industrial (30,50% e 29,25%), manufatureiro (18,1% e 16,4%) e de serviços modernos (13,9% e 20,3%) no valor adicionado a preços básicos para 1997 e 2018. Esses dados sugerem que, mesmo com o crescimento da participação do setor de serviços modernos na economia indiana, o setor manufatureiro e o setor industrial ainda apresentam expressiva participação no valor adicionado.

¹³³As tendências que atenuam o potencial dinamizador da indústria são: a) o aumento da intensidade de capital e o requerimento de mão de obra especializada, que provém do progresso técnico, reduzem a capacidade de absorção de mão de obra ociosa ou subocupada em setores de menor produtividade; b) a distribuição da produção em cadeias globais de valores, pois isso desvincula o setor industrial da economia nacional, reduzindo os encadeamentos locais entre atividades e setores.

De acordo com UNCTAD (2020) a Quarta Revolução Industrial e a digitalização da economia, contribuiu para o aumento da participação dos serviços na criação de valor adicionado e reestruturou os determinantes dos investimentos, reduzindo a relevância da vantagem competitiva em custo de mão de obra, e aumentando a relacionada à infraestrutura adequada.

Como já abordado, Chang (2013) mostra-se cético quanto a essa capacidade de os serviços substituírem a indústria como motor do crescimento, apontando que mesmo os países desenvolvidos não vivem em uma era pós-industrial, e o aparente crescimento da relevância do setor de serviços nessas economias não está descolado de uma forte estrutura industrial que o sustenta. A evidência empírica apresentada por estudos recentes¹³⁴ indica a expansão (e não a redução) da participação dos segmentos manufatureiros de alto nível tecnológico e inovativo no valor adicionado e no emprego das economias avançadas e de algumas em desenvolvimento (como as asiáticas). Portanto, tal literatura destaca que o processo de desindustrialização das economias avançadas se concentrou em atividades industriais de baixo nível tecnológico, não afetando os setores industriais de maior dinamismo.

Szirmai (2012) também estuda essa questão, investigando, teórica e empiricamente, a importância do setor manufatureiro para as economias em desenvolvimento no período 1950-2005, indagando se esse setor continuaria sendo relevante, diante do aumento da importância do setor de serviços como indutor do crescimento. Fundamentado na análise da literatura, o autor sintetiza oito argumentos que sustentam a pertinência da industrialização. São eles:

- a) existência, nos países em desenvolvimento, de uma correlação empírica entre o grau de industrialização e a renda *per capita*;
- b) maior produtividade do setor manufatureiro em relação ao setor agrícola, o que explica a existência de um bônus de mudança estrutural a partir da transferência de recursos alocados no setor agrícola para o setor manufatureiro (na perspectiva dinâmica, considera-se a maior taxa de crescimento da produtividade desse setor);
- c) menor produtividade do setor de serviços, o que acarreta, com a transferência de recursos do setor manufatureiro para tal setor, um fardo de mudança estrutural (*structural change burden*) na forma da doença de Baumol, pois o aumento da participação dos serviços tende a desacelerar o crescimento agregado *per capita*;

¹³⁴Vide Tregenna e Andreoni (2020), Araujo *et al.* (2021) e Dosi, Riccio e Virgillito (2021).

- d) maiores oportunidades para a acumulação de capital do setor manufatureiro em relação ao setor agrícola, em parte devido a sua maior concentração espacial. Além disso, o setor industrial (mineração, manufatura, utilidades e transporte) também é mais intensivo em capital do que os demais. Dada a relação entre acumulação de capital e crescimento agregado, o aumento da participação do setor manufatureiro contribuiu para o crescimento econômico;
- e) maiores oportunidades do setor manufatureiro para economias de escala do que os demais setores;
- f) maiores oportunidades do setor manufatureiro para o progresso técnico (incorporado e desincorporado), uma vez que, nesse setor, os avanços tecnológicos são desenvolvidos e difundidos aos demais;
- g) maiores efeitos de interação (ligações entre os diferentes setores, que geram externalidades positivas ao investimento e economias de escala na economia doméstica) e transbordamento (fluxo de conhecimento e tecnologias entre os setores, consistindo em um caso especial de externalidade do investimento) do setor manufatureiro;
- h) Lei de Engel, que expressa a mudança nos padrões de consumo das famílias com o crescimento da renda *per capita* (redução da participação dos produtos agrícolas no total do orçamento familiar e aumento da participação dos produtos manufaturados), e suas implicações para a divisão internacional do trabalho.¹³⁵

O autor analisa empiricamente a validade desses argumentos a partir de dados secundários e da literatura sobre o tema, que evidenciam a importância do setor manufatureiro como indutor do crescimento na maioria dos países em desenvolvimento (argumento “a”), embora os dados não corroborarem as hipóteses de maior intensidade de capital desse setor (argumento “d”)¹³⁶ e de crescimento da produtividade do trabalho superior aos demais

¹³⁵Szirmai (2012) ressalta a existência de uma hierarquia entre esses argumentos, pois os itens “d”, “e” e “f” descrevem características do setor manufatureiro que, supostamente, explicam seu maior dinamismo e produtividade e, portanto, o aumento da participação desse setor geraria maior crescimento econômico (argumentos “b” e “c”). Além dos efeitos de realocação, esse aumento da participação do setor manufatureiro induz ao crescimento devido às diversas externalidades positivas que gera (argumento “g”). Assim, os argumentos de “b” a “h” (o último volta-se aos efeitos da demanda) embasam o argumento “a”.

¹³⁶A análise empírica desse argumento apontou a maior intensidade de capital do setor manufatureiro nas economias em desenvolvimento; contudo, houve um declínio da intensidade de capital desse setor a partir dos anos 1970, especialmente nas economias desenvolvidas, com aumento da intensidade de capital do setor agrícola, de mineração, de utilidades e de transporte, sendo os três últimos os mais intensivos em capital. Szirmai (2012) ressalta que esses resultados devem ser analisados com cautela devido a problemas de mensuração, uma vez que os dados incluem a totalidade da formação de capital fixo, e não somente máquinas e equipamentos.

(argumento “b”)¹³⁷. Além disso, Szirmai (2012) ressalta o crescimento da relevância do setor de serviços a partir de 1973, sobretudo nas economias avançadas, com o surgimento e ascensão de tecnologias da informação e comunicação (TICs). Porém, essa relevância do setor de serviços não implica irrelevância do setor manufatureiro, mas torna mais difícil demonstrar estatisticamente a correlação entre industrialização e crescimento.¹³⁸ Essa dificuldade também está associada à alteração do padrão de mudança estrutural das economias avançadas (agricultura → industrialização → serviços) para as economias em desenvolvimento (agricultura → serviços → industrialização). Todavia,

A evidência histórica fornece o mais forte sustentáculo para a tese do motor do crescimento. Este artigo argumenta que não existem exemplos importantes de sucesso no desenvolvimento econômico nos países em desenvolvimento desde 1950, que não tenham sido impulsionados pela industrialização. Todas as histórias de sucesso asiáticas são histórias de industrialização. Nem o turismo, nem as exportações primárias, nem os serviços desempenharam um papel semelhante, com a possível exceção dos serviços de software na Índia desde 2000. (SZIRMAI, 2012, p. 417, tradução nossa)¹³⁹.

A análise histórica também corrobora os argumentos: “e”, que aponta as maiores oportunidades associadas às economias de escala do setor industrial, que possibilitam, também em razão do aprendizado obtido no processo produtivo (*learning by doing*), uma maior taxa de crescimento da produtividade; “f” sobre o setor industrial como *locus* do progresso técnico; “g” sobre os maiores efeitos de ligação e transbordamento do setor manufatureiro; e “h” sobre o crescimento da renda *per capita* ampliar o mercado consumidor de produtos industrializados (SZIRMAI, 2012).

O aumento da relevância do setor de serviços para o crescimento é destacado, especialmente, na discussão do argumento “c”, sobre o fardo da mudança estrutural caracterizada pela ampliação da participação do setor de serviços, usualmente descrito como de reduzida produtividade. Entretanto, como argumenta o autor, diferentemente do setor de serviços pessoais, alimentação, hotelaria, serviços médicos, planos de saúde e

¹³⁷A análise empírica desse argumento, de modo geral, evidenciou maior dinamismo do setor manufatureiro em termos de crescimento da produtividade e do valor agregado, especialmente entre 1950 e 1973. Entre 1973 e 2003, há maior crescimento da produtividade do setor agrícola, possivelmente devido à mecanização deste e a inovações biotecnológicas, mas o setor manufatureiro ainda apresenta maior dinamismo em termos de crescimento do valor agregado (SZIRMAI, 2012).

¹³⁸Szirmai (2012) encontra essa correlação positiva analisando os dados da participação da manufatura no total da produção de *commodities* (agricultura, mineração, manufatura, construção e utilidades) e da renda nacional bruta *per capita* em 2000.

¹³⁹No original: The historical evidence provides stronger support for the engine of growth thesis. This paper argues that there are no important examples of success in economic development in developing countries since 1950, which have not been driven by industrialisation. All the Asian success stories are stories of industrialisation. Neither tourism, nor primary exports, nor services have played a similar role, with the possible exception of software services in India since 2000.

governamentais, que apresentam reduzida produtividade, alguns serviços de mercado associados ao setor financeiro, *software*, comércio varejista e distribuição apresentam elevada produtividade em razão das tecnologias da informação e comunicação. O autor enfatiza a dificuldade de testar empiricamente esse argumento dada a maior relevância desses serviços nas economias avançadas, de problemas associados à endogeneidade e do crescimento precoce do setor de serviços nas economias em desenvolvimento. Ademais, para Szirmai (2012), apesar de nem todas as atividades do setor de serviços apresentarem reduzida produtividade, ainda faltam evidências para fundamentar a substituição (ou complementação) do setor manufatureiro como motor do crescimento pelo setor de serviços.

Todavia, de acordo com Szirmai (2013), em razão do tamanho do setor de serviços nas economias avançadas (em média, sua participação no PIB dessas economias é acima de 70%), o aumento da produtividade e do progresso técnico nesse setor tem importantes impactos sobre o desempenho das economias. Entretanto, esse aumento não implica redução da relevância da manufatura, pois, segundo o autor, o setor manufatureiro continua um importante indutor do crescimento e do processo de convergência (*catching-up*) dos países em desenvolvimento. Mesmo ante a maior importância do setor de serviços de mercado como fonte adicional de crescimento, dificilmente as economias menos desenvolvidas serão capazes de sustentar o crescimento por meio do setor primário, de construção ou de serviços de mercado. O autor ainda aponta que, apesar da evidente relevância do setor manufatureiro para o crescimento, as políticas industriais não devem se restringir a um único setor, em razão das conexões intersetoriais e seus efeitos sobre o desempenho econômico.

Ressalta-se que o crescimento da participação do setor de serviços no PIB ou valor agregado das economias e a tendência a servicilização da manufatura também devem ser observados sob certas considerações, a saber:

- a) os países de alta renda ainda são os principais produtores de manufaturados em nível mundial;¹⁴⁰
- b) o crescimento da participação do setor de serviços no PIB, e redução da manufatura, é relativo; o valor adicionado por ambos os setores apresentam crescimento em termos absolutos, mas este fora mais acelerado no setor de serviços;

¹⁴⁰De acordo com dados do Banco Mundial, cerca de 59% do valor adicionado pelo setor manufatureiro, em 2019, fora gerado por economias de alta renda — valor adicionado em dólar a preços constantes de 2010 (WORLD BANK, 2021).

- c) algumas atividades foram reclassificadas como serviços, em vez de atividades manufatureiras ou agrícolas, devido ao processo de terceirização destas pelas empresas; tal reclassificação ajuda a explicar parcela do crescimento do setor de serviços e da redução do setor manufatureiro. Além disso, cabe ressaltar que a crescente importância dos serviços não está desvinculada do setor manufatureiro, mas incorporada às necessidades de produção desse setor ou de consumo de seus produtos (HALLWARD-DRIEMEIER; NAYYAR, 2018).

Castellacci (2008) também aponta os fortes vínculos entre o setor industrial e o setor de serviços, associados ao paradigma das tecnologias da informação e comunicação, ressaltando a interdependência e intensiva troca de conhecimento entre esses setores. Uma vez que a manufatura terceirizou parte de suas atividades (inclusive tecnológicas), que passaram a ser realizadas por fornecedores de serviços especializados, ela criou um mercado para um amplo conjunto de fornecedores de bens e serviços intermediários. Esses fornecedores, ao realizarem inovações, dinamizam não somente seu respectivo setor, mas o próprio setor manufatureiro.

Hallward-Driemeier e Nayyar (2018), assim como Rodrik (2014), destacam o potencial do setor de serviços modernos em ampliar a produtividade, em razão do progresso técnico possibilitar o seu comércio internacional, e o aumento do volume de investimentos no setor oportunizar ganhos de escala e ampliação da competitividade e da difusão tecnológica.

Entretanto, como no caso do setor manufatureiro (no qual o tipo de estrutura produtiva existente importa quanto ao potencial de gerar aumento da produtividade, inovação e crescimento econômico), a capacidade de o setor de serviços gerar crescimento também está vinculada a estrutura desse, e, embora tal setor geralmente empregue elevado contingente de mão de obra, inclusive não qualificada, seus segmentos mais dinâmicos e inovadores, de acordo com Hallward-Driemeier e Nayyar (2018), não são intensivos nesse fator produtivo e demandam alta qualificação.

A importância da estrutura produtiva, especialmente dos setores manufatureiros e de serviços de mercado (comércio distributivo, serviços financeiros, transporte e comunicações), para o crescimento econômico é sugerida pela análise empírica de Timmer e Vries (2009). Nesse estudo, os autores investigam a relação da composição da estrutura produtiva e de emprego com o crescimento da produtividade de um conjunto de países asiáticos e latino-americanos. Seus resultados indicam que o crescimento dos países está mais associado ao crescimento da produtividade dentro dos setores (*within-effect*) do que às alterações na

alocação de mão de obra entre setores (*shift-effect*), bem como a uma maior contribuição do setor de serviços de mercado do que do setor manufatureiro, embora ambos apresentem impactos positivos sobre o crescimento. Tal estudo conclui que esse resultado contraintuitivo deve ser examinado com precaução devido a diversas restrições da análise; contudo, indica um papel mais dinâmico do setor de serviços de mercado do que a literatura normalmente atribui.

A alteração no padrão de mudança estrutural das economias consiste no objeto de estudo de Dasgupta e Singh (2007), que realizam uma análise empírica de 48 países em desenvolvimento no período 1990-2000, visando testar a relação entre o crescimento econômico e: a) o crescimento do setor manufatureiro (primeira lei de Kaldor); b) o crescimento do setor de serviços; e c) o crescimento do setor agrícola. Partindo de uma abordagem kaldoriana, os autores analisam três fenômenos inter-relacionados que se contrapõem à tendência de mudança estrutural encontrada na literatura. São eles: a) a desindustrialização prematura das economias em desenvolvimento;¹⁴¹ b) o crescimento econômico sem geração de empregos no setor manufatureiro formal, tanto na América Latina quanto na Índia; e c) o crescimento mais acelerado do setor de serviços na Índia, em relação ao manufatureiro, que pode indicar maior capacidade do primeiro para impulsionar o crescimento econômico, ou seja, possivelmente o papel do setor de serviços nas economias em desenvolvimento esteja em mutação, adquirindo maior relevância como motor do crescimento econômico, seja de forma complementar, seja de forma substituta ao setor manufatureiro.

Os resultados da estimação da primeira lei de Kaldor indicam a relação positiva do crescimento do valor adicionado do setor manufatureiro, de serviços e de agricultura com o crescimento econômico, sendo que as estimações das duas primeiras relações apresentam maior robustez estatística do que a terceira. Além disso, os autores estimam os impactos setoriais sobre o crescimento da produtividade, encontrando uma relação positiva entre o crescimento do setor de serviços e o crescimento da produtividade, isto é, tal resultado é

¹⁴¹Prematura porque o ponto de inflexão ocorre a um nível de renda *per capita* inferior ao histórico, ou seja, US\$ 3.000,00 em vez de US\$ 10.000,00. Além disso, os autores argumentam que é possível que a desindustrialização ocorra somente em termos de emprego, caso em que não seria verificada em termos de produção, como na Índia, onde a redução do emprego no setor manufatureiro formal, absorvido pelo setor manufatureiro informal, não foi acompanhada pela redução da produção manufatureira. Contudo, muitos países em desenvolvimento têm apresentado desindustrialização prematura tanto em termos de emprego quanto de produção. Isso evidencia que sua mão de obra está sendo alocada ou no setor primário ou no setor informal (industrial ou serviços), que possuem baixa produtividade, e que a participação da produção industrial em termos de valor adicionado também apresentou redução, como nos países da América Latina e da África.

semelhante ao encontrado em relação ao setor manufatureiro; já o setor agrícola não apresenta dinamismo. Nesse contexto, Dasgupta e Singh (2007) concluem que, embora muitos serviços sejam complementares ao setor manufatureiro, como transporte, e seu crescimento se relacione à expansão deste setor, outros, como os da área de tecnologia da informação e comunicação, podem, em virtude de sua expansão, impulsionar o crescimento da indústria manufatureira, sendo um motor adicional do crescimento econômico, como evidencia a economia indiana, devendo integrar as políticas de desenvolvimento das economias.

Felipe *et al.* (2009) abordam os motores do crescimento e da mudança estrutural na Ásia. Em razão da elevada taxa de crescimento do setor de serviços asiático, de sua participação na produção total e do processo de desindustrialização das economias mais ricas da região, que transitam para uma estrutura produtiva com maior participação de serviços de alto valor adicionado, os autores indagam se a industrialização das economias, apontada pelos fatos estilizados de Kaldor como motor do crescimento, ainda seria uma etapa essencial para o desenvolvimento ou se poderia ser ignorada.

Segundo Felipe *et al.* (2009), os resultados na análise das leis de Kaldor, pela metodologia de dados em painel de 17 economias asiáticas em desenvolvimento no período 1980-2004, indicam que, embora existam diferenças entre os países analisados, tanto o setor manufatureiro, especialmente o setor industrial, quanto o de serviços têm impulsionado o crescimento asiático no período analisado; no entanto, o impacto do setor de serviços fora maior do que o do setor manufatureiro. Além disso, o setor de serviços possui um efeito indutor do crescimento da produtividade e de ganhos advindos do deslocamento dos fatores produtivos do setor agrícola, notadamente de menor produtividade, para o de serviços. Embasados nessa análise, os autores ressaltam que a distinção tradicional entre setor industrial dinâmico e setor de serviços estagnado não parece ser válida nas economias asiáticas. Contudo esse dinamismo do setor de serviços só se manterá no longo prazo se a composição desse setor se caracterizar pela predominância de atividades dinâmicas, relacionadas a novas tecnologias.

Ainda sob o arcabouço kaldoriano, Meglio *et al.* (2015) analisam a contribuição de determinadas atividades do setor de serviços¹⁴² para o crescimento econômico de 29 economias em desenvolvimento (Ásia, América Latina e África) no período 1975-2005, por meio de estimação de dados em painel abrangendo sete setores (agricultura, indústria,

¹⁴²Para os autores, atividades caracterizadas por incorporar conhecimento e tecnologia, com estreita relação com o setor industrial, ou altamente comercializável, poderiam ser novos motores para o crescimento das economias, de forma complementar ao setor manufatureiro.

serviços, comércio, transporte e comunicações, serviços empresariais e serviços públicos). O impacto do deslocamento da mão de obra entre as atividades produtivas sobre o crescimento econômico é estudado pelo método *shift-share*, que decompõe o crescimento da produtividade.

Os resultados dos modelos empíricos corroboram as leis de Kaldor, pois o setor manufatureiro foi o motor do crescimento das economias asiáticas, latino-americanas e africanas no período investigado. Além disso, as evidências empíricas sugerem que os serviços empresariais (serviços financeiros, imobiliários, seguros e atividades comerciais), assim como o setor manufatureiro, são dinâmicos, pois contribuem para o crescimento da produtividade e das economias asiáticas e latino-americanas, pelo mesmo mecanismo kaldoriano que atribui à manufatura o papel de motor do crescimento. Isso se deve, segundo os autores, provavelmente a alterações nas relações dos serviços empresariais com os demais setores industriais, devido a sua utilização como insumos intermediários que implicam ligações para frente e para trás da cadeia produtiva de diversos segmentos industriais, além de incorporarem e utilizarem inovações tecnológicas.

Os autores apontam a importância de um núcleo manufatureiro para o crescimento, junto a determinadas atividades do setor de serviços baseadas em conhecimento e inovação, altamente relacionadas à esfera produtiva. A ausência desse setor manufatureiro pode ser a razão da menor contribuição dos serviços empresariais para o crescimento das economias africanas em relação às asiáticas e latino-americanas.

A maior produtividade das economias asiáticas, encontradas na análise *shift-share*, e o baixo desempenho da produtividade latino-americana e africana também evidenciam a importância da estrutura produtiva para o desenvolvimento. O componente intrasetorial é o principal determinante do crescimento da produtividade dos países em desenvolvimento, impulsionado em especial pelo setor manufatureiro. A realocação dos trabalhadores para setores com maiores níveis de produtividade também contribuiu positivamente para o crescimento das economias analisadas, com destaque para o setor de serviços empresariais e comerciais (MEGLIO *et al.*, 2015).

Destacam-se ainda as diferenças na produtividade entre Ásia, América Latina, e África:

- a) o crescimento da produtividade é mais acelerado nas economias asiáticas impulsionadas pelos efeitos positivos da mudança estrutural no setor manufatureiro e no setor de serviços, ambos caracterizados pelo alto nível

tecnológico, inovativo, intensivo em conhecimento e com efeitos intrassetoriais substanciais;

- b) a baixa produtividade das economias latino-americanas decorre da mudança estrutural negativa de seus países, marcadas pela desindustrialização prematura e especialização em setores intensivos em recursos naturais. O impacto negativo de tais mudanças na produtividade não é compensado pelos efeitos estáticos positivos do seu setor de serviços; e
- c) a produtividade das economias africanas é explicada pelo crescimento da produtividade dentro dos setores (*within-effect*), neste sentido, todos os setores, exceto a agricultura, geram ganhos estáticos, especialmente serviços públicos e comerciais, contudo, essas economias também apresentam ônus da mudança estrutural, com redução da produtividade decorrente do aumento do peso de setores de menor produtividade (MEGLIO *et al.*, 2015).

Desse modo, Timmer e Vries (2009), Dasgupta e Singh (2007), Felipe *et al.* (2009) e Meglio *et al.* (2015), sugerem uma mudança no papel do setor de serviços (destacadamente os serviços intermediários e modernos) para o crescimento econômico, ressaltando a relevância desse como um motor auxiliar ao setor manufatureiro. Embora esses resultados devam ser abordados com cautela, dada as limitações dos estudos e a própria heterogeneidade do setor de serviços, tais estudos indicam que o progresso técnico tem contribuído para o surgimento de serviços altamente tecnológicos, complexos e dinâmicos, com elevada produtividade, inovação, ganhos de escala e estreita relação com o setor industrial e, portanto, cujas características e impacto sobre os resultados macroeconômicos se aproximam da manufatura.

Giovanini (2018) é outro trabalho que testa empiricamente se, com a difusão das novas tecnologias da informação e comunicação, o setor de serviços intermediários teria adquirido um papel mais relevante como força motriz do crescimento e desenvolvimento dos países, ou seja, se as leis de Kaldor seriam válidas não somente para o setor industrial, mas para o setor de serviços intermediários. A pesquisa apresenta dados do período 1970-2009 para um conjunto de países agrupados em quatro classificações: a) países desenvolvidos; países em processo de *catching-up*, desagregados em b) Ásia e c) África; e d) países em processo de *falling behind*, cujos integrantes são países latino-americanos. Os resultados sugerem que, embora o setor de serviços intermediários tenha apresentado dinamismo (grupo “a” e “b”) e simbiose com o setor industrial (causalidade bidirecional, especificamente no grupo “a”), ajudando a explicar a diferença no nível de renda entre as economias, especialmente nas

economias em processo de *catching-up*, os serviços intermediários ainda não têm o mesmo papel que o setor industrial para o crescimento. Portanto, em tal estudo, não foi possível aceitar a hipótese de que o setor de serviços intermediários apresenta as mesmas características que as leis de Kaldor exprimem sobre o setor industrial.

Particularmente no caso dos países da América Latina, o setor de serviços intermediários é caracterizado pelo reduzido dinamismo, não impactando sobre o crescimento do valor adicionado pelo setor industrial e da complexidade das economias. Possíveis explicações relacionam-se à estrutura produtiva: a reduzida participação de setores associados às novas tecnologias de comunicação, um setor industrial incipiente, a baixa qualificação e a participação dos setores primários (GIOVANINI, 2018).

Ademais, o autor revisa o conceito de desindustrialização a partir da diferenciação entre os serviços intermediários e finais, considerando negativa ou prematura a desindustrialização decorrente do crescimento mais acelerado do setor de serviços finais, e como positiva ou natural a associada à ampliação relativa do setor de serviços intermediários. Aplicando essa perspectiva à análise da realidade brasileira, Giovanini (2018) argumenta que o processo de desindustrialização ocorre de forma concomitante a um processo crônico de deservicilização, acarretando um processo de “mudança estrutural redutora de complexidade”,¹⁴³ marcada pelo retorno a uma estrutura produtiva caracterizada pela dualidade e sujeita a doença de custos crônica.

Rocha, Tatsch e Cário (2019) também abordam o aumento da relevância do setor de serviços para a promoção da mudança estrutural em direção a maior complexificação da economia. Isso se dá no atual contexto do surgimento de novas tecnologias relacionadas ao segmento de tecnologia da informação e comunicação (TICs) e de aprofundamento do processo de desindustrialização, tanto das nações desenvolvidas quanto, de forma precoce, das nações em desenvolvimento. Segundo os autores, somente os serviços que apresentam uma relação de simbiose com a indústria, que se originam, em geral, no próprio processo de “consolidação de um setor industrial robusto”,¹⁴⁴ possuem esse potencial de impulsionar o crescimento da produtividade e da economia, uma vez que tal setor industrial demanda

¹⁴³De acordo com Giovanini (2018, p. 410), “[...] mais do que perder atividades, ele possivelmente está perdendo as forças interativas dinâmicas responsáveis por promover a aquisição de novas capacidades, progresso técnico, diversificação da estrutura produtiva e crescimento da renda per capita.”

¹⁴⁴Isso se deve à mais profunda relação dos serviços com os demais componentes da estrutura produtiva, bem como à maior diversificação desse setor. Assim, países com um setor industrial complexo e avançado apresentam serviços com essas características, enquanto países com reduzido setor industrial ou nos quais este apresenta baixa intensidade tecnológica, sofisticação e complexidade possuem um setor de serviços compatível a essa estrutura (tradicional).

serviços complementares intensivos em conhecimento, estratégicos e com alta capacidade de agregação de valor. Já as economias com reduzido setor industrial desenvolvem um setor de serviços que não requer mão de obra qualificada, que apresenta pouco potencial inovativo e reduzida sofisticação e capacidade de dinamizar a estrutura produtiva (ROCHA; TATSCH; CÁRIO, 2019, p. 33).

Com base em uma análise empírica do aumento da participação do setor de serviços na economia brasileira, e na sua comparação com a mudança estrutural e com a alteração da produtividade no cenário mundial, Rocha, Tatsch e Cário (2019) destacam a ocorrência de maior produtividade do setor de mineração e da indústria de transformação; todavia, a representatividade em termos de emprego, reduzida no primeiro caso (menos de 1%) e significativa no segundo (cerca de 20%), indica a relevância da indústria de transformação para a estrutura produtiva das economias. Além disso, o processo de desindustrialização das economias avançadas tem como motor o desenvolvimento de um setor de serviços complementar ao setor industrial já consolidado, baseado no progresso técnico relacionado às tecnologias da informação e comunicação. Nesse cenário, o processo de terceirização, que fundamenta a ascensão dos serviços, contribui para o aumento da complexidade econômica desses países, ao passo que, nas economias em desenvolvimento, como a brasileira, o aumento da participação dos serviços no valor adicionado e emprego ocorre antes da consolidação da indústria, gerando uma menor integração entre estes, consistindo em um setor tradicional que não contribui para ganhos de produtividade e aumento da complexidade econômica, mas constituindo uma alternativa de reduzido custo para a geração de emprego em ambiente de baixo dinamismo industrial.

Ainda segundo os autores, a análise de longo prazo do comportamento da produtividade brasileira revela que as alterações nessa variável se associam às mudanças na estrutura produtiva, com crescimento da produtividade no período 1960-1975, quando houve aumento do emprego no setor de serviços e na indústria, ambos mais produtivos que o setor agrícola, e redução da produtividade nos períodos 1975-1990 e 1990-2010, quando houve aumento do emprego no setor de produtividade decrescente (em especial o de serviços). Essas mudanças na estrutura produtiva da economia brasileira evidenciam o processo de desindustrialização e ajudam a explicar a estagnação da produtividade nacional.

Outro trabalho centrado na investigação sobre a relação entre as trajetórias de crescimento dos países e sua estrutura produtiva e dinâmica inovativa é Lavopa e Szirmai

(2014,¹⁴⁵ 2018¹⁴⁶). Fundamentados em um referencial que ressalta a importância para o desenvolvimento tanto da inovação e realização do *catching-up* tecnológico,¹⁴⁷ quanto da estrutura produtiva, com destaque para o setor moderno,¹⁴⁸ abordado de forma ampla,¹⁴⁹ os autores propõem um índice de modernização estrutural. Esse índice capta essas duas dimensões por ser composto pela proporção do total da força de trabalho empregada no setor moderno, que corresponde à dimensão estrutural, e pela produtividade do trabalho no setor moderno em relação à produtividade do trabalho na fronteira internacional, que corresponde à dimensão tecnológica. Tal índice penaliza as situações em que as dimensões são muito desiguais, por exemplo, países com elevada participação do setor moderno no emprego total, mas com reduzida produtividade relativa desse setor (ou vice-versa). Esses países apresentam menor índice de modernização do que os países em que as dimensões estruturais e tecnológicas são mais equilibradas. Isso porque as dimensões podem se reforçar mutuamente¹⁵⁰ e dinamizar o crescimento dos países.

Além do índice de modernização, Lavopa e Szirmai (2014, 2018) analisam a trajetória dos países na mudança da categoria de renda (baixa, média-baixa, média-alta e alta), com base no nível de renda *per capita*, e se esses países estão em algum tipo de armadilha de renda (pobreza ou renda média), caso em que eles demoram mais do que a média de anos necessária à transição para uma categoria superior de renda.¹⁵¹ Finalmente, os autores examinam a

¹⁴⁵Este trabalho abrange 100 países no período 1950-2009.

¹⁴⁶Este trabalho abrange 114 países no período 1960-2014.

¹⁴⁷Como destacam as abordagens estruturalista, pós-keynesiana/kaldoriana, evolucionista e schumpeteriana. Contudo, enquanto as abordagens estruturalista e pós-keynesiana/kaldoriana centram-se na industrialização e no setor manufatureiro como indutor do crescimento, as abordagens evolucionista e schumpeteriana ressaltam o papel do progresso técnico, não privilegiando nenhum setor em específico (LAVOPA; SZIRMAI, 2014, 2018).

¹⁴⁸Segundo os autores, o setor moderno compreende o setor industrial (mineração, manufatura, utilidade e construção civil) e os serviços dinâmicos (transporte, armazenamento, comunicação, finanças, seguros e serviços de negócios, exceto imobiliários).

¹⁴⁹Não abrangendo somente o setor industrial, uma vez que, ao analisar a relação entre o PIB *per capita* dos países e a participação da indústria e do setor moderno no total da força de trabalho, os autores notabilizaram o comportamento do setor industrial e do setor moderno. Diferentemente do setor industrial, cujo crescimento é positivamente relacionado ao crescimento do PIB *per capita* somente até determinado nível de renda, a partir do qual apresenta perda de participação, o setor moderno não apresenta nenhuma redução em sua participação no emprego, continuando a se expandir mesmo em níveis elevados de renda (LAVOPA; SZIRMAI, 2014, 2018).

¹⁵⁰Lavopa e Szirmai (2018) argumentam que a adoção de inovações tecnológicas no setor moderno aumenta o tamanho desse setor e, conseqüentemente, a sua produtividade do trabalho, reduzindo o *gap* tecnológico em relação à fronteira. Essa redução do *gap* tecnológico pode gerar aumento da competitividade do país no mercado internacional, expandindo seu mercado, com reflexo sobre a ampliação da participação desse setor na estrutura produtiva e ocupacional da economia.

¹⁵¹Média obtida com base nos dados dos países da amostra que fizeram tal transição. Os limites encontrados por Lavopa e Szirmai (2018) foram de 28 anos para a armadilha de renda média-alta, 59 anos para a armadilha de renda média-baixa e 27 anos para a armadilha de pobreza.

relação entre as trajetórias de modernização estrutural e a capacidade das economias se desenvolverem sem cair em algum tipo de armadilha de pobreza ou renda média. A evidência empírica deste estudo sugere que ambas as dimensões do índice de modernização são importantes para a promoção do crescimento sustentado das economias, como revela a trajetória dos países bem-sucedidos no processo de desenvolvimento.

Lavopa e Szirmai (2014, 2018) também mensuram, com base no banco de dados estudado, os valores mínimos do índice de modernização necessários para a transição para cada categoria de renda.¹⁵² Nota-se maior importância da ampliação da participação do setor moderno no emprego nos países em estágios iniciais de desenvolvimento. Essa dimensão é especialmente relevante para os países escaparem das armadilhas de pobreza e renda média-baixa, pois inicialmente podem ampliar seu setor moderno sem aquisição de tecnologias de fronteira. Contudo, o *catching up* tecnológico se mostrou mais relevante para países em estágios mais avançados de desenvolvimento, ou seja, para os países com nível de renda *per capita* mais elevada, especialmente os que se encontram presos à armadilha de renda média-alta, dado que esses países normalmente apresentam um setor moderno já amplo.¹⁵³ Portanto, o foco somente em uma dimensão não é suficiente para o desenvolvimento, sendo comum na trajetória dos países estudados que se encontram presos em armadilhas de pobreza ou renda média.

Entre os diversos países selecionados¹⁵⁴ por Lavopa e Szirmai (2018) para descrição de suas trajetórias estruturais em razão da sua representatividade encontra-se o Brasil, descrito pelos autores como preso na armadilha de renda média-alta¹⁵⁵, possuindo um amplo setor moderno, mas elevado *gap* tecnológico. Segundos eles, a economia brasileira apresentou uma impressionante modernização estrutural entre 1960 e 1980 (período em que seguiu uma

¹⁵²O índice de modernização varia de zero a um, com valor igual a um indicando uma economia que define a fronteira tecnológica e possui a maior parcela do trabalho alocada no setor moderno. Para avançar as categorias de renda, é preciso obter no mínimo um índice de modernização superior a 0,09 para a categoria de renda média-baixa, a 0,26 para a renda média-alta e a 0,46 para renda alta (LAVOPA; SZIRMAI, 2018).

¹⁵³De acordo com os autores, muitos países possuem um setor moderno com tamanho semelhante ao das economias avançadas. Portanto, “[p]ara os países nas faixas de renda média-alta, o maior desafio é reduzir o *gap* de produtividade (promovendo a inovação e a mudança estrutural que aumenta a produtividade), em vez de aumentar o tamanho do setor moderno.” (LAVOPA; SZIRMAI, 2018, tradução nossa). No original: “For countries at upper-middle-income ranges, the most serious challenge is to reduce the productivity gap (by promoting innovation and productivity enhancing structural change) rather than increasing the size of the modern sector.”

¹⁵⁴Coreia do Sul, China, Botsuana e Maurício, como casos de sucesso; Brasil e África do Sul, como casos de armadilha de renda média-alta; Bolívia, como caso de armadilha de renda média-baixa; e Moçambique, como caso de armadilha de pobreza.

¹⁵⁵De acordo com a análise dos autores, o Brasil se tornou um país de renda média-baixa em 1933 e de renda média-alta em 1976 (portanto, precisou de 43 anos para avançar nas categorias de renda); desde então, encontra-se preso a tal categoria.

trajetória de modernização quase idêntica à dos países bem-sucedidos no processo de desenvolvimento), na qual tanto a dimensão estrutural quanto a tecnológica foram aprimoradas. Todavia, desde os anos 1980, quando inicia o processo de desindustrialização no Brasil, a participação do setor moderno no emprego tem permanecido relativamente constante, embora o *gap* tecnológico tenha aumentado, atingindo nos anos 2000 uma dimensão superior à existente no início dos anos 1960.

Nesse sentido, a literatura apresentada nesta e nas demais seções deste capítulo aponta que o setor manufatureiro não se tornou negligenciável para o desenvolvimento dos países, mesmo na era da Indústria 4.0. Contudo, essa revolução tornou algumas atividades do setor de serviços (serviços modernos), especificamente as relacionadas ao setor industrial (como o desenvolvimento de *software*), estratégicas para o crescimento de longo prazo, devido a seu maior potencial inovativo e às suas eficiências dinâmicas, em virtude de sua associação com as tecnologias dessa nova revolução industrial.

3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresentou os aspectos teórico-conceituais relativos à Quarta Revolução Industrial, traçando um breve histórico das revoluções industriais anteriores que evidencia o aumento das barreiras à convergência dos países dada a evolução tecnológica e a complexificação do processo de produção de bens e serviços baseados no conhecimento e em contínuas inovações. Contudo, a partir do arcabouço teórico das revoluções tecnológicas e dos paradigmas técnico-econômicos, ressaltou-se a “janela de oportunidade” que as novas tecnologias proporcionam às nações para o emparelhamento ou liderança no cenário internacional, caso os países consigam superar a inércia das tecnologias anteriores e as vantagens estáticas da estrutura produtiva existente, consideradas os maiores obstáculos a difusão do novo.

As discussões apresentadas neste capítulo são relevantes pois, enquanto países como Alemanha, China e EUA já estão planejando e implementando estratégias para assumir a liderança no contexto de aprofundamento da Quarta Revolução Industrial, o Brasil, país no qual significativa parcela da estrutura produtiva ainda não incorporou as tecnologias da Terceira Revolução Industrial, não possui uma estratégia nacional em direção a Indústria 4.0. Essa heterogeneidade da estrutura produtiva brasileira explica o seu baixo desempenho e amplia os desafios a serem enfrentados.

Entretanto, os impactos de tal revolução ainda não são previsíveis, em virtude de muitas de suas tecnologias mais inovadoras ainda se encontrarem em fases iniciais ou com adoção ainda limitada. As projeções indicam algumas tendências como:

- a) aumento da relevância do setor de serviços modernos (junto ao setor manufatureiro) para o desenvolvimento, em virtude da ampliação da servicilização (aumento da participação dos serviços no processo produtivo e no produto final) e comercialização de serviços no mercado internacional;
- b) *reshoring* e reindustrialização das economias desenvolvidas, com a automação contribuindo para a redução das vantagens de custo de mão de obra de países subdesenvolvidos e saída das multinacionais dessas economias, gerando efeitos sobre a estrutura produtiva e ocupacional das nações;
- c) alteração na capacidade de agregação de valor das diversas atividades ao longo das cadeias produtivas (aumento da capacidade de agregação de valor das atividades intangíveis em relação às tangíveis), com mudança da estrutura produtiva global (CGV) e modificações no formato da “curva sorriso”, em virtude da propagação da digitalização, automação e impressão 3D.

Como as tecnologias associadas à Indústria 4.0 apresentam impactos diversos sobre os sistemas produtivos, os resultados de sua disseminação ainda não são claros, mas já despertam preocupações sobre a estrutura ocupacional, dada a tendência à obsolescência de ocupações rotineiras (mais vulneráveis a codificação e automação), especialmente as alocadas no setor industrial. Caso não gere novas ocupações em setores ou atividades de maior produtividade para empregar a mão de obra desocupada pela automação, a economia pode passar por uma mudança estrutural negativa, com o crescimento da participação de setores informais ou serviços de baixa produtividade na estrutura ocupacional.

Além disso, ressalta-se que essa revolução pode auxiliar a transformação da estrutura produtiva em direção a maior sustentabilidade ambiental, por exemplo, pela transição da matriz energética para fontes renováveis; contribuir para a descentralização da produção; otimizar as cadeias produtivas globais ou regionais; e reduzir custos e aumentar a produtividade. Outra tendência das próximas décadas consiste no aumento do protecionismo e das políticas de estímulo econômico, objetivando mitigar os efeitos da pandemia de Covid-19 e incentivar setores estratégicos para a segurança e soberania nacional (conforme a seção 3.4). Essas políticas podem ser direcionadas à construção ou fortalecimento de capacitações relacionadas à Indústria 4.0.

Em suma, este capítulo evidenciou que o complexo processo de alteração da estrutura produtiva tem se tornado mais desafiador diante do atual contexto da Quarta Revolução Industrial, cujos impactos sobre a estrutura produtiva no âmbito nacional e internacional, bem como sobre a relevância dos setores modernos (indústria e serviços) para o crescimento, estão sendo estudados enquanto se processam.

O aprofundamento dessa revolução acentua o papel crucial da estrutura produtiva para o crescimento e desenvolvimento. Economias complexas dedicadas à produção de bens e serviços intensivos em tecnologia e conhecimento, setores altamente produtivos e inovativos tendem a apresentar melhor desempenho e manter a posição de liderança no comércio internacional; a conquista de vantagens competitivas baseadas nestes ativos é contínua, dado o efeito “rainha vermelha” imposto pela dinâmica do progresso técnico.

Destaca-se que a crescente importância dos serviços e a tendência ao desaparecimento da fronteira entre os serviços e o setor manufatureiro – como pode ser observado ao analisar as principais tecnologias dessa nova revolução, como as fábricas inteligentes, os sistemas ciber-físicos, a internet das coisas e dos serviços, a *big data*, a inteligência artificial e a *blockchain* – não implicam menor relevância da manufatura para o desenvolvimento, mas evidenciam que esta deve ser entendida em conjunto aos serviços relacionados ao setor produtivo.

Ademais, como destacado neste capítulo, as características do setor de serviços das economias tendem a se aproximar das características do setor industrial ou manufatureiro dessas, pois normalmente surgem como um desdobramento da indústria. Nesse sentido, economias cujo setor manufatureiro pode ser descrito como altamente produtivo, sofisticado, inovativo, com ligações a montante e a jusante da cadeia produtiva, cuja produção é intensiva em conhecimento e tecnologia, tem esse setor normalmente associado a um setor de serviços com características semelhantes; portanto, ambos os setores são motores do crescimento. Essa tendência evidencia as dificuldades enfrentadas por economias com eficiência alocativa estática em contradição com eficiências dinâmicas, e reduzida produtividade, para mudar sua estrutura produtiva de setores tradicionais (ou, de forma mais ampla, setores não modernos) com baixo dinamismo e efeitos restritos sobre o crescimento para setores modernos (caso brasileiro). Assim, como no setor industrial, em especial no manufatureiro, no setor de serviços, o que e como se produz importa. Em razão disso, o próximo capítulo busca propor uma definição de setor moderno que inclui a relação direta com o setor produtivo, dada sua capacidade de dinamização da economia.

Nesse contexto, destaca-se a importância do desenvolvimento de uma estratégia de Política Industrial e Institucional, que incorpore o setor de serviços modernos ligados à indústria, bem como de um Projeto Nacional de Desenvolvimento, que direcione as políticas macroeconômicas ao objetivo do desenvolvimento, que necessariamente envolve o planejamento para o ingresso do país na Quarta Revolução Industrial. Para tanto, uma análise das características da estrutura produtiva nacional, que aponte seus desafios e os determinantes do crescimento econômico brasileiro, especialmente a contribuição do setor moderno para esse processo, é necessária e será assunto do próximo capítulo.

4 CLASSIFICAÇÕES SETORIAIS NA LITERATURA E A EVOLUÇÃO DA ESTRUTURA PRODUTIVA BRASILEIRA: A “MODERNIDADE” DO SETOR MODERNO BRASILEIRO

“O resultado foi — como espero — a proposta de um sistema que, por mais defeituoso e incompleto que possa parecer, não está fundado em um cosmopolitismo incompreensível, mas na natureza das coisas, nas lições da História, e nas exigências das nações. [...] Diria que a característica básica desse meu sistema reside na NACIONALIDADE.” (LIST, 1983, p. 5).

4.1 INTRODUÇÃO

Como apresentado no capítulo 2, diversos autores e correntes do pensamento econômico ressaltam a importância de incluir na análise econômica as especificidades históricas dos países, bem como indicam a relevância da estrutura produtiva para o desempenho das economias,¹⁵⁶ em especial, a contribuição do setor industrial como motor do crescimento econômico e seu impacto sobre a produtividade dos demais setores produtivos.¹⁵⁷

Um exemplo dessa literatura é o trabalho de Szirmai e Foster-McGregor (2017), que enfatizam a necessidade de estudos empíricos centrados nas especificidades das estruturas produtivas dos países. Segundo eles, “Convém salientar que esses resultados são preliminares. Os dados empíricos sobre a estrutura precisam ser refinados ainda mais, combinando estudos históricos econômicos do país com a base de dados estatísticos existente.”¹⁵⁸.

A partir de tal perspectiva, este capítulo aborda a seguinte problemática:

- a) Tendo em vista o baixo dinamismo do crescimento econômico do Brasil em um contexto de ampliação do setor de serviços modernos na estrutura produtiva desse país, como explicar que a expansão desse setor (associado, pela literatura, a um maior dinamismo) não resultou em melhor desempenho da economia nacional?

¹⁵⁶ Notadamente List (1983), Kaldor (1989) e a corrente estruturalista e neoestruturalista, mas, como apontado no capítulo 2, tal relação está presente em diversas correntes do pensamento econômico.

¹⁵⁷ Diferindo do arcabouço teórico neoclássico, que não diferencia os setores quanto ao impacto sobre a produtividade intra e intersetorial e, conseqüentemente, sobre a capacidade de gerar crescimento econômico em nível agregado (NASSIF; FEIJÓ; ARAÚJO, 2015; FREEMAN; SOETE, 1997), e que está fundamentado na teoria das vantagens comparativas de Ricardo (1996), a qual enfatiza o efeito positivo na produtividade e no processo de acumulação das economias gerado pela especialização da estrutura produtiva no setor em que essas possuem vantagens comparativas (seja, agricultura, indústria ou serviços), e pelo comércio internacional do excedente dessa produção.

¹⁵⁸ Szirmai e Foster-McGregor (2017, p. 34-35, tradução nossa), no original: “It should be stressed that these results are preliminary. The empirical data on structure need to be refined further, combining economic historical country studies with existing statistical datasets.”

- b) Dadas as características da estrutura produtiva brasileira das últimas décadas, é necessária uma adaptação da definição de setor moderno a fim de que corresponda a um setor com capacidade de dinamizar a economia?

Nesse contexto, este capítulo aborda a discussão sobre a classificação entre setor moderno e não moderno na literatura e sua adequação ao caso brasileiro, ponderando a capacidade de os setores modernos impulsionarem o crescimento e desenvolvimento do país. Isto é, objetiva-se analisar a efetiva “modernidade” do setor moderno brasileiro — notadamente dos serviços modernos —, que, apesar de seu crescimento desde 1980, não impulsionou o crescimento ou desenvolvimento econômico do país. Como é o caso do setor financeiro, classificado como moderno pela literatura.

As hipóteses condutoras dessa análise são:

- a) o menor crescimento da economia brasileira no período neoliberal está intrinsecamente associado à redução da participação do setor industrial, especialmente da indústria manufatureira, na composição da estrutura produtiva nacional;
- b) uma possível explicação para esse resultado contraintuitivo (aumento da participação dos serviços modernos e reduzido crescimento) é a amplitude da definição de setor moderno e tradicional (ou setor não moderno), respaldada na escassa disponibilidade de dados para comparações internacionais. Portanto, entende-se necessário revisar essa classificação, sobretudo para a análise da economia brasileira, para que o atributo “moderno” represente adequadamente setores capazes de impulsionar o crescimento.

Destaca-se que a definição de setor moderno empregada pela literatura neoschumpeteriana abrange os setores que adotam tecnologias modernas em seu processo produtivo, com alta produtividade e inovação, como os serviços financeiros e a indústria extrativa. Esses dois exemplos evidenciam que tal definição não está diretamente relacionada à produção de bens e serviços sofisticados (ou complexos), ou mesmo à capacidade de impulsionar o crescimento econômico (em razão de maiores encadeamentos produtivos, eficiência dinâmica etc.).

Desse modo, a partir de dados da estrutura produtiva brasileira — como efeito multiplicador de produção, índices de ligação da cadeia produtiva, intensidade inovativa, classificação de padrões e intensidades tecnológicas da literatura neoschumpeteriana e de setor produtivo da literatura marxiana/marxista —, este capítulo objetiva apresentar uma

definição de setor produtivo moderno particular à economia nacional, relacionando o conceito de modernidade dos setores com sua capacidade de promover o crescimento econômico.

Para tanto, este capítulo está organizado em quatro seções, incluindo esta introdução e considerações finais. A seção 4.2 apresenta as principais classificações setoriais da literatura e os dados selecionados da estrutura produtiva brasileira, que indicam que a classificação usual de setor moderno não é a mais adequada às especificidades dessa economia. Nesse contexto, essa seção apresenta o embasamento teórico da classificação proposta na seção 4.3, a saber: a) a classificação marxiana/marxista de setor produtivo e não produtivo; e b) as classificações neoschumpeterianas de setor moderno e as classificações baseadas nos padrões e intensidade tecnológicas. A seção 4.3 apresenta a classificação de setor produtivo moderno em dois níveis de desagregação setorial (ao nível de 12 e de 67 setores),¹⁵⁹ proposta por esta tese com base no referencial e dados da estrutura produtiva brasileira, apresentados na seção anterior.

4.2 CLASSIFICAÇÕES SETORIAIS NA LITERATURA E A EVOLUÇÃO DA ESTRUTURA PRODUTIVA BRASILEIRA

Esta seção, dividida em quatro subseções, apresenta as classificações setoriais da literatura, abordando: a) a clássica distinção entre setor capitalista e setor tradicional, bem como a classificação neoschumpeteriana contemporânea entre setor moderno e não moderno (subseção 4.2.1); b) um breve histórico do processo de industrialização da economia brasileira, com dados sobre a evolução de sua estrutura produtiva (subseção 4.2.2), com o intuito de mostrar a necessidade de adaptação das classificações da literatura às especificidades dessa economia; c) a classificação marxiana/marxista de setor produtivo e não produtivo, como um primeiro embasamento teórico da classificação a ser proposta para a economia brasileira (subseção 4.2.3); e d) as classificações neoschumpeterianas baseadas nos padrões e intensidades tecnológicas, junto à classificação neoschumpeteriana contemporânea apresentada na subseção 4.2.1, como um segundo embasamento teórico da classificação a ser proposta (subseção 4.2.4).

¹⁵⁹A classificação ao nível de 12 setores seria mais adequada a estudos de longo prazo, tanto em virtude da indisponibilidade de dados em maior nível de desagregação, quanto pelas mudanças nos padrões tecnológicos intrasetoriais. Já a classificação ao nível de 67 setores seria mais adequada para análises da economia brasileira a partir dos anos 2000, bem como para a proposta de políticas de desenvolvimento setorial mais específicas (políticas verticais ou seletivas).

4.2.1 Setor capitalista (moderno) versus setor de subsistência (tradicional): as abordagens de Lewis, Furtado e a literatura contemporânea

Lewis (1954), a partir de uma abordagem clássica, apresenta a definição mais usualmente citada na literatura, em seu modelo que relaciona a composição setorial da estrutura produtiva e ocupacional com o desenvolvimento. De acordo com o autor, em alguns países, nos quais a população é relativamente maior que o estoque de capital ou recursos naturais, existe uma oferta ilimitada de mão de obra¹⁶⁰ não qualificada¹⁶¹ e, conseqüentemente, de setores com produtividade marginal do trabalho próxima a zero ou mesmo negativa (como o setor agrícola de subsistência, o pequeno comércio varejista, os serviços domésticos e os serviços informais¹⁶² de modo geral). Desse modo, tais setores de subsistência da economia são caracterizados, portanto, por sua baixa produtividade, reduzido rendimento do trabalho e excesso de mão de obra.

Em contrapartida, Lewis (1954) aponta a existência de um setor capitalista, que emprega a mão de obra eficientemente, até o ponto em que os salários de tal setor se igualem a produtividade marginal do trabalho, visando à redução de custos e maximização dos lucros. Assim, o setor capitalista, privado ou estatal,¹⁶³ “emprega capital reproduzível, e paga aos capitalistas por seu uso”, enquanto o setor de subsistência “não emprega capital reproduzível”.¹⁶⁴ Além disso, a competição no setor capitalista leva à equalização do lucro médio do capital por unidade investida. Portanto, segundo o autor, em razão de suas características — emprego eficiente de capital e trabalho, além de maior nível tecnológico —,

¹⁶⁰Essa mão de obra encontra-se, em parte, subempregada em setores de baixa produtividade (mão de obra latente) — a redução do emprego nesses setores não geraria prejuízos na produção total —, e, em parte, na força de trabalho potencial (como as mulheres não inseridas no mercado de trabalho por falta de oportunidades). O autor também aponta a possibilidade de expansão da oferta de mão de obra em decorrência do crescimento populacional.

¹⁶¹Segundo o autor, pode haver escassez de mão de obra qualificada, mas essa, normalmente, é temporária, pois, na presença de capital disponível para o investimento produtivo, a mão de obra não qualificada (abundante) pode ser treinada, resolvendo o problema de escassez.

¹⁶²Lewis (1954) não emprega o termo “informal”, mas cita os trabalhadores portuários, os jovens que se oferecem para carregar bagagem, os jardineiros autônomos e afins, bem como a reduzida remuneração dessas ocupações, o excedente de mão de obra nelas alocado e o seu caráter ocasional.

¹⁶³Lewis (1954, p. 159, tradução nossa) também aponta que: “O capitalista estatal pode acumular capital ainda mais rapidamente que o capitalista privado, uma vez que ele pode usar para esse fim não apenas os lucros do setor capitalista, mas também o que pode compelir ou taxar do setor de subsistência.”. No original: “The state capitalist can accumulate capital even faster than the private capitalist, since he can use for the purpose not only the profits of the capitalist sector, but also what he can force or tax out of the subsistence sector.”.

¹⁶⁴Lewis (1954, p. 146-147, tradução nossa), no original: “The capitalist sector is that part of the economy which uses reproducible capital, and pays capitalists for the use thereof. [...]. The subsistence sector is by difference all that part of the economy which is not using reproducible capital.”.

o setor capitalista gera maior produção por trabalhador, ou seja, apresenta maior produtividade.

Lewis (1954) não enfatiza somente a heterogeneidade entre os setores, mas também a heterogeneidade interna a eles, especialmente em países que se encontram nos primeiros estágios de desenvolvimento, nos quais coexistem indústrias capitalistas altamente tecnológicas e produção tradicional. Todavia, essa concentração do capital e do conhecimento¹⁶⁵ em algumas atividades/indústrias, a partir das quais se difunde irregularmente para as demais, também ocorre nas economias desenvolvidas.

Mesmo em uma economia altamente desenvolvida a tendência para o capital fluir uniformemente por meio da economia é muito fraca; nas economias atrasadas dificilmente existe. Inevitavelmente o que se obtém são fragmentos da economia altamente desenvolvidos, rodeados pela escuridão econômica. (LEWIS, 1954, p. 148, tradução nossa)¹⁶⁶.

Portanto, no modelo de Lewis (1954), economia subdesenvolvida é caracterizada pelo dualismo estrutural, com subemprego da mão de obra, ou seja, pela existência de um setor de subsistência da economia (que emprega técnicas tradicionais e possui baixa produtividade, como o setor rural), que determina o nível salarial mínimo da economia, e de um setor capitalista (altamente produtivo e tecnológico, como o setor industrial urbano), mas incipiente. Nessa perspectiva, o desenvolvimento está associado à transferência da mão de obra subempregada no setor de subsistência da economia para o setor capitalista, ou seja, à expansão do setor capitalista até que o subemprego da mão de obra desapareça.¹⁶⁷ Embora o autor ressalte que mesmo as economias desenvolvidas não eliminam o setor de subsistência.

Logo, de acordo com Lewis (1954), o desenvolvimento econômico está correlacionado à rápida expansão da acumulação de capital (que inclui a expansão dos conhecimentos, das habilidades e da formação de capital), o que demanda a existência de um grande (e/ou

¹⁶⁵O autor enfatiza que o conhecimento consiste em um bem escasso nas economias atrasadas.

¹⁶⁶No original: “Even in a very highly developed economy the tendency for capital to flow evenly through the economy is very weak; in a backward economy it hardly exists. Inevitably what one gets are very heavily developed patches of the economy, surrounded by economic darkness.”.

¹⁶⁷Lewis (1954) ressalta que, nos países que possuem excesso de mão de obra, a Lei dos Custos Comparativos fundamenta a proteção da economia, e não o livre comércio, uma vez que o último pode levar à destruição diversas indústrias incapazes de competir, via preços, com as mercadorias importadas, ampliando o excedente de mão de obra, em vez de contribuir para o crescimento econômico, como o protecionismo da indústria nacional o faria.

crecente) setor capitalista na economia,¹⁶⁸ responsável pela geração (e contínua expansão) dos lucros, da poupança e dos investimentos.

Lewis (1979) revisa o modelo de economia dual, centrado na dinâmica entre os setores. Neste trabalho, o autor já classifica esses setores entre moderno e tradicional, sendo que o setor moderno, normalmente, apresenta um nível salarial superior, devido, em parte, à maior produtividade, bem como desloca a mão de obra empregada no setor tradicional devido a sua expansão. Tal expansão não necessariamente beneficia o setor tradicional, mas pode o fazer em virtude:

- a) da geração de empregos de maior remuneração. Além disso, o autor aponta como o crescimento do setor moderno amplia as oportunidades disponíveis aos trabalhadores, bem como possibilita a “transferência” de renda dos trabalhadores do setor moderno, que auferem maiores remunerações, aos familiares que podem estar alocados no setor tradicional;
- b) do compartilhamento de instalações, instituições públicas (como escolas e hospitais) e outros tipos de infraestruturas, criadas pelo setor moderno ou com impostos gerados pela expansão desse, que também são utilizadas pelo setor tradicional com reduzido custo;
- c) modernização de ideias e instituições, como adoção de novas tecnologias e técnicas produtivas, revisão de instituições (como ensino e trabalho feminino); e
- d) pelo comércio entre os dois setores, uma vez que o setor moderno utiliza insumos produzidos pelo setor tradicional. Assim os diferentes níveis de produtividade, de capacidade de expansão dos setores para o atendimento da demanda, bem como do acesso ao mercado externo impactam sobre os termos e volumes de troca entre os setores de uma economia.¹⁶⁹

Lewis (1979) ressalta que, embora a expansão do setor moderno possa prejudicar o setor tradicional, existem diversos benefícios associados a essa expansão, como os

¹⁶⁸A importância da classe industrial para o desenvolvimento consiste, segundo o autor, no seu distinto interesse no investimento produtivo dos lucros, ou seja, na expansão da formação de capital fixo. *“There is really only one class that is pretty certain to reinvest its profits productively, and that is the class of industrialists. [...] Only the industrialist’s passion drives towards using profits to create a bigger empire of bricks and steel.”* (LEWIS, 1954, p. 169-170). Já a produtividade relaciona-se, além do setor, ao “material humano” (habilidades, qualificação, formas de governo etc.) e à estrutura produtiva preexistente ao investimento em determinado ramo, dada sua relação (demanda) com outras atividades industriais ou serviços.

¹⁶⁹Segundo o autor, esse intercâmbio pode não ocorrer ou ser prejudicial ao setor tradicional se, por exemplo, o setor moderno importar os insumos necessários de outros países, dinamizando assim o setor tradicional externo e não o interno, ou, se o setor moderno não demandar insumos do setor tradicional, pois seus insumos são produzidos por empresas pertencentes ao próprio setor moderno etc.

apresentados anteriormente, que podem superar as perdas advindas desse processo. Portanto, o autor sugere que as políticas públicas devam ser direcionadas para sanar os problemas do setor tradicional, em vez de limitar a expansão do setor de maior produtividade.

O autor não define o setor moderno, apenas menciona que esse setor: a) inclui os serviços e indústria moderna, em contraposição ao setor informal ou agricultura; b) não se restringe a grandes fábricas, pois abrange algumas atividades de pequena escala; e c) pode ser representado, de forma imperfeita, pelo setor urbano, que embora não idêntico é uma *proxy* do setor moderno. No entanto, indica se tratar de uma revisão de seu modelo (apresentado em Lewis, 1954) levando à associação entre o setor capitalista e o setor moderno, vistos como sinônimos, de um lado, e entre setor de subsistência e setor tradicional, de outro.

A abordagem de Lewis (1954, 1979) de uma economia dual¹⁷⁰ também está presente na corrente estruturalista,¹⁷¹ que ressalta a importância de uma mudança estrutural que reduza a heterogeneidade estrutural, além da dependência externa, para o desenvolvimento. Como destaca Furtado (1983),¹⁷² a ampliação do setor capitalista¹⁷³ não é suficiente para eliminar o setor pré-capitalista,¹⁷⁴ ou seja, não garante a eliminação do dualismo, pois tal setor capitalista normalmente tem seu centro de decisões externo à economia, de forma que os lucros gerados nesse setor e a renda advinda dele são remetidos ao exterior,¹⁷⁵ o que implica mínima relação com o setor pré-capitalista local, ou inexistência de vínculos com outras atividades locais, somente o pagamento de mão de obra não especializada, o que configura um dualismo extremo¹⁷⁶. O núcleo capitalista cujo centro de decisões é externo à economia local, segundo o autor, raramente conduz à mudança estrutural necessária à superação do subdesenvolvimento. Normalmente, esse núcleo coexiste sem conflitos com uma estrutura pré-capitalista (capitalismo bastardo).

Ainda segundo Furtado (1983), existem economias subdesenvolvidas de grau superior, assim denominadas em virtude de suas peculiaridades possibilitarem o surgimento de três

¹⁷⁰Outros trabalhos que abordam esse dualismo são Ranis e Fei (1961), Sen (1966), Temple (2005), Ranis (2012).

¹⁷¹Alguns exemplos são Prebisch (1949), Botta (2009), Cimoli e Porcile (2013, 2014), Rada (2007).

¹⁷²Primeira edição publicada em 1967.

¹⁷³Definido como setor cuja organização fundamenta-se na “maximização de lucros e de formas modernas de consumo” (FURTADO, 1983, p. 142).

¹⁷⁴Setor cuja organização fundamenta-se “na extração de um excedente” (FURTADO, 1983, p. 153).

¹⁷⁵Tanto pela importação de máquinas equipamentos e outros meios de produção, quanto pela importação de bens de consumo dos trabalhadores e capitalistas.

¹⁷⁶“Como a empresa capitalista está ligada à região onde se localizou quase que exclusivamente como um agente criador de massa de salários, seria necessário que o montante dos pagamentos ao fator trabalho alcançasse grande importância relativa para provocar modificações na estrutura econômica.” (FURTADO, 1983, p. 142). Contudo, normalmente, esse setor emprega pouca mão de obra (em relação ao total da população com idade de trabalhar) devido à tecnologia adotada ser intensiva em capital.

setores: a) setor de subsistência; b) setor exportador, composto por atividades diretamente associadas ao comércio exterior; e c) setor industrial associado ao mercado interno, normalmente de bens de consumo manufaturados. A dinâmica desse modelo vem da demanda externa, que amplia a renda, podendo estimular o setor industrial e redução relativa da importância do setor de subsistência.

“A fase superior do subdesenvolvimento é alcançada quando se diversifica o núcleo industrial, capacitando-se este para produzir parte dos equipamentos requeridos para que se efetue o desenvolvimento.” (FURTADO, 1983, p. 145). Contudo, ainda segundo o autor, essa fase não implica a transferência do núcleo dinâmico da economia do mercado externo para o mercado interno, mas possibilita o crescimento da renda, dos lucros e, conseqüentemente, dos investimentos na economia pelo setor industrial, induzidos pelo mercado externo (FURTADO 1983).

Assim, o subdesenvolvimento é visto não como uma etapa do processo de desenvolvimento, que algumas economias superaram (desenvolvidas) e outras não (subdesenvolvidas), mas como uma “situação particular, resultante da expansão das economias capitalistas” e de sua interação com as economias pré-capitalistas, em razão de sua ampla disponibilidade de recursos naturais e/ou de mão de obra. Portanto, o subdesenvolvimento não se trata de um fenômeno homogêneo, mas possui diferentes formas ou estágios. Enquanto nas economias com estrutura produtiva mais simples coexistem dois setores (exportador e de subsistência), nas economias subdesenvolvidas mais complexas existe um o setor industrial associado ao mercado interno “suficientemente diversificado para produzir parte dos bens de capital que necessita a economia para desenvolver-se.” (FURTADO, 1983, p. 145). Nas últimas, “podem surgir reações cumulativas, tendentes a provocar transformações estruturais no sistema [...]” (FURTADO, 1983, p. 145), ou, caso a diversificação do núcleo industrial se restrinja ao processo de substituição de importações sem a absorção do setor de subsistência, a expansão do setor industrial, de sua participação no PIB, e o crescimento econômico conseqüente ocorrerão sem mudança da estrutura ocupacional, com lenta redução da importância relativa do setor de subsistência (tradicional) e mantendo o grau de dependência externa. Desse modo, tal crescimento não é suficiente para superar o subdesenvolvimento. A superação desse fenômeno envolve, além da mudança da estrutura produtiva e ocupacional, aumento da participação do setor industrial no PIB e da transferência da mão de obra empregada no setor tradicional para o setor industrial, a fim de

reduzir a heterogeneidade estrutural interna e diminuir a dependência externa (FURTADO, 1983).

De acordo com Furtado (1983), embora a heterogeneidade estrutural do subdesenvolvimento tenha sua origem em fatores econômicos, ela é aprofundada e mantida por fatores tecnológicos (surgimento de instalações e técnicas produtivas modernas que coexistem com as tradicionais). Todavia, a adoção de tecnologias modernas, em sua maioria intensivas em capital e não em trabalho, tende a retardar a migração dos trabalhadores alocados no setor tradicional para o setor avançado (industrial ou exportador).

O autor utiliza os termos “avançado” e “atrasado” para denominar os setores conforme sua inserção ou não na lógica de produção capitalista. Nessa perspectiva, o setor avançado é caracterizado pela sua forma organizacional capitalista e não pelo emprego de técnicas modernas, pois mesmo esse pode empregar técnicas tradicionais. O aumento relativo do setor avançado na estrutura produtiva e ocupacional, junto ao aumento da autonomia da economia, é uma condição essencial para o desenvolvimento.¹⁷⁷ Ademais, o autor ressalta como a coexistência do setor capitalista e pré-capitalista ocorre dentro dos próprios segmentos da estrutura produtiva, mencionando, como exemplo, o segmento agrícola, que pode, em parte, se organizar visando à maximização de lucro (inserido no setor capitalista ou avançado), e, em parte, tendo por princípio a extração de um excedente, a agricultura artesanal de subsistência (inserida no setor pré-capitalista ou atrasado). Também o aumento da produtividade das economias abertas não necessariamente se processa pela modernização de técnicas produtivas, mas pode estar associado ao aproveitamento de vantagens comparativas por meio da realocação de recursos, como destaca Furtado (1992, p. 7, grifo nosso):

Passar da agricultura de subsistência para a comercial de exportação não requer necessariamente a modernização dessa agricultura. Do ponto de vista dos processos produtivos, a agricultura de exportação pode ser do tipo tradicional. O aumento da produtividade decorre simplesmente de acesso a um outro mercado com base na especialização.

O autor ressalta ainda que o progresso técnico se manifesta de duas formas: nos processos produtivos (novas técnicas produtivas mais eficazes) e nos padrões de consumo (novos produtos). Nesse contexto, o subdesenvolvimento é marcado pelo desequilíbrio na assimilação dessas duas manifestações, ou seja, modernizam-se os padrões de consumo, mas a modernização das técnicas produtivas não ocorre na mesma velocidade. O processo de

¹⁷⁷“Destarte, as condições mínimas para que ocorra desenvolvimento são: a) crescimento mais que proporcional do setor avançado e b) estabilidade ou aumento da proporção da mão-de-obra empregada no setor avançado.” (FURTADO, 1983, p. 149).

industrialização exige um esforço crescente, pois, ao longo dele, aparecem restrições que são capazes de inviabilizar sua continuidade.

Ademais, Furtado (1983) aponta que sua concepção de dualismo, difere de outros autores (como Lewis), pois a existência de um setor avançado e de um atrasado na estrutura produtiva das economias subdesenvolvidas não necessariamente leva à absorção do segundo pelo primeiro, mas sim a coexistência deles, de modo a reforçar esse dualismo (perpetuando o setor pré-capitalista) devido às inter-relações existentes entre tais setores, bem como a relação de dependência externa dessas economias.

O autor também aponta para a ocorrência de maior elasticidade-renda da demanda dos produtos industrializados, para a ocorrência de maior “versatilidade” desses produtos (em relação a sua capacidade inovativa) e para o crescimento da participação de insumos industriais nos demais setores (primário e terciário). Essas características dos produtos industrializados, especialmente sua elasticidade-renda da demanda, segundo Furtado (1983), são a razão do desenvolvimento estar estritamente associado ao crescimento do setor industrial, especialmente do manufatureiro (com assimilação do progresso técnico, diversificação da estrutura produtiva, aumento da relação capital-trabalho e da qualidade do trabalho humano), de forma mais que proporcional ao crescimento da renda agregada. Assim, o autor, com base na análise da experiência de diversas economias, aponta a intrínseca relação entre o processo de desenvolvimento econômico e o processo de industrialização, bem como o montante de investimentos no setor industrial.¹⁷⁸

Portanto, para Furtado (1983), além da redução da dependência, o desenvolvimento está associado ao crescimento da participação não somente do setor avançado (capitalista), mas da parcela desse setor, especialmente do setor manufatureiro, que emprega técnicas produtivas modernas, uma vez que os setores avançados podem empregar técnicas tradicionais.

¹⁷⁸O aumento da renda leva à diversificação da demanda, inicialmente atendida por importações, e, posteriormente, suprida pela oferta interna. A análise histórica do processo de industrialização dos países subdesenvolvidos revela que tal processo é subproduto do aumento da renda (que permaneceu no país) e, conseqüentemente, da demanda por produtos industrializados, decorrente do crescimento das exportações do setor primário (primeira fase da industrialização). A segunda fase da industrialização, iniciada por política deliberada do Estado ou por “tensões estruturais” que impediram a continuidade da fase anterior, consiste no processo de substituição de importações. Caso nessa fase seja alcançado determinado nível de diversificação da estrutura produtiva, especialmente do setor industrial, ao se esgotar esse o processo substitutivo de importações, a industrialização poderá prosseguir. Para Furtado (1983, p. 179), o setor industrial só é capaz de agir como motor do desenvolvimento caso “[...] a utilização da sua capacidade produtiva tenha como contrapartida necessária a realização de um nível adequado de investimentos no conjunto da economia.” Contudo, esse processo não é desvinculado das relações de dependência (centro-periferia) estabelecidas pela divisão internacional do trabalho.

Essa ênfase ao setor industrial (setor secundário), particularmente ao setor manufatureiro, também é ressaltada por Kaldor (1989), em razão dos retornos crescentes de escala (que são maiores nesse setor, pois apresentam tanto retornos estáticos quanto dinâmicos), do crescimento da produtividade mais acelerado, da maior intensidade em capital, do potencial inovativo, do progresso técnico e dos maiores encadeamentos intra e intersetoriais. De acordo com o autor, essas características específicas do setor secundário explicam a razão da transferência de mão de obra do setor primário (de menor produtividade) para o setor industrial, especialmente para o manufatureiro, acarretar aumento da produtividade e, conseqüentemente, crescimento econômico dos países.

A explicação dos desempenhos desiguais das economias fundamentadas nas diferenças entre as produtividades dos setores e na heterogeneidade das estruturas produtivas dos países, destacadas por Kaldor (1989) e pelos modelos de dualismo econômico (tanto de Lewis, quanto dos estruturalistas como Furtado), também é mencionada por Rodrik (2016), segundo o qual a base dos modelos de economia dual consiste na visão de que os setores tradicionais estariam relacionados à estagnação da produtividade, enquanto os setores modernos, aos retornos crescentes de escala, aos transbordamentos tecnológicos e ao rápido crescimento da produtividade.

Lavopa e Szirmai (2014, 2018) corroboram parcialmente essas visões,¹⁷⁹ destacando que, idealmente, cada atividade deveria ser classificada como moderna ou tradicional. No entanto, dada a limitação dos dados disponíveis, os autores classificam esse dualismo da estrutura produtiva de forma agregada, ou seja, pela predominância de atividades em cada setor. Segundo essa abordagem, o setor moderno está normalmente relacionado à indústria manufatureira, mas inclui alguns serviços comercializáveis no mercado internacional, compreendendo, portanto, atividades com elevada produtividade e com elevado potencial para emprego/geração de progresso técnico e inovação, próximo ao setor capitalista ou moderno de Lewis.

Já o setor não moderno compreende tanto o setor tradicional — caracterizado por baixa produtividade, reduzido nível de inovação e alta informalidade e, normalmente, voltado à subsistência, equivalente ao setor de subsistência ou ao setor tradicional do modelo de Lewis, que, em geral, é associado ao setor agrícola e a alguns tipos de serviços —, quanto as atividades de setores “resistentes” à elevação da produtividade, como atividades

¹⁷⁹Parcialmente porque os autores também ressaltam a relevância da análise da dimensão tecnológica (proximidade em relação à fronteira tecnológica de cada atividade), e não somente estrutural (participação do setor moderno no total da força de trabalho), para o crescimento e desenvolvimento dos países.

governamentais (exceto empreendimentos estatais) e setor de alimentação, classificados como não modernos em razão de seu reduzido potencial de indução do crescimento agregado. Contudo, destaca-se que empreendimentos estatais podem integrar tanto o setor capitalista de Lewis (1954), quanto o setor moderno descrito por Lavopa e Szirmai (2014, 2018).

Cabe ressaltar que, por definição, os termos “setor não moderno” e “setor tradicional” não são sinônimos. O conceito do primeiro é mais abrangente do que o do segundo. Embora todo o setor tradicional seja não moderno, nem todo o setor não moderno é tradicional. Ademais, a distinção entre setor moderno e setor não moderno se mostra insuficiente para discussões sobre o bem-estar social. Uma vez que serviços públicos, como saúde e educação, são classificados pela abordagem neoschumpeteriana como não modernos, apesar de seu relevante papel para o aumento do bem-estar dos indivíduos, sendo essencial a continuidade da oferta desses serviços. Portanto, essa classificação não implica que tais atividades devam ser negligenciadas. Já as atividades informais (parte do setor tradicional), que também compõem o setor não moderno, devem receber um tratamento distinto das atividades importantes ao bem-estar social, sendo estimulada a sua formalização ou, preferencialmente, a migração dos recursos produtivos (capital e trabalho) para o setor moderno.

A partir dessa definição de setor moderno e não moderno e da desagregação setorial disponível para os países em desenvolvimento, Lavopa e Szirmai (2014, 2018) classificam como atividades que integram o setor moderno: mineração e indústrias extrativas; indústria manufatureira; eletricidade, gás e água; construção; transporte, armazenamento e comunicação; atividades financeiras, de seguros e serviços empresariais (exceto serviços imobiliários). Já o setor não moderno é composto por: agricultura, pecuária, silvicultura, pesca e aquicultura; comércio atacadista e varejista, alojamento e alimentação; atividades imobiliárias; serviços comunitários, sociais e pessoais.

A desagregação dos setores agrícola, industrial e de serviços, entre moderno e tradicional, ou definições similares, aparece em diversos trabalhos como Dasgupta e Singh (2007); Felipe *et al.* (2009); Timmer e Vries (2009), McMillan e Rodrik (2011), Rodrik (2013, 2014 e 2016); Foster-McGregor, Kaba e Szirmai (2015), Meglio *et al.* (2015), Szirmai e Foster-McGregor (2017), Torezani (2018), Giovanini (2018), entre outros. A classificação utilizada em tais trabalhos é apresentada, resumidamente, no Quadro 1.

Quadro 1 – Classificação setorial trabalhos selecionados

Trabalhos	Classificação setorial ¹			
Foster-McGregor, Kaba e Szirmai (2015) e Lavopa e Szirmai (2014, 2018)	Setor moderno – Indústria:			
	Mineração (C/B)	Manufatura (D/C)	Util. públicas (E/DtE)	Construção civil (F/F)
	Setor moderno – Serviços dinâmicos:			
	Transporte, armazenamento e comunicação (I/H+J)		Finanças, seguros e negócios (exceto imobiliários – JtK-70/KtN-L)	
	Setor não moderno:			
	Agropecuária (AtB/A)	Comércio, restaurantes e hotéis (GtH/G+I)	Atividades imobiliárias (70/L)	Serv. com., sociais e pessoais (LtQ/OtT)
Timmer e Vries (2009)	Setores relevantes para o período de crescimento:			
	Manufatura (D/C)		Serviços de mercado (comércio, restaurantes e hotéis; transporte e comunicação; financeiros, imobiliários e empresariais – GtK/GtN);	
	Setores relevantes para o período de desaceleração:			
	Serv. não mercantis (comunitários, sociais e pessoais; e governamentais – LtQ/OtU)		Serviços de mercado (GtK/GtN);	
	Outros setores analisados:			
	Agropecuária (AtB/A)		Outras indústrias (min.; util.; const. – C+EtF/B+DtF)	
McMillan e Rodrik (2011)	Setores tradicionais:			
	Agricultura (AtB/A)	Comércio, restaurantes e hotéis (GtH/G+I)	Serviços públicos, comunitários, sociais e pessoais (LtQ/OtU)	
Meglio <i>et al.</i> (2015)	Setores que contribuem com o crescimento econômico:			
	Manufatura (D/C)		Serviços empresariais (financeiros, seguros, imobiliários e atividades empresariais – JtK/KtN)	
	Demais setores:			
	Agropecuária (AtB/A)	Comércio, restaurantes e hotéis (GtH/G+I)	Serv. públicos (gov., com., soc. e pessoais – LtQ/OtU)	Transporte, armaz. e comunicação (I/H+J)
Szirmai e Foster-McGregor (2017)	Indústria:			
	Mineração (C/B)		Manufatura (D/C)	
	Serviços modernos:			
	Transporte, armaz. e comunicação (I/H+J)		Serviços empresariais (JtK/KtN)	
Torezani (2018) ²	Setor moderno – Indústria:			
	Extrativa (C/B)	Transformação (D/C)	Util. públicas (E/DtE)	Construção civil (F/F)
	Setor moderno – Serviços:			
	Transporte (I/H)		Serviços Empresariais (exceto atividades imobiliárias – JtK-70/JtN-L)	
	Setor tradicional:			
	Agropecuária (AtB/A)	Serviços comerciais (GtH/G+I)	Serviços governamentais e pessoais (inclusive atividades imobiliárias – LtP+70/OtT+L)	
Giovanini (2018)	Indústria:			
	Transformação (D/C)			
	Serviços intermediários:			
	Transporte, armazenagem e comunicação (I/H+J)		Intermediação financeira, arrendamento e serviços empresariais (JtK/KtN)	
Outros:				
Agropecuária (AtB/A)	Mineração e extração (C/B)	Eletricidade, gás e água (E/DtE)	Construção civil (F/F)	
Comércio, reparação de veículos e bens de uso pessoal e doméstico, hotéis e restaurantes (GtH/G+I)		Administração pública e defesa, educação, saúde e ação social (LtN/OtQ)	Outros serv. comunitários, pessoais, sociais e dom. privados (OtP/RtT)	

Fonte: Elaboração própria com base na literatura citada no Quadro.

Notas: (1) As letras entre parênteses representam os códigos das atividades segundo o ISIC rev. 3 e CNAE 2.0, respectivamente. Inclusão do código CNAE compatível ao ISIC 3 realizada pela autora.

(2) Além dessa classificação, Torezani (2018) também apresenta cinco macrossetores: a) agropecuária, b) indústria de transformação; c) outras indústrias (extrativa, utilidade pública e construção civil); d) serviços tradicionais (comerciais, governamentais e pessoais); e) serviços modernos (transporte e empresariais).

Fundamentado na literatura de serviços de negócios intensivos em conhecimento,¹⁸⁰ destacando a complementariedade entre algumas atividades do setor de serviços, notadamente os serviços intermediários,¹⁸¹ e a indústria, pois os primeiros são importantes fornecedores de conhecimento, insumo do processo inovativo, Giovanini (2018, p. 43) propõe um “[...] indicador de servindustrialização (participação conjunta do setor industrial e do setor de serviços intermediários no valor adicionado e nos empregos) [...] como medida de mensuração mais adequada para a presença de atividades dinâmicas em cada país.”. Ou seja, tal indicador abrangeria as atividades classificadas como modernas segundo a abordagem de Foster-McGregor, Kaba e Szirmai (2015), Lavopa e Szirmai (2014, 2018) e Torezani (2018).

Todavia, essas classificações em nível agregado negligenciam a heterogeneidade intrassetorial, como Lavopa e Szirmai (2014, 2018) enfatizam, uma vez que cada subsetor é composto por empreendimentos modernos e não modernos. A justificativa dos autores para sua adoção decorre da indisponibilidade de dados setoriais em maior nível de desagregação que possibilitasse uma classificação mais precisa. As implicações dessas limitações podem ser ilustradas ao se analisar o caso da agricultura. Esta é definida, de forma precisa, como parte do setor não moderno, ou tradicional, quando compreende a produção em pequenas propriedades, com reduzido nível tecnológico e/ou voltada à subsistência. Contudo, a grande propriedade capitalista, com produção mecanizada em grande escala, geralmente destinada não só ao mercado interno, mas também ao externo, integraria o setor moderno, e não o tradicional ou não moderno.

Além dessa dualidade entre setores, essa classificação pode apresentar disparidades entre as economias. Um exemplo disso seria o setor de serviços financeiros (privado), classificado como moderno, em razão de sua capacidade de dinamizar a economia por meio da disponibilização de recursos para o investimento no setor produtivo. No entanto, na economia brasileira, esse setor não poderia ser classificado como “moderno”, se tal atributo representar a capacidade de impulsionar o crescimento econômico pois, embora empregue tecnologias modernas, esse setor possui reduzida relação com o setor produtivo e com financiamento de investimentos (DATHEIN; FONSECA, 2019).

¹⁸⁰ *Knowledge-Intensive Business Services* (KIBS). Para mais detalhes sobre a importância das atividades do setor de serviços associadas ao setor industrial (intermediários ou industriais), ver Oulton (2001), Miles (2005, 2008) e Giovanini (2018).

¹⁸¹ Estes compreendem serviços de transporte, armazenagem e comunicação; serviços de intermediação financeira, arrendamento e serviços empresariais.

Nesse sentido, a classificação de setores modernos pode não representar adequadamente setores motores do crescimento, especialmente em economias emergentes como a brasileira, a exemplo do setor financeiro, que não foi capaz de impulsionar o crescimento do país, o que evidencia a necessidade de elaboração de uma definição mais apropriada ao caso brasileiro.

Isso porque a modernidade das definições neoschumpeterianas apresentadas nesta subseção está associada principalmente à elevada produtividade dos setores e à inovação dos setores, mas não ao tipo de bens e serviços produzidos (não importando a complexidade ou sofisticação desses), nem prioritariamente a outras medidas para avaliar a capacidade de impulsionar o crescimento econômico (análise dos efeitos multiplicadores dos setores, índices de encadeamento produtivo, capacidade de criação de valor etc.). Portanto, uma grande fragilidade dessas definições é que parecem presumir que ter elevada produtividade e ser inovativo é suficiente para impulsionar o crescimento econômico. Isso pode ser o caso em economias desenvolvidas, nas quais tais setores geralmente possam apresentar maiores efeitos de encadeamento e associação com setores produtivos, mas não é o que ocorre na economia brasileira, a exemplo do setor financeiro, que possui alta produtividade e é inovativo, mas sua expansão não ocasionou crescimento acelerado e/ou sustentado dessa economia.

Assim, a associação do setor à esfera produtiva da economia, que emerge da distinção entre trabalho produtivo e improdutivo da economia política, com a elevada produtividade, progresso técnico e inovação, ressaltado pelo arcabouço neoschumpeteriano,¹⁸² pode ser um importante caminho na construção de uma nova definição associada à capacidade (real ou potencial) dos setores de impulsionar o crescimento econômico, como abordado nas próximas subseções.

4.2.2 Breve histórico do processo de industrialização do país: a evolução da estrutura produtiva da economia brasileira

A aceleração do processo de industrialização no Brasil, de acordo com Furtado (2007),¹⁸³ remonta a década de 1930, quando houve o deslocamento do centro dinâmico da economia de um modelo agroexportador, cujo dinamismo da economia dependia do setor

¹⁸²A exemplo do abordado por Lavopa e Szirmai (2014, 2018), que ressaltam, com base na análise da trajetória de diversos países, a relevância da dimensão tecnológica, associada à dimensão estrutural, para o crescimento sustentado das economias.

¹⁸³Primeira edição publicada em 1959.

exportador (“voltado para fora”), para um modelo cujo centro dinâmico passou a ser o mercado interno, os investimentos, públicos ou privados, e a expansão do setor industrial (“voltado para dentro”). A crise do café, diagnosticada pelo autor como estrutural, aprofundada pela crise de 1929, que viria a ser conhecida como Grande Depressão, levou o governo brasileiro a adotar uma política objetivando a defesa do setor cafeeiro, de sustentação da demanda agregada,¹⁸⁴ realizada por meio da expansão do crédito (para financiamento da compra do café a ser queimado) e da desvalorização cambial, que favoreceu, de forma não intencionada,¹⁸⁵ o processo de industrialização do país por substituição de importações.¹⁸⁶

A primeira fase do processo de industrialização no Brasil se iniciou com a indústria de bens de consumo não duráveis (como alimentos e tecidos), que não demandava elevado nível tecnológico, era intensivo em mão de obra não qualificada e recursos naturais, fatores produtivos abundantes na economia brasileira no período, e possuía um significativo mercado interno, por se tratar de bens de consumo acessíveis aos trabalhadores. A segunda fase, iniciada em 1956, é caracterizada pela substituição dos bens de consumo duráveis (como indústria de materiais de transporte e a de materiais elétricos), intensivos em capital, que apresentam maiores custos de importação devido ao maior conteúdo tecnológico. Além disso, a demanda efetiva para tais bens é menor em relação à da primeira fase (reduzida parcela da

¹⁸⁴Furtado (2007) aponta que o governo brasileiro “preconizou” a Teoria Geral de Keynes.

¹⁸⁵Fonseca (1989, 2003) critica a questão da não intencionalidade da industrialização brasileira a partir da análise dos discursos de Vargas e de sua política institucional, ressaltando a consciência industrializante do governo, que entende esse processo como necessário ao desenvolvimento, embora tal consciência, naquele contexto, não houvesse se concretizado em um planejamento, mas sim em um direcionamento (sentido) da política econômica. Segundo o autor, Furtado não percebe essa intencionalidade por analisar somente as políticas meio.

¹⁸⁶Essa tese de Furtado, denominada por seus críticos de “teoria dos choques adversos”, é criticada pelo neoclássico Peláez, que defende que a industrialização brasileira precede a década de 1930, com expansão da estrutura industrial no período 1908-1913, iniciando nos períodos de prosperidade da economia cafeeira (e não na crise), que gerou condições favoráveis ao processo de industrialização (ampliação do mercado interno, geração de divisas e recursos para importação de máquinas e equipamentos). Ressalta também o reduzido crescimento do setor industrial após 1930 e a relevância do setor exportador (e não do intervencionismo estatal; uma vez que uma das fontes de financiamento do governo fora o aumento dos impostos, Peláez questiona o impacto deste sobre o (des)estímulo à indústria) para o crescimento do setor industrial. Essa tese ficou conhecida como “industrialização liderada pelas exportações” (FONSECA; SALOMÃO, 2017). De acordo com Tavares (1972), o processo de industrialização anterior à década de 1930 era, além de incipiente, insuficiente para gerar dinamismo próprio, estando ainda associado ao comportamento da demanda externa. Já Pereira (2011) aborda ainda outras duas teorias a respeito do surgimento da indústria: a) o enforque do capitalismo tardio, revisão da doutrina da Cepal, que destaca o papel da dependência do processo de acumulação dos países centrais e da divisão internacional do trabalho no desenvolvimento tardio do capitalismo no país; e b) a tese da industrialização induzida pelo governo, que ressalta a intencionalidade das políticas industrializantes do governo antes de 1930. Outros trabalhos que abordam o processo de industrialização brasileira, além de Fonseca e Salomão (2017), Tavares (1972) e Pereira (2011), são Fishlow (1972), Silva (1976), Versiani e Versiani (1975), Mello (1982), Castro (1988), Fonseca (1989), Gremaud, Vasconcellos e Toneto Júnior (2009), Pires (2010), Giambiagi et al. (2011), Abreu (2014), Rego e Marques (2018), para citar apenas alguns.

população possuía poder de compra para adquirir tais bens), o que acarretou plantas produtivas com escala ineficiente (elevada capacidade instalada). Nessa fase, também houve investimentos estatais em infraestrutura (notadamente os setores de transporte e energia elétrica) e estímulo à produção de bens intermediários (como aço, carvão, cimento, zinco, entre outros). A internalização da produção de bens de capital, iniciada no governo de Juscelino Kubitschek com o Plano de Metas (1956-1960),¹⁸⁷ foi concluída somente na década de 1970, com o II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND) (TAVARES, 1972; SERRA, 1982; CASTRO; SOUZA, 1985; GREMAUD; VASCONCELLOS; TONETO JÚNIOR, 2009; PIRES, 2010).

Ressalta-se que o processo de substituição de importações não foi linear, embora a industrialização tenha se caracterizado pela implantação dos setores por etapas, nas quais um setor específico se destacava dos demais (e não por uma implantação simultânea de todos os setores), em nenhuma dessas etapas houve implementação exclusiva de determinado setor. Ademais, tal processo se estendeu por um longo período, enfrentando diversos obstáculos com o apoio de várias políticas de desenvolvimento e significativa participação do governo na coordenação, planejamento e financiamento de investimentos no processo de industrialização/modernização da economia, no investimento direto em infraestrutura e na produção de insumos essenciais à indústria pesada (TAVARES, 1972; SERRA, 1982; CASTRO; SOUZA, 1985; GREMAUD; VASCONCELLOS; TONETO JÚNIOR, 2009; PIRES, 2010).

Na década de 1980, num contexto de crise do endividamento devido ao segundo choque do petróleo (1979) e à elevação da taxa de juros no mercado internacional,¹⁸⁸ que acarretaram a deterioração das contas externas e, em consequência, a crise fiscal do Estado e a aceleração inflacionária, as políticas públicas deixaram de centrar-se no desenvolvimento de longo prazo da economia e na industrialização e se voltaram ao controle do nível de preços e ao ajustamento externo e interno. Já nos anos 1990, a ideologia neoliberal, que se tornara dominante no mundo no início dos anos 1980, passou a influenciar as decisões políticas

¹⁸⁷Mello (1982) e Tavares (1986) denominam o período 1933-1956 de industrialização restringida, em razão da incipiência do setor de bens de produção (bens de capital e intermediários), que impossibilita a endogeneidade do ciclo de acumulação especificamente capitalista, uma vez que a expansão do setor de bens de consumo não impulsiona um setor interno de bens de produção (que dinamizaria o crescimento nacional), mas amplia a demanda por importações desses produtos, dinamizando o crescimento das economias exportadoras dos mesmos.

¹⁸⁸O aumento em mais de 20% nas taxas de juros decorreu da mudança na política monetária dos EUA, comandada por Paul Volcker, presidente do Federal Reserve, objetivando controlar a aceleração da inflação no país (GLYN et al., 1991; GUTTMANN, 1994).

brasileiras, ocasionando desnacionalização, desindustrialização e aumento do poder no sistema financeiro (GREMAUD; VASCONCELLOS; TONETO JÚNIOR, 2009; CANO, 2010; PIRES, 2010; MALDONADO FILHO, 2013; REGO; MARQUES, 2018).

É importante destacar que, desde o seu início, a industrialização brasileira foi marcada pela participação do capital estrangeiro, como ressaltam Possas (1998) e Rego e Marques (2018), ao apontarem o grande afluxo destinado, no período 1860-1889, particularmente ao setor financeiro e serviços relacionados à infraestrutura (estradas de ferro, navegações, transporte urbano e abastecimento de gás). Mesmo o governo de Getúlio Vargas (1930-1945 e 1951-1954), notadamente nacional desenvolvimentista, não foi contrário ao capital estrangeiro, embora defendesse um desenvolvimentismo caracterizado pela maior autonomia nacional, com o Estado assumindo o protagonismo nesse processo. Foi durante o governo de Juscelino Kubitschek (1956-1961) que esse capital passou a integrar o projeto desenvolvimentista com elevada relevância, por meio de investimentos em novos setores e de parcerias com o empresariado local (desenvolvimentismo dependente-associado). A partir de então, o crescimento do setor industrial brasileiro ocorreu com base nas empresas estatais, no capital privado estrangeiro,¹⁸⁹ em menor medida, no capital privado nacional. Contudo, os setores mais dinâmicos da indústria de transformação brasileira ficaram sob domínio do capital estrangeiro (SERRA, 1982; POSSAS, 1998; PIRES, 2010; FONSECA, 2014; REGO; MARQUES, 2018).

Como já abordado no capítulo 2, de acordo com Amsden (2009), os países de industrialização tardia podem ser agrupados em dois conjuntos segundo a trajetória de desenvolvimento de suas economias a partir da década de 1980: a) modelo integracionista, cuja estratégia centrava-se na aquisição de tecnologias e habilidades; e b) independentes, cuja estratégia centrava-se na produção de tecnologias e na criação de capacidades próprias com base no conhecimento. Esses modelos estão associados a diferentes desempenhos econômicos; enquanto o primeiro modelo resultou em estagnação ou baixo crescimento, o segundo, propiciou desenvolvimento econômico.

¹⁸⁹Contrariamente à tendência verificada no período 1955-1962, no qual mais de 80% dos afluxos de capital externo correspondiam a financiamentos a projetos específicos, no contexto do Plano de Metas, a maioria da entrada de capitais no país ocorreu na forma de investimentos diretos, pelo estabelecimento de multinacionais, atraídas pela extensão do mercado nacional, pela dotação de fatores (mão de obra barata, recursos naturais) e pelas vantagens oferecidas pelo governo (como reserva de mercado), num contexto de acirramento da competição entre grandes oligopólios internacionais. Na nova divisão internacional do trabalho, a dicotomia não é mais entre economias produtoras de matérias-primas *versus* economias produtoras de manufaturados, mas entre produtoras de bens de consumo *versus* produtoras de bens de capital. Além disso, o Plano de Metas contribuiu para a consolidação da oligopolização da estrutura produtiva brasileira, em consonância com as tendências do capitalismo no cenário internacional (PIRES, 2010).

Ainda segundo Amsden (2009, p. 335), “[a] composição das estruturas comerciais do país, segundo o porte e propriedade (privada ou pública, estrangeira ou nacional), influenciou o nível de investimento em habilidades.”, bem como determinou a “[...] escolha tecnológica de longo prazo entre ‘fazer’ e ‘comprar’[...]”. Isso porque os investimentos no desenvolvimento tecnológico e de ativos baseado em conhecimento (como em P&D e inovação) das empresas de propriedade estrangeira são realizados no país de origem do capital, e não nos países periféricos, o que denota a importância da propriedade nacional, especialmente nos setores mais dinâmicos da produção industrial, para o desenvolvimento dos países. Nota-se que, no Brasil, ocorria exatamente o oposto. Em 1970, o capital nacional era predominante no setor produtor de bens de consumo não duráveis (capital privado) e intermediários (capital público), enquanto o capital estrangeiro era predominante nos setores de bens de consumo duráveis e de bens de capital (setores mais dinâmicos), embora também apresentasse elevada participação na produção nos demais subsetores (SERRA, 1982; POSSAS, 1998).

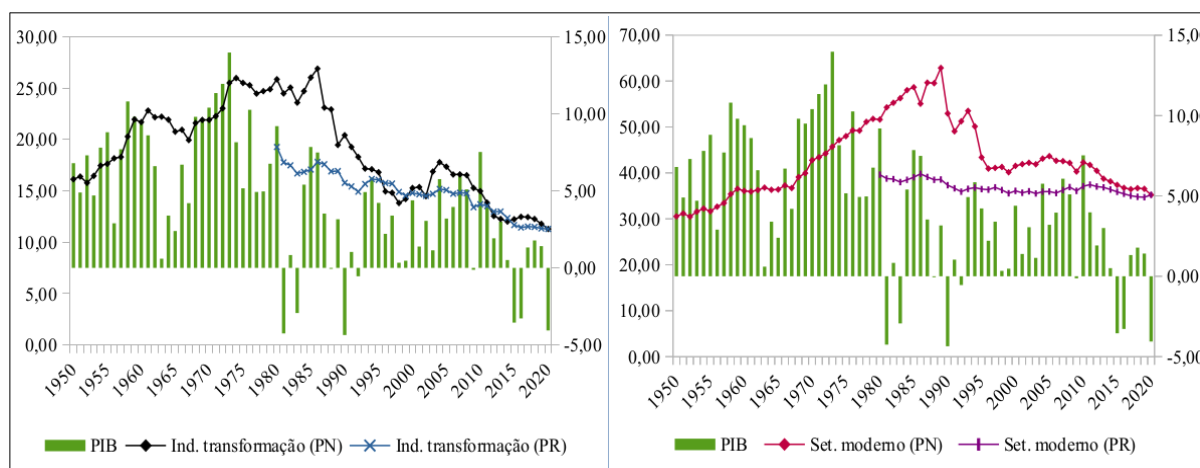
Assim, a elevada participação do capital estrangeiro em setores dinâmicos (modernos), é uma possível explicação para a adoção de uma trajetória de desenvolvimento integracionista, que resulta em baixo crescimento e desenvolvimento. A importância de elevada participação do capital nacional em tais setores, destacada por Amsden (2009), também foi apontada por Furtado (1983), ao ressaltar que, se o centro de decisões do setor capitalista for externo à economia (remessa de lucros do setor ao exterior, aquisição de tecnologias via importação etc.), raramente a expansão desse setor conduziria ao desenvolvimento.

Uma visão geral do crescimento da economia brasileira e da participação da indústria de transformação e do setor moderno¹⁹⁰ no PIB, no período 1950-2020, é apresentada no Gráfico 1. A análise da indústria de transformação é relevante, dada a maior participação dessa indústria no PIB e seu maior dinamismo em relação aos demais setores industriais, como destacado pela literatura kaldoriana, que a considera o motor do crescimento. Nesse sentido, a partir do Gráfico 1, é possível notar um aumento expressivo da participação da indústria no PIB até meados da década de 1980; ademais, as taxas de crescimento econômico,

¹⁹⁰Conforme definições de Foster-McGregor, Kaba e Szirmai (2015), Lavopa e Szirmai (2014, 2018) e Torezani (2018) apresentadas no Quadro 1, o setor moderno é composto por: setor industrial moderno (que abrange todo o setor industrial, isto é, a indústria extrativa, de transformação, e de utilidades e construção), setor de serviços modernos (transporte armazenamento e comunicação, finanças, serviços de seguro e negócios, exceto imobiliários).

verificadas de 1950 até 1985 são mais aceleradas do que as associadas ao período de perda de participação desse setor industrial no PIB.¹⁹¹

Gráfico 1 – Variação real anual do PIB a preços de mercado (% a.a.) e participação da indústria de transformação e setor moderno no PIB (em %), 1950-2020



Fonte: Elaboração própria com base nos dados de IPEADATA (2021).

Notas: (1) As participações setoriais nominais (séries com PN), a preços correntes, foram corrigidas para excluir a influência das mudanças metodológicas que ocorreram entre 1989 e 1990 e entre 1994 e 1995, bem como para eliminar o *dummy* financeiro, segundo metodologia descrita no Apêndice A. Tal apêndice também apresenta a metodologia do cálculo das participações reais (séries com PR), a preços constantes de 2020. Não há disponibilidade dos dados da participação setorial real antes de 1980.

(2) Os dados da variação real do PIB a preços de mercado (série PIB) são apresentados no eixo secundário.

Entre 2001 e 2004, houve uma pequena expansão da participação da indústria de transformação (crescimento real de 3,47%, a preços de 2020), novamente acompanhada por um maior crescimento médio (2,84% a.a.), seguido por uma profunda redução da participação do setor (entre 2005 e 2020, a perda real correspondeu a 25,07%, a preços de 2020), que atingiu, em 2020, o mínimo da série histórica analisada (11,30%).

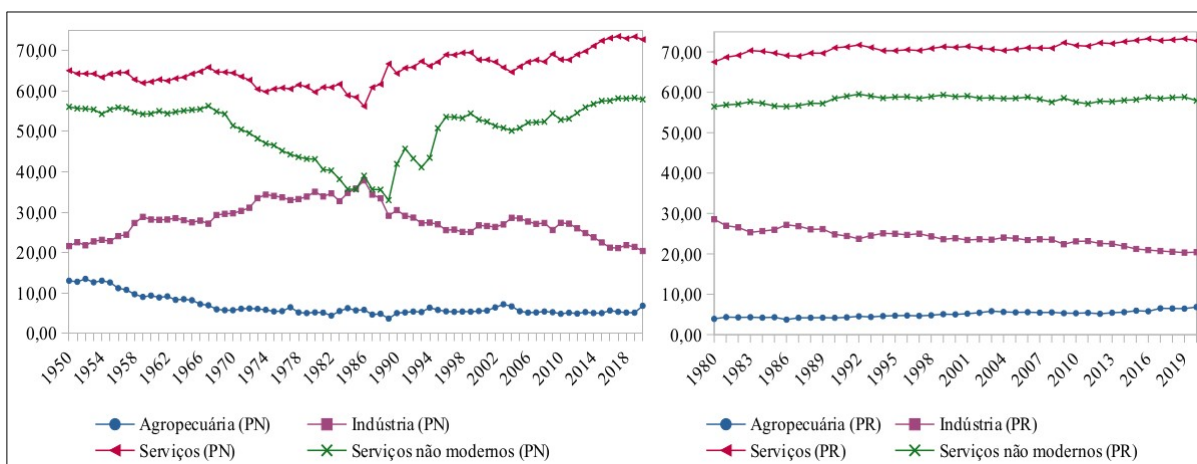
Já a participação do setor moderno aumentou até o final da década de 1980, com significativa redução a partir de então, especialmente na série a preços constantes de 2020 (PR). A observação do Gráfico 1 mostra como a evolução das participações a preços correntes da indústria de transformação e do setor moderno no PIB, na década de 1980, são reflexo da elevada inflação que persistiu na economia brasileira até o início dos anos 1990. Ademais, ressalta-se que a queda na participação da indústria de transformação, importante motor do crescimento econômico, é mais acentuada do que a do setor moderno em relação ao período inicial de análise. Em termos reais (a preços de 2020), a perda da participação da indústria de

¹⁹¹Enquanto, entre 1950 e 1980, o crescimento médio da economia fora de 7,41% a.a., entre 1981 e 2000, esse crescimento correspondeu a 2,15% a.a.. Nesse último período, a participação da indústria de transformação no PIB se retraiu em 16,74%, a preços constantes de 2020.

transformação no PIB no período 1980-2020 correspondeu a 41,37%, enquanto no mesmo período o setor moderno apresentou uma redução de sua participação no PIB de 11,12%.

O Gráfico 2 apresenta a participação da agropecuária, indústria e serviços no PIB no período 1950-2020. Sua observação evidencia que a redução acentuada da participação do setor industrial (participação de 20,41% em 2020) a partir da década de 1990 em termos nominais e da década de 1980 em termos reais. No mesmo período houve uma expansão da participação do setor de serviços no PIB (atingiu 72,76% em 2020). Embora note-se um crescimento dos serviços modernos (ampliação da distância entre serviços e serviços não modernos), a participação dos serviços não modernos ainda é relativamente superior ao primeiro. O setor agropecuário apresentou perda de participação em termos nominais até a década de 1980 e crescimento em termos reais a partir dessa década (tal participação correspondeu a 6,83% em 2020).

Gráfico 2 – Participação relativa no PIB de setores selecionados (em %), 1950-2020



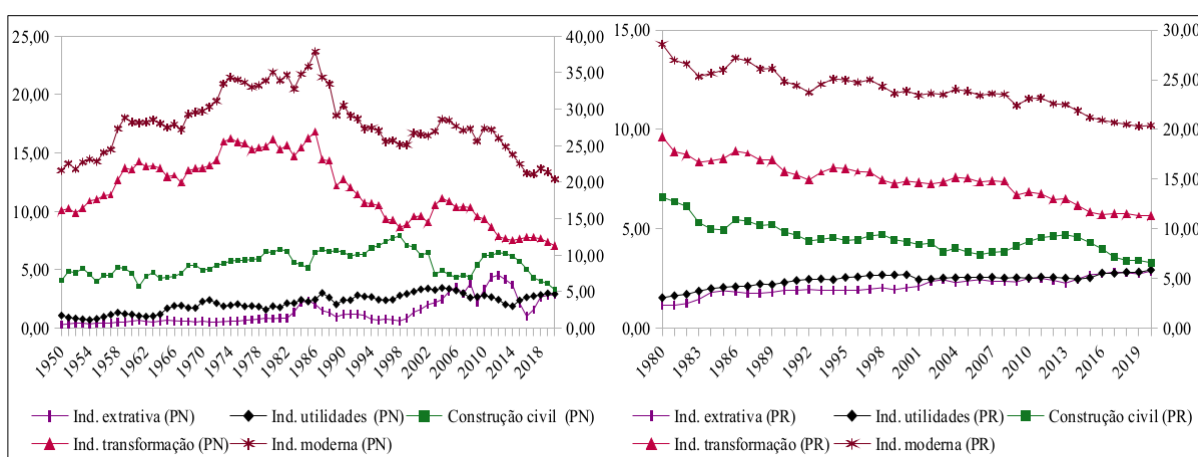
Fonte: Elaboração própria com base nos dados de IPEADATA (2021).

Notas: (1) As participações setoriais nominais (séries com PN), a preços correntes, foram corrigidas para excluir a influência das mudanças metodológicas que ocorreram entre 1989 e 1990 e entre 1994 e 1995, bem como para eliminar o *dummy* financeiro, segundo metodologia descrita no Apêndice A. Tal apêndice também apresenta a metodologia do cálculo das participações reais (séries com PR), a preços constantes de 2020. Não há disponibilidade dos dados da participação setorial real antes de 1980.

É importante destacar que, nos anos 1980 e início dos anos 1990, a elevada inflação impactou sobre a participação dos setores no PIB a preços correntes, influenciando não somente as oscilações, mas o crescimento artificial da participação dos setores, fato evidenciado pela observação do Gráfico 2. As séries a preços constantes de 2020 eliminam o impacto da elevada inflação da década de 1980.

O Gráfico 3 apresenta a composição do setor industrial moderno (que abrange todas as atividades do setor industrial) a preços correntes no período 1950-2020 e a preços constantes de 2020 no período 1980-2020. Destaca-se a relevância da “Indústria de transformação” (11,30% em 2020) para o setor industrial moderno, seguida pela “Construção civil” (3,30% em 2020). Além disso, ressalta-se como a evolução do setor industrial moderno é similar a evolução da indústria de transformação e como houve perda real da participação dessas atividades e da construção civil no PIB desde a década de 1980. As atividades industriais modernas com menor participação no PIB são “Indústria de utilidades” (2,93% em 2020) e “Indústria extrativa” (2,88% em 2020); entretanto, a participação dessas atividades no PIB apresentou crescimento real no período analisado.

Gráfico 3 – Participação relativa no PIB das atividades que integram o setor industrial moderno (em %), 1950-2020



Fonte: Elaboração própria com base nos dados de IPEADATA (2021).

Notas: (1) As participações setoriais nominais (séries com PN), a preços correntes, foram corrigidas para excluir a influência das mudanças metodológicas que ocorreram entre 1989 e 1990 e entre 1994 e 1995, bem como para eliminar o *dummy* financeiro, segundo metodologia descrita no Apêndice A. Tal apêndice também apresenta a metodologia do cálculo das participações reais (séries com PR), a preços constantes de 2020. Não há disponibilidade dos dados da participação setorial real antes de 1980.

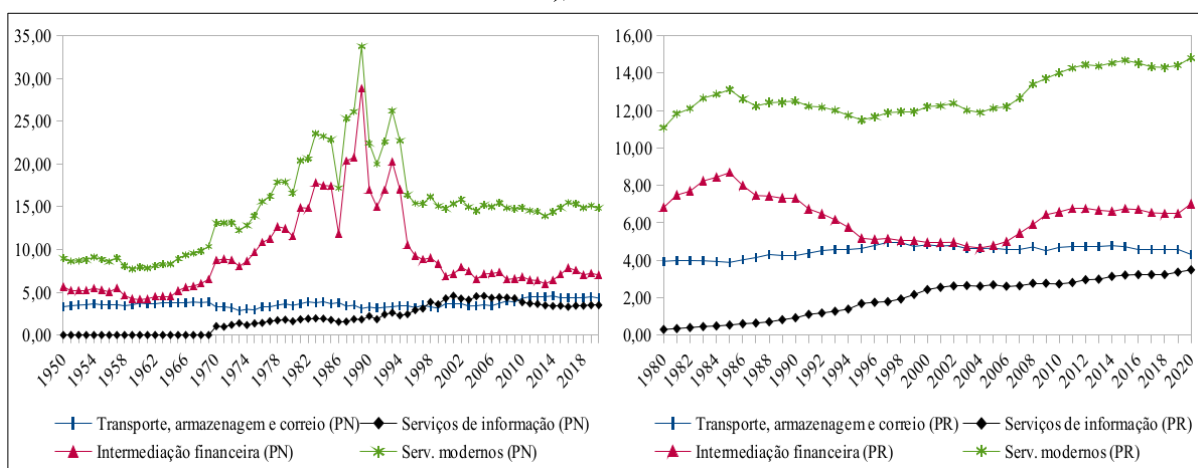
(2) Os dados da indústria de transformação e indústria moderna são apresentados no eixo secundário.

(3) As escalas dos eixos dos gráficos a preços correntes e constantes são diferentes para evidenciar a evolução das séries.

O Gráfico 4 apresenta a composição do setor de serviços modernos a preços correntes no período 1950-2020 e a preços constantes de 2020 no período 1980-2020. Sua análise revela o maior efeito da elevada inflação da década de 1980 e início dos anos 1990 sobre a participação das “Atividades de intermediação financeira” no PIB (atividade com maior participação no setor de serviços modernos); contudo, a exclusão dos efeitos do descontrole inflacionário não altera a importância relativa dessa atividade para o setor de serviços modernos (a participação dessa atividade no PIB em 2020 correspondeu a 7,02%). Portanto, a

não inclusão das atividades financeiras na definição a ser proposta (“setor produtivo moderno”), em razão de seu pequeno impacto sobre o setor produtivo,¹⁹² reduziria expressivamente o peso dos serviços produtivos modernos na estrutura produtiva brasileira. Ademais, tanto o setor de “Transporte e armazenamento” (4,31% em 2020) quanto o setor de “Serviços de informação” (3,49% em 2020) têm apresentado crescimento real desde a década de 1980, com crescimento expressivo dos “Serviços de informação” (1052% em termos reais), explicado pela expansão da adoção tardia, no país, de inovações do setor de tecnologia da informação e comunicação implementada nas economias avançadas na década de 1970.

Gráfico 4 – Participação relativa no PIB das atividades que integram o setor de serviços modernos (em %), 1950-2020



Fonte: Elaboração própria com base nos dados de IPEADATA (2021).

Notas: (1) As participações setoriais nominais (séries com PN), a preços correntes, foram corrigidas para excluir a influência das mudanças metodológicas que ocorreram entre 1989 e 1990 e entre 1994 e 1995, bem como para eliminar o *dummy* financeiro, segundo metodologia descrita no Apêndice A. Tal apêndice também apresenta a metodologia do cálculo das participações reais (séries com PR), a preços constantes de 2020. Não há disponibilidade dos dados da participação setorial real antes de 1980.

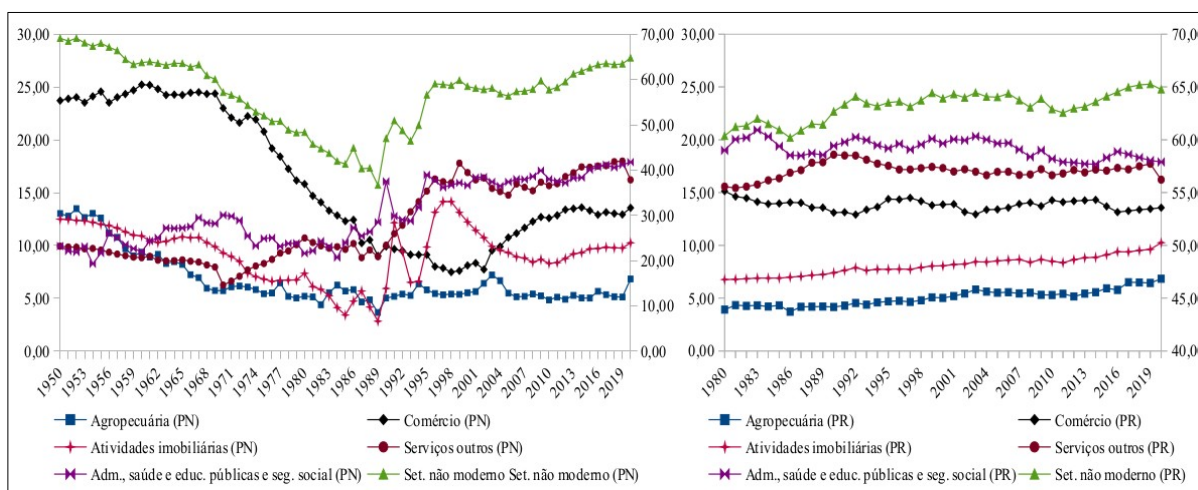
(2) O setor de serviços de informação, oriundo da terceira revolução industrial, apresenta disponibilidade de dados a partir 1970.

(3) As escalas dos eixos dos gráficos a preços correntes e constantes são diferentes para evidenciar a evolução das séries.

¹⁹²Como é destacado por Fernando Cardim de Carvalho (2010, p. 317) “Por um lado, ele [o sistema financeiro brasileiro] é marcado pela diversificação e pela sofisticação, com as instituições financeiras locais adotando os mais avançados métodos de operação e de gestão encontráveis em mercados financeiros de países desenvolvidos. [...] No entanto, o papel desse mesmo sistema financeiro no financiamento da produção e, mais particularmente, do investimento sempre foi de pouca relevância. [...] Em outras palavras, o sistema financeiro brasileiro exhibe o paradoxo da existência de instituições financeiras modernas, ativas e agressivamente competitivas que, no entanto, de pouco servem para impulsionar a atividade produtiva e ainda menos para sustentar investimentos, preferindo a atividade em mercados secundários, que leva ao crescimento do grau de alavancagem do sistema, mas sem potencializar a capacidade da economia em acumular capital real.” Ressalta-se que esse comportamento de reduzida conexão entre os setores produtivos e o sistema financeiro continua presente na economia brasileira até a atualidade, como mostram os dados do BCB (2022) apresentados no capítulo 2. Segundo esses dados, houve redução da parcela destinada a empréstimos e financiamentos concedidos a empresas (setor produtivo) do total do saldo de crédito ampliado ao setor não financeiro (incluindo empréstimos e financiamentos, títulos de dívida pública e dívida externa a empresas, famílias e governo), parcela essa que em 12/2020 correspondia a apenas cerca de 14%.

O Gráfico 5 apresenta a composição do setor não moderno, a preços correntes no período 1950-2020 e a preços constantes de 2020 no período 1980-2020. Sua análise evidencia a redução do peso do setor “Agropecuário” na estrutura produtiva brasileira a preços correntes (de 13,03%, em 1950, para 6,83% em 2020). Contudo, a preços constantes no período 1980-2020 houve expansão da participação desse setor. As “Atividades comerciais” também apresentam redução da participação no PIB, tanto em termos reais (redução de 10,36% entre 1980 e 2020) quanto em termos nominais (de 23,73%, em 1950, para 13,57% em 2020). As atividades do setor não moderno com maior participação relativa no PIB brasileiro desde o início dos anos 1990 são “Administração, saúde e educação pública e seguridade social” (17,90% em 2020) e “Serviços outros” (16,22% em 2020). Ambas as atividades apresentavam as menores participações em 1950 (ambas com 9,94%, respectivamente); contudo, a variação em termos reais dessas atividades no período 1980-2020 apresenta comportamentos opostos: enquanto o grupo “Serviços outros” aumentou sua participação em 4,22% no período, a atividade “Administração, saúde e educação públicas e seguridade social” reduziu sua participação em 5,81%.

Gráfico 5 – Participação relativa no PIB das atividades que integram o setor não moderno (em %), 1950-2020



Fonte: Elaboração própria com base nos dados de IPEADATA (2021).

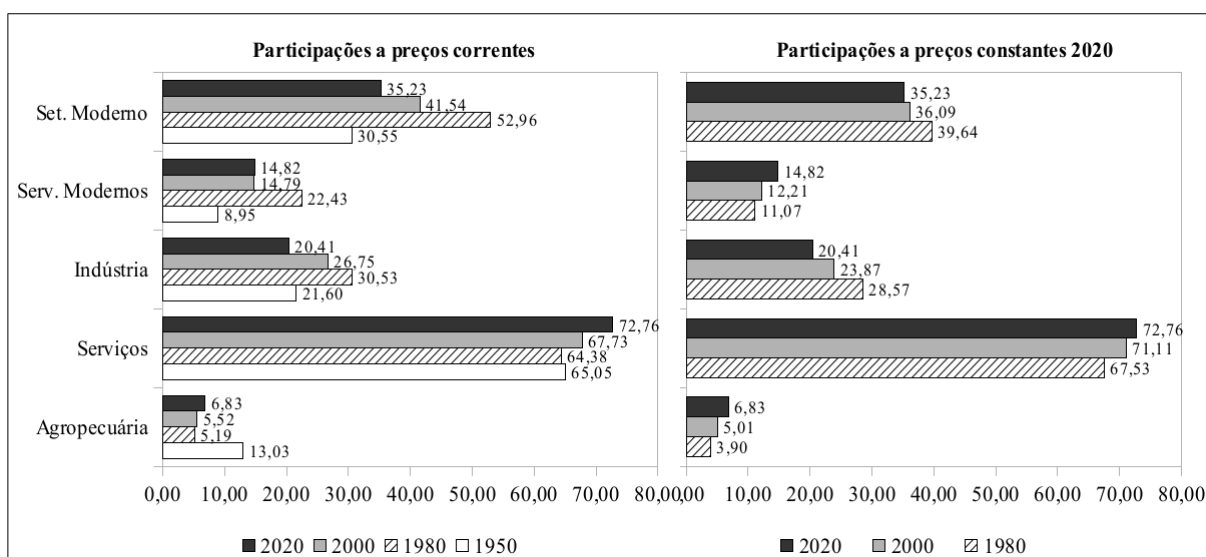
Notas: (1) As participações setoriais nominais (séries com PN), a preços correntes, foram corrigidas para excluir a influência das mudanças metodológicas que ocorreram entre 1989 e 1990 e entre 1994 e 1995, bem como para eliminar o *dummy* financeiro, segundo metodologia descrita no Apêndice A. Tal apêndice também apresenta a metodologia do cálculo das participações reais (séries com PR), a preços constantes de 2020. Não há disponibilidade dos dados da participação setorial real antes de 1980.

(2) A variável setor não moderno é apresentada no eixo secundário. Note que o eixo secundário do Gráfico 5 b, referente às participações a preços constantes de 2020 (séries com PR), apresenta uma escala diferenciada do referente a preços correntes (séries com PN) para evidenciar a evolução das séries.

Outro importante dado do Gráfico 5 é o crescimento real do setor não moderno na última década da série estudada (correspondeu a 3,79% no período 2010-2019). Nesse período, como apresentado pelo Gráfico 1, o setor moderno apresentou perda de participação no PIB.

Corroborando o analisado até aqui, o Gráfico 6 evidencia como a estrutura produtiva brasileira passou por uma mudança estrutural negativa a partir da década de 1980, com perda da participação dos setores mais dinâmicos da economia (setor moderno, particularmente o setor industrial) e expansão do setor associado a menores níveis de produtividade e à pior qualidade do emprego (serviços). A participação relativa do setor industrial no PIB real apresentou redução de 28,55% entre 1980 e 2020, sendo que a participação da indústria de transformação, como já abordado, corresponde a pouco mais da metade desse indicador.

Gráfico 6 – Participação relativa no PIB de setores selecionados (em %), 1950-2020



Fonte: Elaboração própria com base nos dados de IPEADATA (2021).

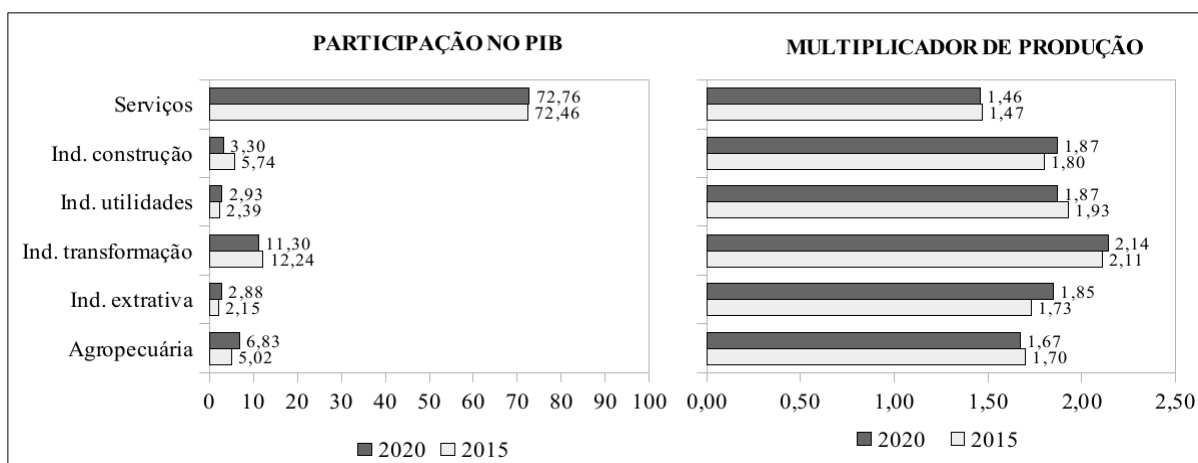
Notas: (1) As participações setoriais a preços correntes, foram corrigidas para excluir a influências das mudanças metodológicas que ocorreram entre 1989-1990 e entre 1994-1995, bem como para eliminar o *dummy* financeiro, segundo metodologia descrita no Apêndice A. Tal apêndice também apresenta a metodologia do cálculo das participações a preços constantes de 2020. Não há disponibilidade dos dados da participação setorial a preços constantes antes de 1980.

O crescimento dos serviços modernos (33,89% em termos reais) não fora suficiente para compensar essa perda de participação do setor industrial, implicando redução do peso do setor moderno na estrutura produtiva brasileira (redução de 11,12% entre 1980 e 2020). Entretanto o crescimento do setor de serviços, usualmente caracterizado pela menor produtividade e dinamismo, foi impulsionado mais por atividades modernas do que pela expansão das atividades não modernas (crescimento de 2,62% em termos reais entre 1980 e

2020). Destaca-se ainda o expressivo crescimento real da participação do setor agropecuário no PIB entre 1980 e 2020, que correspondeu a 74,89%.

As implicações dessa mudança estrutural negativa são evidenciadas pelo estudo publicado pelo Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial (IEDI), realizado por Moreira (2021), que aponta os maiores efeitos multiplicadores¹⁹³ do setor industrial, razão da relevância desse setor para promover e sustentar o crescimento econômico. Os valores dos efeitos multiplicadores da produção, estimados por Moreira (2021), para setores selecionados no período 2015-2020, são apresentados no Gráfico 7, que também expõe as respectivas participações relativas desses setores no PIB, conforme dados do IPEADATA (2021).¹⁹⁴

Gráfico 7 – Participação relativa no PIB (preços correntes, em %) e efeito multiplicar de produção de setores selecionados, 2015-2020



Fonte: Adaptado de Moreira (2021). Participações relativas com base nos dados de IPEADATA (2021).

De acordo com Moreira (2021), como a observação do Gráfico 7 evidencia, os efeitos multiplicadores do setor industrial são superiores ao do “Setor de serviços” e da “Agropecuária”, destacando-se a “Indústria de transformação”, que, apesar da baixa participação relativa no PIB, apresentou um aumento do efeito multiplicador no período 2015-2020, com este atingindo 2,14 em 2020, ou seja, cada R\$ 1,00 produzido por esse setor implicou crescimento agregado de R\$ 2,14. Para analisar a causa do aumento desse efeito multiplicador,¹⁹⁵ Moreira (2021) decompôs setorialmente tal efeito e verificou a maior influência de alterações conjunturais, ou seja, o aumento dos custos dos insumos

¹⁹³Mensura a capacidade de estímulo que o crescimento de determinado setor produtivo, em razão de suas demandas por insumos — encadeamentos produtivos para trás, ressaltados por Hirschman (1958), — gera nos demais setores. Isto é, mensura o valor que a produção de dado setor gera na economia; por exemplo, se o multiplicador do setor industrial é igual a x , a cada R\$1,00 produzido por esse setor há um crescimento agregado equivalente a x (MOREIRA, 2021).

¹⁹⁴Moreira (2021) também apresenta essas participações relativas, contudo, há pequenas divergências entre esses dados e as participações apresentadas nesta tese, que se referem à razão entre o valor corrente do PIB de cada setor e o valor corrente do PIB a preços básicos.

agropecuários é o maior determinante da elevação do efeito multiplicador da indústria de transformação.

O autor ainda ressalta o reduzido impacto do setor de serviços sobre o crescimento dos demais setores e, conseqüentemente, sobre o agregado da economia, em razão da maior participação na estrutura produtiva nacional de segmentos tradicionais, com reduzido “poder de encadeamento produtivo”.¹⁹⁶ Portanto, ainda segundo Moreira (2021), o crescimento sustentado está atrelado ao fortalecimento e à expansão do setor industrial, particularmente à indústria de transformação, apontada como motor do crescimento. De acordo com IEDI (2021, p. 1), esse setor, não obstante sua modesta participação no PIB, “[...] é responsável por 67% dos gastos privados em P&D, responde por mais de 50% das exportações do país, estabelece relações de trabalho majoritariamente formais e paga salários acima da média nacional.”.

A análise dos efeitos multiplicadores de produção também elucida a razão da agropecuária não possuir a mesma capacidade de fomentar o crescimento, uma vez que o aumento de sua participação relativa no PIB, verificado nos últimos anos, foi acompanhado pela redução de seu efeito multiplicador. Esse setor contribui para o processo de desintegração da estrutura produtiva¹⁹⁷ brasileira, em virtude de elevada parcela de seus insumos ser importada (MOREIRA, 2021).

O Gráfico 7 apresenta os dados do multiplicador de produção tipo I, obtido pela matriz de coeficientes do modelo aberto de Leontief. Nesse modelo, a variável consumo das famílias é exógena, ou seja, ele capta os efeitos diretos e indiretos do consumo intermediário dos setores. Assim, o multiplicador tipo I mostra o impacto na economia de um aumento unitário da demanda de dado setor. Já os multiplicadores do tipo II captam também os efeitos

¹⁹⁵Os efeitos multiplicadores da produção possuem determinantes estruturais, conjunturais e tecnológicos. Os primeiros refletem a estrutura produtiva do país; assim, quanto mais integrada essa estrutura e mais expressiva a participação relativa dos setores produtores de bens intermediários, maiores serão tais efeitos. Os determinantes conjunturais refletem alterações nos preços relativos; nesse caso, o aumento dos custos (preços dos insumos) acima do valor (preço de venda) da produção de determinado setor acarreta um aumento (meramente nominal) no efeito multiplicador desse setor. Já os determinantes tecnológicos refletem os impactos do progresso técnico na produtividade dos setores, e estes tendem a reduzir o efeito multiplicador de produção (em compensação, tendem a elevar o efeito multiplicador dos investimentos), e a propiciar alterações na composição setorial do multiplicador, devido à criação de encadeamentos antes inexistentes, elevando o efeito multiplicador ao ampliar o montante de atividades que são impulsionadas por dado setor (MOREIRA, 2021).

¹⁹⁶Vide Moreira (2021, p. 7-8).

¹⁹⁷Segundo Moreira (2021, p. 11) “[...] a desintegração de uma estrutura industrial e produtiva está fundamentalmente associada a ‘rupturas’ nestes segmentos intermediários que cumprem a função de conectar os bens primários (situados no início das cadeias produtivas) aos bens finais (situados no final das cadeias produtivas).”.

induzidos (efeito renda) ao endogenizar o consumo das famílias no sistema (modelo fechado). Portanto, os multiplicadores do tipo II não se restringem aos impactos associados às relações técnicas intersetoriais, abrangendo, também, os efeitos decorrentes da geração de renda e consumo (GUILHOTO, 2011; GUILHOTO; SESSO FILHO, 2005, 2010).¹⁹⁸

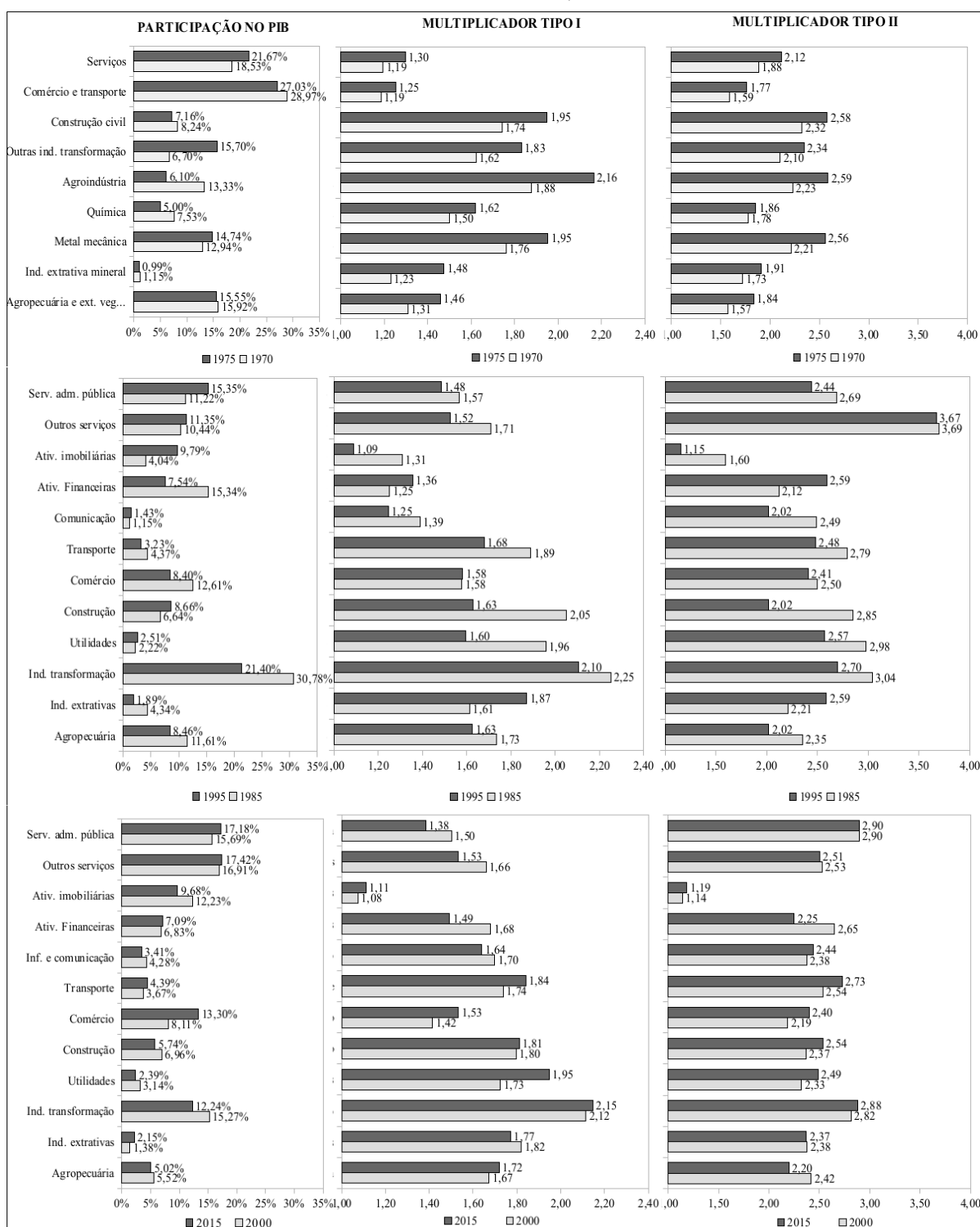
O Gráfico 8 apresenta os efeitos multiplicadores da produção tipo I e II de setores selecionados no período 1970-2015, com base nos dados da matriz de insumo-produto do IBGE. Esse gráfico apresenta maior desagregação setorial e abrangência temporal em comparação aos dados de Moreira (2021), possibilitando vislumbrar a evolução da estrutura produtiva brasileira; além disso, apresenta o multiplicador que incorpora o efeito renda (tipo II).

Observando o Gráfico 8, inicialmente destaca-se a mudança na desagregação setorial das matrizes de insumo-produto ao longo do tempo e a perda da participação relativa da “Indústria de transformação” após 1985. Embora, a partir de 1985, o maior efeito multiplicador da produção tipo I pertença à “Indústria de transformação” (corroborando a visão kaldoriana de esse setor ser o motor do crescimento econômico), nota-se o crescimento dos multiplicadores tipo I e II em todos os setores analisados entre 1970 e 1975. Todavia, os dados sugerem que, durante o período 1985-1995, a maioria dos setores apresentou redução do seu poder de encadeamento produtivo, exceto as “Atividades financeiras” e as “Indústrias extrativas”, cujos efeitos diretos e indiretos se ampliaram no período.

¹⁹⁸O multiplicador de produção tipo I é obtido a partir da matriz inversa de Leontief [$L = (I-A)^{-1}$], onde: L é a matriz inversa de Leontief; I é a matriz identidade; e A é a matriz de coeficientes técnicos intersetoriais]. Seja l_{ij} os elementos de L , a equação do multiplicador setorial de produção tipo I do setor j (MPI_j) é:

$$MPI_j = \sum_{i=1}^n l_{ij} \quad , \text{ com } j = 1, 2, \dots, n. \text{ O multiplicador tipo II do setor } j \text{ (} MPII_j \text{) é obtido de forma similar. A diferença consiste na inserção do consumo e renda das famílias na matriz de coeficientes técnicos (matriz } \bar{A} = \begin{bmatrix} A & H_c \\ H_r & 0 \end{bmatrix} \text{ , onde: } H_c \text{ representa os coeficientes de consumo; e } H_r \text{ representa os coeficientes da remuneração do trabalho). Seja } \bar{l}_{ij} \text{ os elementos da matriz inversa de Leontief obtida pela matriz de coeficientes técnicos } \bar{A} \text{ , a equação do multiplicador tipo II é: } MPII_j = \sum_{i=1}^n \bar{l}_{ij} \text{ , com } j = 1, 2, \dots, n \text{ (GUILHOTO; SESSO FILHO, 2005, 2010).}$$

Gráfico 8 – Participação relativa no PIB (preços correntes, em %) e efeito multiplicar de produção tipo I e II de setores selecionados, 1970-2015



Fonte: Elaboração própria com base nos dados de IBGE (1979, 1987, 2021b).

Notas: (1) Os efeitos multiplicadores dos períodos 1970-1975 e 2000-2015 foram calculados com base nos dados da matriz insumo-produto dos respectivos anos disponibilizados pelo IBGE. Já os efeitos do período 1985-1995 foram estimados com base nos dados da matriz de insumo-produto, em razão do maior nível de desagregação setorial (42 setores). Os efeitos multiplicadores obtidos diretamente de tal matriz são apresentados na Tabela A.1 do Apêndice A.

Já no período 2000-2015, a evolução dos multiplicadores não apresenta um padrão nos diferentes setores, havendo redução dos multiplicadores e, conseqüentemente, dos efeitos diretos, indiretos e induzidos do crescimento da produção dos setores: “Outros serviços”, “Atividades financeiras” e “Indústria extrativa”. Ressalta-se que, enquanto o multiplicador tipo I do setor de “Informação e comunicação” apresentou redução nesse último período, seu multiplicador tipo II apresentou crescimento, o inverso ocorreu com os multiplicadores da “Agropecuária”.

Além dos multiplicadores, outros indicadores obtidos a partir dos dados da matriz de insumo-produto (especificamente, da matriz inversa de Leontief) são os índices de Rasmussen-Hirschman, que indicam os setores com maiores encadeamentos para frente (*forward linkage* ou sensibilidade da dispersão) e para trás (*backward linkage* ou poder da dispersão) na economia (GUILHOTO; SESSO FILHO, 2010; GUILHOTO, 2011).¹⁹⁹

O índice de encadeamentos para trás mostra o quanto determinado setor demanda dos demais setores da economia, apontando o impacto do aumento unitário da demanda final do setor “i” sobre a economia, por meio do aumento da demanda dos insumos produtivos necessários à expansão da produção de tal setor (o crescimento unitário da demanda final da produção do setor “i” amplia a demanda dos seus fornecedores) (GUILHOTO; SESSO FILHO, 2010; GUILHOTO, 2011; SOUZA, 2007). Assim, tal índice estima o impacto sobre a compra de insumos (cadeia de fornecedores) de um choque unitário na demanda final do setor “i”. “Se este índice for superior à unidade, uma variação na demanda final do setor gera uma compra de insumos acima da média na economia, o que releva fortes encadeamentos para trás no sistema produtivo.” (NASSIF; TEIXEIRA; ROCHA, 2015, p. 363).

Já o índice de encadeamentos para frente indica o quanto os demais setores da economia demandam de dado setor. Ou seja, revela o impacto total, sobre dado setor, do aumento unitário da demanda final de todos os setores da economia, em virtude da expansão da venda de insumos desse setor aos demais (GUILHOTO; SESSO FILHO, 2010; GUILHOTO, 2011; SOUZA, 2007), estimando, portanto, o impacto na produção do setor “i” de um choque unitário na demanda final de todos os setores. “Se for maior que a unidade, o índice mostra que, diante de uma variação na demanda final de todas as atividades

¹⁹⁹Tais índices também são obtidos a partir da matriz inversa de Leontief [L]. Seja: l_{ij} os elementos de L; L_{*j} a soma dos elementos de uma coluna; L_{i*} a soma dos elementos de uma linha; n o número de setores da economia; e L^* a média de todos os elementos de L. A equação do índice de ligação para trás do setor j (U_j) é $U_j = [L_{*j}/n]/L^*$. A equação do índice de ligação para frente do setor i (U_i) é $U_i = [L_{i*}/n]/L^*$. (GUILHOTO; SESSO FILHO, 2010).

econômicas, a produção do setor aumenta acima da média na economia.” (NASSIF; TEIXEIRA; ROCHA, 2015, p. 364). A sensibilidade de dispersão acima da unidade indica que o setor é fortemente dependente da produção dos demais setores (NASSIF; TEIXEIRA; ROCHA, 2015).

Os setores que apresentam tanto o índice de ligação para frente quanto o índice de ligação para trás acima de 1 são classificados como setores-chave para o crescimento da economia (GUILHOTO; SESSO FILHO, 2010; GUILHOTO, 2011). A relevância dos setores-chave associa-se à perspectiva de Hirschman (2013)²⁰⁰ sobre o potencial de investimentos em projetos ou indústrias, com elevados efeitos de encadeamento para trás e para frente, que tem por objetivo de acelerar o desenvolvimento.

Os índices de ligação para frente e para trás de setores selecionados da economia no período 1985-2015 são exibidos na Tabela 1. Esta evidencia a mudança dos setores-chave ao longo do tempo, devido ao aumento/redução dos encadeamentos desses setores. Enquanto a “Agropecuária”, “Outros serviços”, “Utilidades” e “Transporte” foram setores-chave da economia em parte do período analisado (os dois primeiros entre os anos de 1985 e 2000 e os últimos entre 1995 e 2015), somente a “Indústria de transformação” apresentou índices de encadeamento acima da média, característica de um setor-chave para o crescimento econômico, ao longo de todo o período analisado.

Tabela 1 – Índices de ligação e setores-chave da estrutura produtiva brasileira (nível 12), 1985-2015

Descrição atividades	1985		1990		1995		2000		2005		2010		2015	
	U _i	U _j	U _i	U _j	U _i	U _j	U _i	U _j	U _i	U _j	U _i	U _j	U _i	U _j
Agropecuária (1985 a 1995)	1,06	1,03	1,02	1,09	1,09	1,04	0,87	1,01	0,89	1,08	0,81	1,02	0,81	1,04
Ind. extrativas	0,73	0,95	0,72	1,08	0,73	1,20	0,75	1,10	0,80	1,14	0,77	0,98	0,75	1,07
Transformação (1985 a 2015)	3,05	1,33	2,99	1,40	2,57	1,34	2,26	1,28	2,43	1,32	2,12	1,30	2,04	1,29
Utilidades (1995 a 2005, 2015)	0,97	1,16	0,96	1,08	1,00	1,02	1,00	1,04	1,00	1,03	0,96	1,09	1,01	1,17
Construção	0,75	1,21	0,73	1,15	0,73	1,04	0,69	1,08	0,67	1,03	0,75	1,12	0,73	1,09
Comércio	0,95	0,93	0,98	0,99	0,96	1,01	0,92	0,85	0,92	0,85	1,01	0,92	1,06	0,92
Transporte (2010, 2015)	0,84	1,12	0,86	1,08	0,87	1,07	0,96	1,05	0,99	1,11	1,00	1,12	1,04	1,11
Informação e Comunicação	0,64	0,82	0,66	0,81	0,70	0,80	0,95	1,02	0,98	1,01	0,91	1,03	0,85	0,99
Financeiros	0,71	0,74	0,69	0,72	0,82	0,87	0,97	1,01	0,91	0,88	0,97	0,93	0,97	0,90
Imobiliários	0,64	0,77	0,67	0,72	0,74	0,70	0,73	0,65	0,69	0,65	0,71	0,67	0,70	0,67
Outros serviços (1985, 1990, 2000)	1,03	1,01	1,05	1,00	1,09	0,97	1,27	1,00	1,12	0,99	1,34	0,95	1,38	0,92
Adm. pública	0,62	0,93	0,68	0,87	0,70	0,95	0,63	0,91	0,62	0,91	0,65	0,86	0,64	0,83

Fonte: Elaboração própria com base nos dados de IBGE (2021b).

Notas: (1) Legenda: U_i – Índice de ligação para frente da cadeia produtiva; U_j – Índice de ligação para trás da

²⁰⁰Primeira edição publicada em 1977.

cadeia produtiva.

(2) Os setores-chave (ligações para frente e para trás da cadeia produtiva acima de 1) estão destacados em negrito, e o período em que esses setores são assim classificados se encontra entre parênteses na coluna “Descrição Atividades”. Os índices de ligação, para um maior nível de desagregação setorial, podem ser observados nas Tabelas A.1 e A.2 do Apêndice A.

A Tabela 2 apresenta a hierarquização das atividades da estrutura produtiva brasileira segundo a média das ligações para frente e para trás no período 2010-2015, mostrando, também, a média da participação no PIB dessas atividades no período, bem como os efeitos multiplicadores tipo I e II e os índices de ligação. Utilizou-se a média entre os períodos analisados em razão desses expressarem desempenhos opostos da economia brasileira.²⁰¹ Corroborando o que já foi abordado até então, sugerem-se maiores efeitos de encadeamento (para frente e para trás) e maior efeito multiplicador de produção tipo I da “Indústria de transformação” e do setor industrial a despeito da participação relativa desses setores no PIB.

Ressalta-se que, no período de desempenho positivo ou negativo do PIB, os setores com maiores e menores efeitos multiplicadores tipo I e índices de ligação para frente e para trás não alteraram suas posições. Esse padrão, como esperado, não é observado no multiplicador tipo II, que capta também o efeito renda (Tabela 2).

Entre os setores industriais, destacam-se a “Indústria de transformação” e a de “Utilidades” (eletricidade e gás). Já a atividade do setor de serviços com maior efeito multiplicador é “Transporte, armazenagem e correio”: o aumento de R\$ 1,00 na produção desse setor acarretou crescimento agregado médio de R\$ 1,84, considerando somente os efeitos diretos e indiretos do consumo intermediário dos setores; ao incluir o efeito renda, esse crescimento agregado correspondeu a R\$ 2,70²⁰². Moreira (2021) também ressalta essa característica do setor de transporte, inclusive para o ano 2020; contudo, aponta que tal atividade está associada ao setor produtivo nacional (principalmente ao setor industrial) e/ou internacional, potencializando os efeitos do primeiro.

²⁰¹Enquanto em 2010 o PIB da economia brasileira apresentou um crescimento de 7,53%, em 2015, a variação do PIB foi negativa em 3,55%.

²⁰²Valores correspondentes a média dos anos 2010 e 2015, conforme a Tabela 2.

Tabela 2 – Multiplicadores tipo I e II, índices de ligação, setores-chave e hierarquização das atividades da estrutura produtiva brasileira (nível 20) segundo ligações para frente e para trás da cadeia produtiva, 2010-2015

Código	Descrição atividades (nível 20)	2010				2015				Média 2010-2015				Pos	PIB
		MtI	MtII	Ui	Uj	MtI	MtII	Ui	Uj	MtI	MtII	Ui	Uj		
C	Ind. transformação	2,13	2,80	2,39	1,34	2,15	2,89	2,31	1,35	2,14	2,85	2,35	1,35	1	13,60
D	Eletricidade e gás	1,85	2,25	1,05	1,16	2,08	2,53	1,13	1,30	1,96	2,39	1,09	1,23	2	1,87
H	Transporte	1,84	2,65	1,05	1,16	1,84	2,74	1,10	1,15	1,84	2,70	1,07	1,16	3	4,34
G	Comércio; reparação de veículos	1,52	2,32	1,07	0,95	1,53	2,41	1,14	0,96	1,52	2,36	1,11	0,96	4	12,95
J	Informação e comunicação	1,69	2,40	0,93	1,06	1,63	2,44	0,88	1,03	1,66	2,42	0,90	1,04	5	3,62
F	Construção	1,84	2,51	0,81	1,16	1,81	2,55	0,79	1,14	1,83	2,53	0,80	1,15	6	6,00
K	Ativ. financeiras, seguros e serv. relacionados	1,52	2,27	0,99	0,96	1,49	2,26	1,01	0,93	1,50	2,27	1,00	0,94	7	6,94
A	Agropecuária	1,67	2,18	0,86	1,05	1,72	2,20	0,87	1,08	1,70	2,19	0,87	1,07	8	4,93
B	Indústrias extrativas	1,62	2,06	0,81	1,02	1,77	2,37	0,80	1,11	1,69	2,22	0,81	1,06	9	2,74
I	Alojamento e alimentação	1,76	2,46	0,65	1,10	1,77	2,55	0,66	1,11	1,76	2,50	0,65	1,11	10	2,25
E	Água, esgoto, gestão de resíduos e descontaminação	1,67	2,30	0,66	1,05	1,58	2,37	0,66	0,99	1,63	2,34	0,66	1,02	11	0,73
L	Atividades imobiliárias	1,09	1,16	0,73	0,69	1,11	1,19	0,73	0,70	1,10	1,17	0,73	0,69	12	8,99
M	Atividades científicas, profissionais e técnicas	1,59	2,33	0,33	1,00	1,57	2,37	0,36	0,99	1,58	2,35	0,34	1,00	13	3,90
N	Ativ. adm. e serviços complementares	1,41	2,46	0,26	0,89	1,37	2,51	0,29	0,86	1,39	2,49	0,27	0,87	14	3,83
S	Outros serviços	1,71	2,55	0,04	1,08	1,66	2,53	0,04	1,04	1,68	2,54	0,04	1,06	15	1,41
R	Arte, cultura, esporte e recreação	1,51	2,30	0,01	0,95	1,57	2,46	0,01	0,99	1,54	2,38	0,01	0,97	16	0,40
Q	Saúde e serviços sociais	1,57	2,77	0,00	0,99	1,51	2,70	0,00	0,95	1,54	2,74	0,00	0,97	17	4,41
O	Adm. pública, defesa e seguridade social	1,43	2,87	0,04	0,90	1,41	2,86	0,04	0,88	1,42	2,87	0,04	0,89	18	10,14
P	Educação	1,35	2,93	0,03	0,85	1,28	2,95	0,03	0,80	1,31	2,94	0,03	0,83	19	5,72
T	Serviços domésticos	1,00	3,00	0,00	0,63	1,00	3,04	0,00	0,63	1,00	3,02	0,00	0,63	20	1,21
B a F, H, J, K, M, N	Sector moderno	1,90	2,69	1,24	1,12	1,88	2,76	1,23	1,12	1,89	2,73	1,23	1,12	1	47,58
A, G, I, K, L, O a T	Sector não moderno	1,49	2,52	0,76	0,88	1,48	2,54	0,77	0,88	1,48	2,53	0,77	0,88	2	52,42

Fonte: Elaboração própria com base nos dados de IBGE (2021b).

Notas: (1) Legenda: MtI – Multiplicador da produção tipo I; MtII – Multiplicador da produção tipo II; Ui – Índice de ligação para frente da cadeia produtiva; Uj – Índice de ligação para trás da cadeia produtiva; Pos – Posição segundo soma índices de ligação (Ui+Uj); PIB – Participação dos setores no PIB (em %).

(2) Os setores-chave (ligações para frente e para trás da cadeia produtiva acima de 1) estão destacados em negrito. Os indicadores do setor moderno e não moderno foram estimados seguindo metodologia do IBGE para cálculo da matriz insumo-produto.

A análise da estrutura produtiva brasileira em nível mais desagregado (67 atividades²⁰³), considerando os valores médios, revela que, das 30 primeiras posições da classificação, segundo os maiores efeitos multiplicadores da produção tipo I (doravante MtI): a) 28 posições são ocupadas por atividades industriais (MtI, acima 1,84); b) a 21^a e 24^a posição são ocupadas por duas atividades, correspondendo, respectivamente, a “Outras atividades profissionais, científicas e técnicas” (MtI 2,02) e a “Transporte terrestre” (MtI 1,98); e c) as 20 primeiras posições são ocupadas por atividades da indústria de transformação

²⁰³Disponível na Tabela A.2 do Apêndice A.

(MtI acima de 2,03). Nesse maior nível de desagregação (ainda conforme a Tabela A.2 do Apêndice), há modificação dos setores-chave da economia; contudo, dos 11 setores-chave no período 2010-2015, 8 pertencem ao setor industrial e os demais²⁰⁴ pertencem ao setor de serviços.

Sublinha-se, ainda com base nas informações da Tabela 2, a relevância do setor moderno para o crescimento, que apresentou, em média, os efeitos multiplicadores de produção (tipo I e II) e os índices de ligação expressivamente superiores ao do setor não moderno. Contudo, esses índices ainda se encontram distantes dos indicadores da indústria de transformação, o que pode indicar a necessidade de revisar essa classificação (ou propor uma nova classificação), excluindo setores, como o financeiro, que apresenta menor efeito multiplicador, indicador de sua modesta influência sobre o crescimento e desenvolvimento do país.

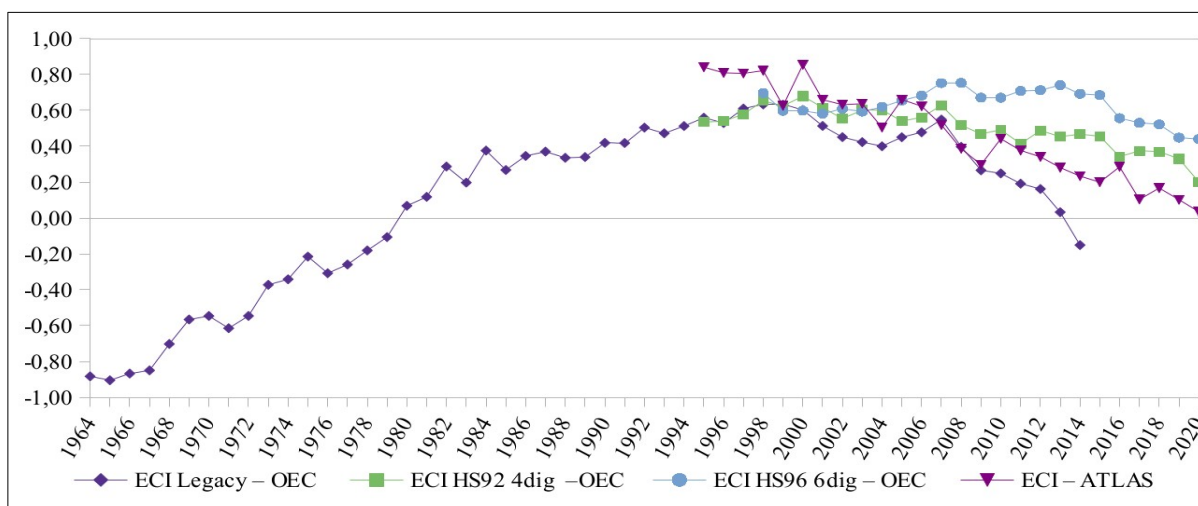
Outras formas de analisar a evolução da estrutura produtiva brasileira consistem na observação da sua complexidade e produtividade ao longo do tempo. O Gráfico 9 apresenta a evolução do índice de complexidade da economia brasileira (ECI – *Economic Complexity Index*) no período 1964-2020, por meio de quatro séries de dados: a) a série ECI Legacy – OEC abrange o período 1964-2015; b) a série ECI HS92 4dig – OEC abrange o período 1995-2020; c) a série ECI HS96 6dig – OEC abrange o período 1998-2020; e d) a série ECI – ATLAS abrange o período 1995-2020. Enquanto as três primeiras séries têm como fonte de dados o Observatório de Complexidade Econômica do MIT (OEC, 2021b, 2022), a quarta série tem o Atlas de Complexidade Econômica de Harvard (ATLAS, 2022).

A análise dos dados da série histórica do índice de complexidade (ECI Legacy), conforme o Gráfico 9, mostra um crescimento acelerado da complexidade econômica brasileira até meados dos anos 1980 (período de industrialização do país); a partir de então tal crescimento se desacelera, com períodos de redução de complexidade (entre 1999 e 2004, e entre 2008 e 2014). Nota-se que a série do Atlas de Complexidade Econômica (ECI – ATLAS) possui um comportamento mais volátil, com tendência declinante a partir de 2001, embora apresente uma recuperação da complexidade (ainda abaixo do patamar de 2000, pico da série) em 2005, 2010, 2016 e 2018. As séries mais recentes do Observatório de Complexidade Econômica — ECI HS92 4dig – OEC e ECI HS96 6dig – OEC —, apresentam comportamentos distintos. Enquanto a primeira se aproxima da série do Atlas de Complexidade Econômica, com tendência declinante após os anos 2000, devido ao uso da

²⁰⁴“Transporte terrestre”; “Outras atividades profissionais, científicas e técnicas”; e “Telecomunicações”.

mesma classificação ao nível de produto (HS92 4dig), a segunda mostra um crescimento da complexidade econômica do país até 2008, uma relativa estabilidade desse índice até 2013 e uma forte tendência de queda entre 2014 e 2020.

Gráfico 9 – Índice de Complexidade Econômica (ECI) do país, 1964-2020



Fonte: Elaboração própria com base nos dados de OEC (2021b, 2022) e ATLAS (2022).

Notas: (1) A série ECI Legacy – OEC consiste no ECI *Legacy Rankings do Observatory of Economic Complexity* (OEC). Não há disponibilidade de dados dessa série após 2017; os dados de 2016 e 2017 foram omitidos por mudança metodológica.

(2) A série ECI HS92 4 dig – OEC consiste no índice estimado a partir da classificação *Harmonized System* (HS) de 1992 com 4 dígitos. Não há disponibilidade de dados dessa série antes de 1995.

(3) A série ECI HS96 6 dig – OEC consiste no índice estimado a partir da classificação HS de 1996 com 6 dígitos. Não há disponibilidade de dados dessa série antes de 1995.

(4) Já a série ECI – ATLAS também é elaborada com base na classificação HS de 1992 com 4 dígitos, pois, segundo ATLAS (2021), os relatórios dos países são menos confiáveis ao nível de 6 dígitos. Não há disponibilidade de dados antes de 1995.

(5) Em virtude de o índice de complexidade ser uma medida relativa, o número de países e/ou produtos que compõe o banco de dados altera os valores desse, como a comparação entre as séries apresentadas evidenciam. Para mais detalhes sobre a metodologia das séries, ver Simões e Hidalgo (2011), Hausmann e Hidalgo (2013), ATLAS (2021) e OEC (2021a).

Todavia, a mudança estrutural negativa é evidente em todas as séries. Em 2020, segundo o OEC (2022), dos 127 países analisados, o Brasil ocupou a posição 47 (conforme dados das séries HS92 e HS96) no ranking de complexidade, e, segundo o Atlas (2022), ocupou a posição 60 de 133. Duas décadas antes, o país ocupava a posição 26 (série HS92) e 29 (série HS96) no ranking da OEC e 26 no Atlas de Complexidade.

Como já apontado no capítulo 2, uma estrutura produtiva complexa e sofisticada está associada ao crescimento econômico acelerado e a um menor índice de desigualdade;²⁰⁵ portanto, a redução da complexidade da estrutura produtiva brasileira evidenciada pelos dados

²⁰⁵Trabalhos que apresentam essa relação são Hausmann e Hidalgo (2013), Gala, Rocha e Magacho (2018), Hartmann *et al.* (2016, 2017).

do Gráfico 9 tem sérias implicações sobre a capacidade de crescimento sustentado e do desenvolvimento econômico do país.

A análise da produtividade baseou-se na metodologia de Squeff e Nogueira (2013), que estudam a heterogeneidade da estrutura produtiva brasileira entre 1950 e 2009, a partir da mudança na produtividade²⁰⁶ dos três macrossetores da economia e dos agrupamentos das atividades em quartis de produtividade do trabalho (níveis de produtividade), ressaltando o crescimento sustentado da produtividade de todos os macrossetores até 1980 e o declínio desse indicador do setor industrial e de serviços a partir de então. Os autores também calculam a razão entre a produtividade média dos setores e a produtividade média total, para analisar se houve convergência dos setores de menor produtividade em direção à média da economia. Todavia, com base em sua análise empírica, constatam que, após os anos 1980, o processo de convergência se inverteu, e, em vez de os setores de menor produtividade se aproximarem da produtividade média da economia, foram os setores de maior produtividade (indústria e serviços) que o fizeram, em razão do declínio de sua produtividade. Portanto, desde 1980 tais setores não foram capazes de impulsionar o crescimento da produtividade total da economia (SQUEFF; NOGUEIRA, 2013).

Diferentemente de Squeff e Nogueira (2013), estimou-se a razão de produtividade a partir dos dados das matrizes insumo-produto de 1985 a 2015 a preços correntes, e definiram-se, com base nessas razões (e não na produtividade a preços constantes), os agrupamentos setoriais por quartis (níveis) de produtividade (ao nível de desagregação de 12 atividades), apresentados na Tabela 3.²⁰⁷

Com base nos dados da Tabela 3, nota-se a relativa estabilidade entre as atividades classificadas, segundo o nível de produtividade, como alto e médio-alto, e as classificadas como médio-baixo e baixo entre 1985 e 2015. Nesse período, somente as atividades “Agropecuária”, “Indústria extrativa”, “Serviços imobiliários”, “Serviços públicos” e “Outros” apresentaram aumento das suas produtividades em relação à produtividade média da economia, com destaque aos “Serviços imobiliários”.²⁰⁸ Ressalta-se a redução da produtividade da “Indústria de transformação” (classificada com nível médio-alto em 1985), “Utilidades” e “Transporte”, setores-chave da economia, bem como do setor de “Serviços de

²⁰⁶Obtida pela razão entre o valor adicionado a preços constantes de 2000 dividida pelo pessoal ocupado.

²⁰⁷Para nível de 67 atividades, ver Tabela A.3 do Apêndice A. Para os macrossetores estimados a partir dos dados das matrizes de insumo-produto de 1985-2015, ver Gráfico A.1. Este corrobora o que foi apontado por Squeff e Nogueira (2013), de um processo de convergência “para baixo”.

²⁰⁸Apesar da elevada produtividade dos “Serviços imobiliários”, esse setor apresenta reduzida participação no emprego da economia (em média 0,40% entre 1985 e 2015).

informação e comunicação” (segmentos associados às principais inovações da Indústria 4.0) e “Serviços financeiros” (médio-alto e alto nível de produtividade).

Tabela 3 – Razão entre a produtividade média do setor e a produtividade média total e níveis de produtividade setoriais da estrutura produtiva brasileira (nível 12), 1985-2015

Período	Agropec.	Indústria				Serviços						
		Extr.	Transf.	Util.	Const.	Comér.	Transp.	Inform.	Finan.	Imob.	Outros	Públicos
1985	0,36	4,59	2,11	3,86	1,01	1,15	1,38	3,22	7,67	10,01	0,57	1,12
	Baixo	Alto	M.alto	M.alto	Baixo	M.baixo	M.baixo	M.alto	Alto	Alto	Baixo	M.baixo
1990	0,32	2,99	1,71	4,83	1,16	0,84	1,11	4,66	10,30	11,98	0,51	1,91
	Baixo	M.alto	M.baixo	Alto	M.baixo	Baixo	M.baixo	M.alto	Alto	Alto	Baixo	M.alto
1995	0,36	2,03	1,77	6,42	1,65	0,62	0,93	5,09	6,15	22,20	0,46	1,88
	Baixo	M.alto	M.baixo	Alto	M.baixo	Baixo	M.baixo	M.alto	Alto	Alto	Baixo	M.alto
2000	0,25	5,33	1,43	7,85	0,82	0,67	1,19	2,27	5,60	16,29	0,62	1,47
	Baixo	M.alto	M.baixo	Alto	M.baixo	Baixo	M.baixo	M.alto	Alto	Alto	Baixo	M.alto
2005	0,27	8,12	1,41	9,32	0,76	0,69	1,19	2,32	6,97	14,39	0,55	1,47
	Baixo	Alto	M.baixo	Alto	M.baixo	Baixo	M.baixo	M.alto	M.alto	Alto	Baixo	M.alto
2010	0,31	12,24	1,27	3,95	0,78	0,69	1,00	3,26	6,17	23,67	0,57	1,52
	Baixo	Alto	M.baixo	M.alto	M.baixo	Baixo	M.baixo	M.alto	Alto	Alto	Baixo	M.alto
2015	0,39	7,62	1,11	3,60	0,68	0,72	0,95	2,58	6,02	23,65	0,59	1,57
	Baixo	Alto	M.baixo	M.alto	Baixo	M.baixo	M.baixo	M.alto	Alto	Alto	Baixo	M.alto
Média	0,32	6,13	1,54	5,69	0,98	0,77	1,11	3,34	6,98	17,46	0,55	1,56
1985-2015	Baixo	Alto	M.baixo	M.alto	M.baixo	Baixo	M.baixo	M.alto	Alto	Alto	Baixo	M.alto
Média	0,35	9,93	1,19	3,77	0,73	0,71	0,98	2,92	6,10	23,66	0,58	1,54
2010-2015	Baixo	Alto	M.baixo	M.alto	M.baixo	Baixo	M.baixo	M.alto	Alto	Alto	Baixo	M.alto

Fonte: Elaboração própria com base nos dados de IBGE (2021b) e na metodologia de Squeff e Nogueira (2013).

Notas: (1) A razão entre a produtividade média do setor e a produtividade média total foi calculada com base nos dados a preços correntes das matrizes insumo-produto de 1985 a 2015.

(2) Os níveis de produtividade foram calculados com base nos quartis da razão entre a produtividade média do setor e a produtividade média total, com Q1 = Alto, Q2 = Médio-alto, Q3 = Médio-baixo e Q4 = Baixo. Diferente de Squeff e Nogueira (2013), a estrutura produtiva foi analisada a partir de 12 setores, e não foi excluído o setor de serviços públicos. A Tabela A.3 do Apêndice A apresenta os dados para 67 setores dos anos de 2010, 2015 e para a média desse período.

A partir dos dados do Observatório de produtividade da Fundação Getúlio Vargas (IBRE/FGV, 2022), é possível mensurar a taxa de crescimento média real da produtividade da economia brasileira entre 1995 e 2020,²⁰⁹ a qual correspondeu a 0,72%.²¹⁰ Em tal período, enquanto o setor agropecuário apresentou crescimento médio expressivo de 6,19% a.a., o desempenho da produtividade do setor de serviços e do industrial foi de, respectivamente, 0,08% e -0,41%. O desempenho do setor industrial fora influenciado especialmente pela “Indústria de transformação”, cuja redução da produtividade real foi em média 0,88% a.a. O crescimento da produtividade da “Indústria extrativa” (3,41%) e de “Utilidades” (3,35%) reduziu o impacto da queda da produtividade do setor industrial. Já no setor de serviços, destaca-se o crescimento da produtividade das atividades de “Intermediação financeira”

²⁰⁹Utilizaram-se os dados da produtividade por pessoal ocupado em R\$ de 2019.

²¹⁰A estimação das razões de produtividades setoriais em relação a total, com base nesse banco de dados, permitiu verificar que tanto em 2015 quanto em 2020 a classificação dos setores por nível de produtividade não se alterou em relação a apresentada na Tabela 3 para o ano 2015.

(1,94%) e “Imobiliárias” (1,11%). Os demais segmentos apresentaram redução da produtividade real média anual (setor de “Transporte” -1,10%, “Outros serviços” -0,56%, “Serviços de informação” -0,48%, “Serviços públicos” -0,34% e “Comércio” 0,04%).

A Tabela 4 apresenta dados da razão entre produtividade, participação no PIB e no emprego dos 12 setores da Tabela 3, agrupados por nível de produtividade.²¹¹ Ela mostra a menor participação dos setores de produtividade alta e média-alta na estrutura produtiva e ocupacional da economia brasileira em relação aos setores de produtividade média-baixa e baixa.

Tabela 4 – Dados selecionados dos níveis de produtividade da estrutura produtiva brasileira, 1985-2015

Período	Razão entre produtividade média do setor e total				Participação no PIB (em %)				Participação na Ocupação (em %)			
	Alto	M.alto	M.baixo	Baixo	Alto	M.alto	M.baixo	Baixo	Alto	M.alto	M.baixo	Baixo
1985	7,42	3,06	1,22	0,65	23,20	30,08	26,23	20,49	3,07	16,10	24,14	56,69
1990	9,03	3,18	1,33	0,56	25,30	19,47	30,19	24,97	2,81	10,62	25,80	60,77
1995	11,59	3,00	1,45	0,48	22,84	19,84	27,26	30,06	2,19	9,41	22,84	65,55
2000	9,91	3,02	1,15	0,51	22,21	21,35	25,90	30,54	2,19	12,04	22,86	62,91
2005	10,61	3,59	1,12	0,50	15,85	27,71	25,44	31,00	1,34	12,96	23,47	62,23
2010	14,03	2,91	1,02	0,52	18,44	22,93	25,52	33,11	1,72	12,61	24,09	61,57
2015	12,43	2,58	0,93	0,55	18,91	22,98	29,93	28,18	1,87	12,94	34,13	51,05
Média 1985-2015	10,19	3,53	1,21	0,55	20,83	21,36	27,36	30,44	2,24	11,58	24,01	62,17
Média 2010-2015	13,23	2,75	0,97	0,54	18,67	22,95	23,95	34,43	1,80	12,78	24,09	61,33

Fonte: Elaboração própria com base nos dados de IBGE (2021b) e na metodologia de Squeff e Nogueira (2013).
Notas: (1) Todos os dados consistem em médias das variáveis de interesse dos setores que compõe cada nível de produtividade (quartis).

(2) As participações setoriais no PIB foram calculadas a preços correntes e corrigidas para excluir a influências das mudanças metodológicas que ocorreram entre 1989 e 1990 e entre 1994 e 1995, bem como para eliminar o *dummy* financeiro, segundo a metodologia descrita no Apêndice A.

Ademais, nota-se que somente o grupo dos setores de alta produtividade apresentou crescimento desta acima da produtividade média da economia, embora não de forma contínua, enquanto os demais apresentaram redução. Todavia, o setor de alta produtividade empregava somente 1,87% do pessoal ocupado em 2015, e sua participação no PIB era de 18,91%.

²¹¹A classificação dos setores por quartis de produtividade é sensível ao nível de desagregação setorial, como mostra a comparação dos dados das Tabelas 3 e 4 com os da Tabela A.3 do Apêndice A. Em 2015, a indústria de transformação apresentou um nível de produtividade médio-baixo, mas, conforme a Tabela A.3 revela, existem atividades desse setor que possuem um nível de produtividade médio-alto, como fabricação de máquinas e equipamentos, e alto, como fabricação de automóveis e de produtos farmacêuticos e farmacêuticos. Em virtude de divergências nas classificações das atividades por nível de desagregação, os dados dos agrupamentos por nível de produtividade também são diferentes, com os setores de alta produtividade apresentando, em 2015, conforme a Tabela A.3, uma razão entre a produtividade média do setor e a produtividade média total de 8,34, uma participação nas ocupações de 2,95% e uma participação no PIB de 25,09%. Já conforme a Tabela 4, o indicador de produtividade corresponde a 12,43, a participação nas ocupações a 1,87%, e a participação no PIB a 18,91%.

Observa-se que o aumento da produtividade dessas atividades não impulsionou uma mudança positiva na produtividade dos demais, nem acarretou um crescimento econômico sustentado, sugerindo que, mesmo com elevada produtividade, a capacidade dos serviços financeiros e imobiliários de dinamizar a economia é limitada.

Tais resultados revelam mais uma faceta das transformações que ocorreram na estrutura produtiva brasileira. Apesar da relevância do setor agropecuário, destacada pela abordagem da especialização produtiva baseada nas vantagens comparativas, sua capacidade de gerar crescimento econômico sustentado e desenvolvimento é limitada, devido ao menor efeito multiplicador, à baixa participação no emprego e à reduzida complexidade econômica de sua produção. Embora empregue tecnologias modernas, não internaliza a produção dessas, e o expressivo crescimento de sua produtividade não reflete em aumento da produtividade dos outros setores, até em razão de sua baixa produtividade em relação à economia. Ademais, como já destacado por Furtado (1992), o crescimento da produtividade de setores exportadores baseados em vantagens comparativas pode ocorrer pelo acesso a outros mercados com base na especialização.

O processo de desindustrialização da economia brasileira, iniciado na década de 1980, é evidenciado pela redução do nível de produtividade da indústria de transformação no período de análise (em 1985, médio-alto e, desde então, médio-baixo), e sua influência sobre o dinamismo da economia é apontada pela análise dos efeitos multiplicadores da produção, índices de ligação, classificação de setores-chave, e pela evolução da complexidade econômica. A redução da complexidade econômica do país também está associada à perda de participação do setor moderno na estrutura produtiva, especialmente do setor industrial, uma vez que o crescimento da complexidade econômica fora mais intenso no período de expansão do setor industrial (até meados dos anos 1980). Esses indicadores contribuem para explicar o baixo e volátil crescimento médio da economia brasileira das últimas quatro décadas e sugerem a necessidade de revisão da classificação de setores modernos para incorporar as especificidades da economia brasileira e indicar os setores capazes de dinamizar a economia.

Nota-se que a classificação por quartis de produtividade não pode ser a base dessa nova classificação, dado que setores de maior produtividade da estrutura produtiva brasileira atual, de modo geral, possuem baixa participação na estrutura ocupacional e apresentam modestos efeitos multiplicadores de produção e de ligação na cadeia produtiva. Conforme destacado por Lewis (1954), o nível de produtividade dos setores está diretamente associado à estrutura produtiva existente, em razão dos encadeamentos inter e intrassetoriais; portanto, a

menor produtividade em setores modernos como a indústria de transformação é também reflexo das mudanças estruturais da economia brasileira, não implicando menor relevância desse setor para o crescimento.

Nessa perspectiva, a classificação com base nos níveis de produtividade, fundamentada na abordagem estruturalista, será relevante para analisar a classificação proposta pela tese cujo fundamento será a abordagem marxiana/marxista e neoschumpeteriana, discutidas nas próximas subseções, além dos indicadores (multiplicadores e setores-chave) abordados nesta subseção e das classificações apresentadas na subseção anterior.

4.2.3 A contribuição da abordagem da economia política clássica: trabalho produtivo e improdutivo em Smith e Marx

Embora o enfoque deste estudo seja sobre a concepção de Marx, a distinção entre trabalho produtivo e não produtivo aparece pioneiramente na obra de Adam Smith (1983a e 1983b). Esse autor define o trabalho produtivo como capaz de produzir valor, acrescentando o valor do salário e lucro ao material que é trabalhado, cujos exemplos são o trabalho manufator, artífices e comerciantes. Em contrapartida, o trabalho improdutivo é o que não produz valor, como o empregado doméstico, oficiais de justiça, militares, eclesiásticos, médicos, advogados entre outros.

Embora o manufator tenha seus salários adiantados pelo seu patrão, na realidade não custa nenhuma despesa ao patrão, já que o valor dos salários geralmente é reposto juntamente com um lucro, na forma de um maior valor do objeto no qual seu trabalho é aplicado. Ao contrário, a despesa de manutenção de um criado doméstico nunca é reposta. Uma pessoa enriquece empregando muitos operários, e empobrece mantendo muitos criados domésticos. (SMITH, 1983a, p. 287).

Segundo Smith (1983a, p. 287), embora o trabalho improdutivo não crie valor, ele tem valor e merece remuneração, mas o trabalho produtivo materializa esse valor “[...] em um objeto específico ou em uma mercadoria vendável, a qual perdura, no mínimo, algum tempo depois de encerrado o trabalho.”. Assim, a capacidade de materialização do valor acrescido do lucro, que perdura após o tempo empregado no processo de trabalho, é o que difere, para Smith (1983a), o trabalho produtivo do improdutivo.²¹² Sendo o primeiro o mais importante

²¹²É importante enfatizar que a medida de riqueza adotada pelo autor em sua obra, que objetiva explicar como elevar a riqueza da nação, é a produção anual de “bens necessários e os confortos materiais que consome anualmente.” (SMITH, 1983a, p. 35), o que sugere um caráter tangível dessa produção, bem como do que o autor considera trabalho produtivo. Ao criticar os sistemas agrícolas de Economia Política, o autor enfatiza

para a acumulação da economia, uma vez que, nessa abordagem, o dispêndio de capital, que visa lucro, só pode ser realizado com trabalhadores produtivos.²¹³

Entre as três classes sociais existentes (trabalhadores, capitalistas e proprietários de terra), a primazia à classe capitalista atribuída pelo autor decorre de essa ser a única a não consumir a totalidade, ou grande parte, de sua renda improdutivamente, mas a investir parcela significativa dessa renda na contratação de trabalho produtivo. Com isso, contribui diretamente para a riqueza da nação e prosperidade das demais classes, pois, todo aumento do capital amplia a quantidade de trabalho produtivo e, conseqüentemente, o valor da produção anual. Esse também pode ser ampliado pelo aumento da produtividade, por meio da adoção de novas técnicas produtivas e/ou de máquinas e equipamentos mais modernos.²¹⁴

Smith (1983a) também apresenta quatro formas (setores/atividades) de aplicação do capital, a saber: a) na obtenção de produtos brutos (agricultura, pesca e exploração de minas); b) na obtenção de produtos manufaturados (manufatura); c) no transporte dos produtos (comércio atacadista),²¹⁵ e d) na distribuição dos produtos, que consiste na fragmentação da produção para venda no varejo (comércio varejista).

tanto a relação do trabalho produtivo com a geração de valor capaz de repor os salários e criar lucro ao capitalista, quanto a materialização desse trabalho em alguma mercadoria tangível. Segundo Smith (1983b, p. 138), “[...] parece totalmente impróprio considerar os artífices, manufatores e comerciantes à mesma luz que os criados domésticos [como faz estes sistemas de Economia Política]. O trabalho dos empregados domésticos não prolonga a existência do fundo que os sustenta e lhes dá emprego. [...] Esse trabalho consiste em serviços que geralmente perecem no próprio instante em que são prestados, não se fixando nem realizando em qualquer mercadoria vendável que possa repor o valor de seus salários e de seu sustento. Ao contrário, o trabalho dos artífices, manufatores e comerciantes naturalmente *se fixa e se realiza em alguma mercadoria vendável*. Eis por que, no capítulo em que tratei da mão-de-obra produtiva e improdutiva, classifiquei os artífices, manufatores e comerciantes entre os trabalhadores produtivos, e os criados domésticos entre os estéreis ou improdutos.” Embora Marx (2011, p. 336) aponte que “A. Smith estava fundamentalmente certo com seu trabalho produtivo e improdutivo [...]”, o autor critica o caráter tangível do produto gerado pelo trabalho produtivo na obra de Smith, mas, destaca a secundariedade desse enfoque material: “A. Smith só deixa a desejar ao conceber a objetivação do trabalho, de modo um tanto tosco, como trabalho que se fixa em um objeto tangível. Mas nele se trata de algo secundário, inabilidade de expressão.” (MARX, 2011, p. 1170).

²¹³De acordo com Smith (1983a), a produção anual mantém tanto os trabalhadores produtivos quanto os improdutos e ociosos, mas, quanto maior a parcela desta destinada ao emprego dos primeiros, maior o seu crescimento no próximo período. A proporção entre trabalhadores produtivos e improdutos depende de como a produção anual é dividida entre renda (da terra ou lucros) e reposição do capital. Os países ricos geralmente têm maior parcela da produção anual destinada à reposição do capital do que à renda; assim, a produção anual é crescente se anualmente se destinam maiores fundos ao trabalho produtivo. Já nos países pobres a parcela destinada ao emprego de trabalhadores produtivos, assim como a renda da terra e o lucro, é menor do que a dos ricos.

²¹⁴Smith (1983a) também aborda o impacto de diferentes tipos de gastos (em bens duráveis *versus* não-duráveis), tanto dos indivíduos quanto das nações, sobre a riqueza da nação. Segundo sua perspectiva, o dispêndio com bens de consumo duráveis é mais oportuno ao crescimento da nação do que com os demais, tanto por gerar mais vagas de emprego produtivo, quanto por esses bens poderem ser acumulados e transacionados em mercados secundários.

²¹⁵Este subdivide-se em três: a) comércio da produção nacional no mercado interno; b) comércio de importação; e c) comércio de transporte (trata-se das exportações ou da compra de mercadorias estrangeiras para comercialização no mercado internacional).

Ainda de acordo com o autor, “É difícil imaginar algum tipo de aplicação de capital que não se enquadre em um ou outro desses quatro itens.” (SMITH, 1983a, p. 307). Embora todas essas aplicações sejam necessárias para a “conveniência geral da sociedade”, a quantidade de mão de obra empregada e o valor acrescido à produção anual variam de acordo com essas diferentes formas de aplicação de montantes iguais de capital.

Na perspectiva de Smith (1983a), o setor que apresenta maior produtividade é o setor agrícola, seguido pela manufatura, em razão do maior montante de trabalho produtivo que coloca em movimento, da maior produção e, conseqüentemente, da maior riqueza e renda real gerada. “Nenhuma quantidade igual de mão-de-obra produtiva empregada nas manufaturas é capaz de gerar uma reprodução tão grande. Nelas a natureza nada faz; é o homem que faz tudo; e a reprodução deve ser sempre proporcional à força dos agentes que a geram.” (SMITH, 1983a, p. 310).²¹⁶ Todavia, a tomada de decisão de investimento nos quatro diferentes setores da economia é realizada com base nos próprios interesses dos proprietários do capital, que visam à maior lucratividade.

Como já abordado no capítulo 2, esse destaque ao setor agrícola deve ser visto com cautela mesmo na obra de Smith (1983a), uma vez que esse inicia sua obra seminal diretamente associando a divisão do trabalho com o aumento das forças produtivas e com o aprimoramento das habilidades dos trabalhadores (o autor enfatiza a divisão do trabalho como causa do crescimento da produtividade), bem como ressaltando que essas vantagens da divisão do trabalho (especialização e aumento da produtividade) são maiores na manufatura do que na agricultura.²¹⁷ Além disso, diversos autores contestam essa maior relevância da agricultura para o crescimento econômico, atribuindo primazia ao setor manufatureiro, como Kaldor (1989) e o próprio Lewis (1954), cuja clássica definição de “setor capitalista”, como apontado pelo próprio autor, é similar a definição de “trabalho produtivo” de Smith.²¹⁸

²¹⁶Marx (2011 e 2016a) sublinha que, nesse ponto, o autor está cometendo o mesmo erro dos fisiocratas, que consideravam a terra como fonte de toda riqueza.

²¹⁷Apesar da defesa da existência de uma ordem natural para o progresso da nação — ou seja, embora o autor considere produtivo o emprego do capital tanto na cidade (manufaturas e comércio) como no campo, acredita que o principal produtor da riqueza seja o campo, e que sua expansão levaria ao progresso natural da manufatura e comércio, ao gerar excedente necessário aos investimentos em outras áreas —, Smith ressalta que, em todos os países modernos da Europa, essa ordem fora invertida em razão dos hábitos e costumes do governo (o comércio externo e as manufaturas das cidades tornaram a causa do aprimoramento do campo), e que esses países se desenvolveram, embora, segundo o autor, tal processo foi mais lento e incerto do que o que ocorria nas colônias norte-americanas, que seguiam a ordem natural. Essa visão é contestada por List (1983), como já abordado no capítulo 2, que mostra como os Estados Unidos não se desenvolveram seguindo essa ordem natural, mas protegendo sua indústria nascente até que se tornasse competitiva no mercado internacional.

²¹⁸“Isso [autor se refere a sua definição de setor capitalista] coincide com a definição de Smith dos trabalhadores produtivos, que são aqueles que trabalham com capital e cujo produto pode, portanto, ser vendido a um preço

Além de Smith, Marx (2016b) também apresenta uma distinção entre trabalho produtivo e não produtivo, no âmbito do sistema capitalista. Essa distinção está relacionada à capacidade do trabalho de geração de mais-valia. Já a distinção entre capital produtivo e as demais formas funcionais do capital (capital-dinheiro e capital-mercadoria) está relacionada à forma que o capital assume no processo cíclico do capital.²¹⁹ Além disso, o autor também associa o destino do capital à lucratividade esperada do setor ou atividade, uma vez que a produção é realizada somente para obtenção de lucros, e o capital só é aplicado nos setores que proporciona determinada rentabilidade (MARX, 2008a).

Ao descrever o processo cíclico do capital, que abrange tanto a esfera da circulação quanto da produção, Marx (2016b) aponta como o capital aparece como um valor que percorre uma série de modificações conexas, reciprocamente determinadas, ou seja, como transita por suas três metamorfoses (duas “puramente formais”, pertencentes à esfera da circulação, e uma real, pertencente à esfera da produção) que consistem em fases de um processo global.

Em cada uma dessas fases, o valor assume diferentes formas que possuem funções distintas. São elas:

- a) capital-dinheiro: o capital funciona como dinheiro, mas é, ao mesmo tempo, função do capital-dinheiro, porque, por meio da circulação, se converte em mercadorias de valor de uso específico, força de trabalho (F) e meios de produção (Mp), ou seja, nesta forma o capital realiza o movimento D-M, onde $M = F + Mp$;
- b) capital produtivo: a função do capital, nessa fase, consiste em consumir suas próprias partes constitutivas — a força de trabalho e os meios de produção —, e convertê-las numa massa de produtos de valor maior, ou seja, em mercadorias dotadas de mais-valia (M'), somente nessa fase (P) que há alteração do valor ($M' > F + Mp$); por isso, expressa a real metamorfose do capital; e
- c) capital-mercadoria: o capital assume a função de mercadoria, ou seja, ser vendido, transformado em dinheiro, de realizar o movimento $M' - D'$.

acima de seu salário.” (LEWIS, 1954, p. 146, tradução nossa). No original: “This coincides with Smith's definition of the productive workers, who are those who work with capital and whose product can therefore be sold at a price above their wages.”

²¹⁹Para o autor, assim como para Smith (1983a), somente o trabalho é capaz de produzir valor; portanto, o capital não é produtivo no mesmo sentido que o trabalho, mas assume essa forma funcional quando está aplicado na esfera da produção.

Nesse movimento o valor se conserva e aumenta sua magnitude, e, na última fase, volta à sua forma inicial. Portanto, trata-se de um processo cíclico contínuo, cuja representação global é D-M...P...M'-D' (MARX, 2016b).²²⁰

O capital que, no decurso de todo o seu ciclo, ora assume, ora abandona essas formas, executando através de cada uma delas a função correspondente, é o capital-industrial, industrial aqui no sentido de abranger todo o ramo de produção explorado segundo o modo capitalista. (MARX, 2016b, p. 62).

De acordo com Marx (2016b, p. 65), somente o capital industrial, além de se apropriar da mais-valia, tem por função sua produção²²¹ e, em razão disso, “determina o caráter capitalista de produção”. Contudo, segundo o autor, ao atingir certo grau de desenvolvimento, as três formas funcionais do capital industrial se dissociam umas das outras, assim como a classe capitalista se subdivide internamente em três grupos: a) os industriais (cujo capital é empregado no processo produtivo, capital industrial); b) os comerciantes (cujo capital realiza as funções mercantis na esfera da circulação, capital comercial); e c) os banqueiros (cujo capital realiza as funções técnicas de meio de pagamento no processo de circulação e de intermediação financeira, trata-se do capital bancário, financeiro ou usurário). É importante ressaltar que as demais formas de capital — capital usurário, financeiro e comercial — são subordinadas ao capital industrial, pois sua base de valorização encontra-se na produção (MARX, 2017).²²² Ademais, ainda de acordo com o autor, o caráter não produtivo do capital ou do trabalho não significa que eles não são necessários, mas sim que não produzem valor excedente.

²²⁰“Na realidade, cada capital industrial individual encontra-se em todos os três ciclos ao mesmo tempo. [...] A reprodução do capital em cada uma de suas formas e em cada um de seus estágios é contínua, do mesmo modo que a mudança dessas formas e a passagem sucessiva pelos três estágios. Aqui, portanto, o ciclo total é unidade efetiva de suas três formas.” (MARX, 2016b, p. 116).

²²¹Marx (2016b) considera a indústria de transporte e comunicações, tanto de mercadorias e de pessoas quanto a transmissão de notícias etc., um ramo particular do capital produtivo (que abrange, também, o setor agropecuário, não somente o setor industrial). Essa indústria cria valor ao alterar a localização da mercadoria e/ou possibilitar seu consumo. As particularidades desse setor derivam de sua característica de aparecer como uma continuação do processo de produção dentro e para a esfera da circulação. Tal característica também é observada na conservação das mercadorias, atividade que, embora pareça improdutivo do ponto de vista social por não criar (novos) valores de uso, ao conservar o valor de uso das mercadorias, cria valor ao capitalista individual, pois seus custos são agregados ao preço das mercadorias.

²²²“Diretamente o capital mercantil não cria valor nem mais-valia. Ao concorrer para abreviar o tempo de circulação, pode indiretamente contribuir para aumentar a mais-valia produzida pelo capitalista industrial. Ao contribuir para ampliar o mercado e ao propiciar a divisão do trabalho entre os capitais, capacitando, portanto, o capital a operar em escala maior, favorece a produtividade do capital industrial e a respectiva acumulação. Ao encurtar o tempo de circulação, aumenta a proporção de mais-valia com o capital adiantado, portanto, a taxa de lucro. Ao reter na esfera da circulação parte menor de capital na forma de capital-dinheiro, aumenta a parte do capital diretamente aplicada na produção.” (MARX, 2017, p. 374). Essa análise também se aplica ao capital bancário, cujas vantagens ao capital industrial se associam à: a) redução dos custos de circulação; b) redução do tempo de rotação; e c) ampliação do montante de capital disponível a ser antecipado no processo de valorização.

A lei geral é: todos os custos de circulação que decorrem apenas da mudança de forma da mercadoria não acrescentam a este valor. São apenas custos para realizar o valor, para fazê-lo passar de uma forma para outra. O capital dispendido nesses custos (inclusive o trabalho que ele comanda) pertence aos custos improditivos necessários da produção capitalista. (MARX, 2016b, p. 165-166).

A apropriação de parcela da mais-valia pelo capital financeiro ou comercial (produzida pela força de trabalho contratada pelo capital industrial) decorre precisamente da utilidade desses ao processo produtivo.²²³ Tais capitais melhoram as condições de rentabilidade do capital industrial ao realizarem as funções de circulação necessárias a esse com menor custo e maior velocidade, acelerando a rotação do capital, bem como contribuem, indiretamente, para o aumento da mais-valia gerada na esfera da produção ao possibilitarem a ampliação da escala de produção²²⁴ e, conseqüentemente, da produtividade (MARX, 2017).

Sublinha-se que, embora Marx não considere que o capital financeiro assuma a forma funcional de capital produtivo, ele diferencia a parcela desse destinada a funções relativas à circulação, que contribui indiretamente para o processo de valorização do capital (na esfera da produção), das destinadas à capitalização (constituição de capital fictício).

Ademais, é importante destacar que, no modelo de Marx, o capital, mesmo o industrial, não tem capacidade de produzir a mais-valia; esta é gerada no processo produtivo pela força de trabalho assalariada, que, no sistema capitalista, fora transformada em mercadoria²²⁵ e, como qualquer outra mercadoria, possui valor de uso e valor de troca. Contudo, diferente das demais mercadorias, a força de trabalho assalariada caracteriza-se por

²²³Enquanto o capital comercial realiza as funções mercantis (compra e venda), o capital financeiro/bancário, além do fornecimento de crédito, realiza funções de pagamento, recebimento, operações de compensação, escrituração de contas-correntes, guarda de valor etc. (MARX, 2017).

²²⁴Dada a liberação de parcela do capital que precisaria ficar retido na esfera da circulação na forma capital-dinheiro ou capital-mercadoria, que amplia o montante de capital que o capitalista industrial pode antecipar para ser valorizado.

²²⁵Marx (2016a) aponta que o trabalho humano concreto sempre existiu, mas somente no modo de produção capitalista que adquire o duplo caráter (ser, ao mesmo tempo, trabalho útil, concreto, produtor de determinado valor de uso; e abstrato, simples dispêndio de força de trabalho, mensurada em horas, por exemplo, produtor de valores de troca). Desse duplo caráter do trabalho deriva o duplo caráter da mercadoria, definida como “[...] um objeto externo, uma coisa que, por suas propriedades, satisfaz necessidades humanas, seja qual for a natureza, a origem delas, provenham do estômago ou da fantasia. Não importa a maneira como a coisa satisfaz a necessidade humana, se diretamente, como meio de subsistência, objeto de consumo, ou indiretamente, como meio de produção.” Em síntese, as mercadorias são produto do trabalho humano, dotadas de valor de uso, mas que, na sociedade capitalista, “[...] são, ao mesmo tempo, os veículos materiais do valor de troca.”, valor esse associado à quantidade de trabalho socialmente necessária à sua produção (MARX, 2016a, p. 57-58). Desse modo, para o autor, enquanto o valor de uso está associado às características concretas da mercadoria e à sua capacidade de atendimento de alguma necessidade humana, o valor de troca está associado à quantidade média de trabalho humano dispendido no seu processo produtivo; em condições técnicas socialmente normais, este transparece na proporção em que se troca tal mercadoria por outra. Ademais, para ser mercadoria, o valor de uso deve ser produzido para ser comercializado, ou seja, o produto do trabalho humano para próprio consumo (ou próprio uso) não é mercadoria, assim como não o são valores de uso que não foram produzidos pelo trabalho humano (ar, terras virgens, madeira que cresce na selva).

ter como valor de uso a capacidade de criar valor, e valor superior ao seu valor de troca, e gerar mais-valia.²²⁶ Portanto, o capital, que assume a forma funcional de capital produtivo em Marx, e, como apresentado até o momento, está fundamentado, na concepção do autor, de trabalho produtivo, este sim, é o único capaz de gerar mais-valia e, conseqüentemente, ser de fato produtivo. O capital é descrito como produtivo, por estar investido na esfera da produção e por empregar esse trabalho produtivo, e não por ser capaz de gerar excedente por si mesmo.

Ademais, restringe-se o conceito de trabalho produtivo. A produção capitalista não é apenas produção de mercadorias, ela é essencialmente produção de mais-valia. [...]. Só é produtivo o trabalhador que produz mais-valia para o capitalista, servindo assim à autoexpansão do capital. [...]. O conceito de trabalho produtivo não compreende apenas uma relação entre atividade e efeito útil, entre trabalhador e produto do trabalho, mas também uma relação de produção especificamente social, de origem histórica, que faz do trabalhador o instrumento direto de criar mais-valia. (MARX, 2015, p. 586)²²⁷.

Destaca-se a semelhança entre as definições de trabalho produtivo e improdutivo de Smith e Marx, embora esses autores difiram quanto aos setores/atividades classificados sob cada definição, pois Smith (1983b) considera trabalho produtivo o trabalho do comerciante e relaciona essa categoria à produção de bens tangíveis, enquanto Marx (2011, 2016b e 2017) não. Contudo, Marx ressalta que a improdutividade não se relaciona à inutilidade, mas somente à incapacidade de geração de valor excedente, bem como a produtividade não se relaciona a considerações de ordem moral. A exemplo de bens e serviços julgados como “bons” e “desejáveis” serem classificados como produtivos, enquanto os indesejáveis serem classificados como improdutivos sob a ótica de dada estrutura moral, como no caso da produção de tabaco ou de armas nucleares.²²⁸

O trabalho, como mera prestação de serviço destinada à satisfação de necessidades imediatas, não tem absolutamente nada a ver com o capital, uma vez que o capital não procura tal satisfação. Quando um capitalista manda cortar lenha para assar seu carneiro, não só o lenhador se relaciona com o capitalista na relação da troca

²²⁶“Por ser necessário meio dia de trabalho para a manutenção do trabalhador durante 24 horas [valor de troca da força de trabalho, no exemplo do autor] não se infira que este está impedido de trabalhar uma jornada inteira. O valor da força de trabalho e o valor que ela cria no processo de trabalho são, portanto, duas magnitudes distintas. O capitalista tinha em vista essa diferença de valor quando comprou a força de trabalho.” (MARX, 2016a, p. 226-227).

²²⁷Ainda segundo Marx (2011, p. 378), “[...] somente é produtivo o trabalho que produz capital; que, conseqüentemente, o trabalho que não o faz, por mais útil que possa ser — pode muito bem ser nocivo —, não é produtivo para a capitalização, logo, é trabalho improdutivo. Outros economistas afirmam que a diferença entre produtivo e improdutivo não se refere à produção, mas ao consumo. Justamente o contrário. O produtor de tabaco é produtivo, não obstante o consumo de tabaco seja improdutivo. A produção para o consumo improdutivo é tão produtiva quanto a produção para o consumo produtivo; sempre supondo que produz ou reproduz o capital.”

²²⁸Ponto também destacado por Shaikh e Tonak (1994). Os autores mostram que a produção de armas de destruição em massa, embora indesejável sob a perspectiva moral, integra o setor produtivo da sociedade capitalista.

simples, mas também o capitalista se relaciona com o lenhador na mesma relação. O lenhador lhe dá seu serviço, um valor de uso que não aumenta o capital, mas no qual ele se consome, e o capitalista lhe dá em troca uma outra mercadoria sob a forma de dinheiro. O mesmo acontece com todas as prestações de serviço que os trabalhadores trocam diretamente pelo dinheiro de outras pessoas e que são consumidas por essas pessoas. Isso é consumo de renda, que, enquanto tal, sempre pertence à circulação simples, não à do capital. Se um dos contratantes não se contrapõe ao outro como capitalista, tal prestação de serviço não pode entrar na categoria de trabalho produtivo. [...]. O que representa o dinheiro só quer o serviço em virtude de seu valor de uso, que desaparece imediatamente para ele [...]. (MARX, 2011, p. 335-336).

Fuchs (2015) ressalta que a definição de trabalho produtivo em Marx é uma categoria específica do modo de produção capitalista, consistindo no trabalho que produz diretamente valor excedente; esse tipo de trabalho, portanto, é caracterizado por possuir pelo menos uma parcela da jornada de trabalho não paga, por diretamente produzir capital e por se objetivar em “mercadorias que contenham valor excedente e promovam a acumulação de capital”.²²⁹

Fundamentado na obra de Marx, Rosso (2014) e Savran e Tonak (1999) enfatizam que o setor produtivo, na abordagem marxiana, pode incluir alguns tipos de serviços, uma vez que as mercadorias não são apenas bens materiais, mas meios de satisfação das diversas necessidades humanas, sejam necessidades materiais, sejam “espirituais”. Para os autores, o “trabalho imaterial” pode ser classificado como produtivo se for fonte direta/primária de mais-valia. A reduzida relevância atribuída por Marx à distinção entre serviços produtivos e improdutivos em sua análise, agregando os diferentes tipos sob o rótulo de trabalho assalariado improdutivo, deve-se ao papel marginal desses serviços em seu tempo, embora o autor reconheça a existência dessa diferença (ROSSO, 2014).

[...] somente o trabalho criador de mais-valor é produtivo (o fato de que o mais-valor tem de se expressar em um produto material é concepção rudimentar que ainda figura em A. Smith. Os atores são trabalhadores produtivos, não porque produzem o espetáculo, mas porque aumentam a riqueza de seu empregador. Todavia, para essa relação é absolutamente indiferente o tipo de trabalho que é realizado, portanto, em que forma o trabalho se materializa. [...]. (MARX, 2011, p. 409).

Em conformidade com a concepção de Marx, Rosso (2014) destaca que os serviços produzem mercadorias (“coisas” materiais ou imateriais portadoras de valor de uso e valor), podendo, portanto, ser considerados parte do setor produtivo, quando

[...] estiverem presentes as condições de serem executados por trabalho assalariado contratado, com o fim de realizar ganhos e se, por meio do trabalho, houver produção e circulação de mercadoria de tal modo que o valor se realize, resultando em mais valia que pode ser apropriada pelos contratadores ou por outras agências do capital. [...]. A produção simultânea à circulação e ao consumo não impede que o

²²⁹Fuchs (2015, p. 134, tradução nossa). No original: “Therefore productive labour not only produces commodities, but commodities that contain surplus-value and foster the accumulation of capital [...]”.

serviço seja entendido como produtivo de valor, uma vez que importa a presença do trabalho assalariado, da mercadoria e da mais valia. [...] Agrupamentos de atividades em que os serviços apresentam a característica de produção de mercadoria, com a possibilidade da apropriação de mais-valia, mereceriam acurados estudos específicos e poderiam incluir, entre outros: reparação de veículos automotores; conserto de objetos pessoais e domésticos; alimentação e restauração; transporte, armazenagem e comunicação; alguns serviços prestados a empresas, tais como internet e rede de comunicações; educação, saúde e outros [...]. (ROSSO, 2014, p. 85).

Neste sentido, a simples circulação de mercadorias ou os serviços estatais ainda são classificados como setor improdutivo; no entanto, os serviços associados à produção, mesmo os de empreendimentos estatais, não (ROSSO, 2014; SAVRAN; TONAK, 1999). Já serviços técnicos, como de engenharia, podem ser classificados como produtivos quando proletarizados ou, como improdutivos, se prestados diretamente por profissionais liberais (ROSSO, 2014).

A partir dessa abordagem marxiana, Savran e Tonak (1999) classificam como produtivo o trabalho assalariado empregado pelo capital privado ou pelo Estado no setor de produção e transporte de bens e serviços e como não produtivo:

- a) o trabalho assalariado empregado pelo capital na esfera da circulação (em bancos, companhias de seguro e hipotecas, comércio atacadista ou varejista etc.);
- b) o trabalho que aufere remuneração a partir da renda (como na prestação de serviços pessoais e doméstico);
- c) o trabalho assalariado empregado pelo Estado para a manutenção da ordem social (em atividades de administração e segurança pública, abrangendo, juízes, militares, força policial, sistema prisional etc.) e para o provimento de serviços sociais (como educação e saúde pública; o trabalho empregado nesses setores pode ser produtivo se o fornecimento de tais serviços for organizado e realizado nos moldes das empresas capitalistas privadas, ou seja, se esses serviços forem comercializados). Os autores ressaltam que diferentemente das atividades para a manutenção da ordem social, que são improdutivas por definição, os serviços sociais são improdutivos “em um sentido contingente”, em razão da forma como são socialmente organizados.

Shaikh e Tonak (1994) também apresentam a diferenciação entre atividades produtivas e não produtivas (cuja base encontra-se na definição de Marx sobre trabalho produtivo), entre

setores primários e setores secundários²³⁰ e entre os tipos de organização da produção,²³¹ aplicadas à estrutura produtiva dos Estados Unidos.

De acordo com os autores, o processo de reprodução social possui três componentes:

- a) produção ou setor produtivo: composto por atividades que, a partir de valores de uso existentes, produzem (seja por meio da criação, seja por meio da transformação) novos valores de uso, o que inclui tanto a produção de bens tangíveis, quanto o oferecimento de alguns serviços;²³²
- b) distribuição: caracterizada pela transferência dos valores de uso, títulos ou dinheiro entre indivíduos (envolve a transferência da propriedade, e não a transformação do valor de uso; portanto, encontra-se na esfera da circulação);²³³
- c) manutenção e reprodução social: abrange atividades de administração e manutenção da ordem social pública e privada (administração pública, seguridade social, departamento de polícia, bombeiros, judiciário, sistema prisional, defesa nacional, serviço de segurança e vigilância privados etc.); e
- d) consumo pessoal: compreende o consumo de valores de uso pelos indivíduos.

A distribuição, a manutenção e reprodução social e o consumo pessoal são improdutivos. Tanto Shaikh e Tonak (1994) quanto Freitas (2020) ressaltam que uma mesma

²³⁰Enquanto o setor primário compreende atividades diretamente envolvidas na produção e comercialização doméstica do produto total, como as atividades produtivas (de produção pública e privada de bens e serviços; e transporte de mercadorias) e comerciais (comércio atacadista e varejista; aluguel de edifícios, equipamentos e veículos; atividades comerciais governamentais; transporte distributivo), o setor secundário abrange atividades de recirculação de valores de uso e fluxos monetários originados no setor primário, a exemplo das instituições financeiras e seguradoras, aluguel e comércio de imóveis, parcela dos serviços empresariais e da pesquisa e desenvolvimento, bem como do setor público (SHAIKH; TONAK, 1994).

²³¹A produção para próprio consumo e a produção para obtenção de renda contrastam com a produção para obtenção de lucro, mas somente a última consiste em uma produção capitalista. Embora as primeiras ocorram dentro da estrutura de produção capitalista e produzam valores de uso, elas não são atividades produtivas na perspectiva capitalista (cujo objetivo é a contínua valorização do capital, obtenção de mais-valia crescente), portanto, não empregam trabalho produtivo (caracterizado pela geração de mais-valia) (SHAIKH; TONAK, 1994).

²³²Fundamentados na estrutura produtiva dos Estados Unidos, os autores incluem como atividades do setor produtivo: a) agropecuária e silvicultura; b) indústria extrativa; c) indústria de transformação; d) utilidades públicas; e) transporte; f) comunicação e entretenimento; demais atividades produtivas (Hotéis e oficinas, exceto oficina mecânica; Serviços de manutenção e reparação de veículos automotores; Serviços médicos e educativos privados; Empresas do governo federal, estadual e local).

²³³Os serviços de transporte podem estar inseridos tanto no setor produtivo (como no caso do transporte de mercadorias para o mercado consumidor) quanto no setor distributivo (como no caso do transporte de materiais de uso e consumo entre lojas de varejo). Já o comércio e a publicidade e propaganda são atividades distributivas, enquanto as mídias para essas atividades (televisão e rádio) e as atividades de entretenimento integram o setor produtivo, pois produzem valores de uso (programação). Dadas essas considerações, integram o setor distributivo da economia dos EUA: a) comércio (*Wholesale and retail trade*); e b) parcela das atividades imobiliárias (*Real estate and rental*) (SHAIKH; TONAK, 1994).

empresa pode exercer atividades produtivas e improdutivo, o que torna desafiadora a classificação de empresas, de atividades ou mesmo de setores, em uma única categoria.

Pinto (2007) mapeia as categorias clássicas/marxianas para o Sistema de Contas Nacionais Brasileiro, mensurando empiricamente tais categorias²³⁴ a partir do modelo desenvolvido por Shaikh e Tonak (1994) e das categorias trabalho produtivo e improdutivo do ponto de vista do capital, ou seja, em relação à geração (ou não) de mais-valia. Segundo o autor, as atividades que integram o setor produtivo capitalista da economia brasileira são: a) agropecuária; b) indústria extrativa; c) indústria da transformação; c) construção civil; e) serviços de utilidades públicas; f) serviços de transporte, armazenagem e correio;²³⁵ g) serviços de informação e comunicação; h) outros serviços produtivos (serviços de manutenção e reparação, serviços de alojamento e alimentação, educação mercantil, saúde mercantil, outros serviços produtivos).

Já as atividades/setores não produtivas compreendem: a) comércio; b) finanças privadas (instituições financeiras e aluguéis²³⁶); c) administração pública; d) serviços não produtivos (como publicidade e propaganda, atividades de vigilância, segurança e investigação, e demais atividades que envolvam a proteção de pessoas, de propriedades e das relações sociais, ou seja, as atividades de manutenção, bem como as atividades de distribuição, sejam públicas ou privadas) (PINTO, 2007).

Outros trabalhos que aplicam a abordagem clássica/marxiana de Shaikh e Tonak (1994) para a economia brasileira são:

- a) Freitas (2020): objetivando estimar a taxa de mais-valia e seus determinantes (taxa de salário e produtividade do trabalho), no período 1996-2016, agrupa as atividades do Sistema de Contas Nacionais em setor produtivo e improdutivo;²³⁷

²³⁴ A saber: a) capital constante; b) capital variável; c) taxa de mais-valia; d) razão lucro/salário; e) composição valor do capital; e f) composição material do capital.

²³⁵ Embora nem toda a atividade de transporte seja produtiva (por exemplo, o transporte de pessoas que trabalham no setor comercial ou financeiro), em razão das dificuldades de desagregar os dados referentes à parcela das atividades improdutivo desse setor, considerou-se como produtiva toda a atividade de transporte (PINTO, 2007).

²³⁶ Como “[...] o setor de serviços denominado ‘Atividades imobiliárias e de aluguel de bens móveis e imóveis’ é composto pelas seguintes atividades: 1ª ‘Incorporação, compra e venda de imóveis por conta própria’, 2ª ‘Administração, corretagem e aluguel de imóveis de terceiros’ e 3ª ‘Aluguel de veículos, máquinas e objetos pessoais e domésticos’. As duas primeiras atividades foram consideradas não produtivas, já a terceira atividade foi considerada produtiva do ponto de vista do capital [...]” (PINTO, 2007, p. 66).

²³⁷ Para Freitas (2020), integram o setor produtivo: a) agricultura, pesca e silvicultura; b) indústria de mineração; c) indústria manufatureira; d) utilidades públicas (produção e distribuição de eletricidade, gás, água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação); e) construção civil; e f) serviços produtivos (transporte, armazenagem e correio; serviços de informação e comunicação; serviços de reparação; alojamento e alimentação; serviços de saúde e educação fornecidos pelo setor privado). Já o setor improdutivo compreende: a) comércio atacadista e varejista; b) atividades financeiras, seguros e serviços relacionados; c) atividades

esse agrupamento, embora apresente diferenças em algumas nomenclaturas, coincide com as atividades abordadas por Pinto (2007); e

- b) Sampaio (2021): objetivando estimar as principais categorias marxianas da economia brasileira no período 2010-2015, a partir dos dados das matrizes insumo-produto do IBGE, classifica as atividades do Sistema de Contas Nacionais em setor produtivo e improdutivo.²³⁸

Sampaio (2021) ainda enfatiza a associação, realizada por diversos autores,²³⁹ entre o crescimento da participação de setores não produtivos e os consequentes desvios de recursos do setor produtivo, com a redução da lucratividade e a desaceleração do processo de acumulação de capital das economias.

Tal associação já estava presente na obra de Smith (1983a), como já destacado no início desta subseção, que aponta uma relação direta entre o montante da produção anual destinado ao emprego de trabalhadores produtivos com o crescimento da primeira no período seguinte, bem como na teoria marxiana, uma vez que o trabalho produtivo se distingue por sua capacidade de geração de mais-valia, ou seja, pela sua capacidade de valorização do capital.

Como já apontado no capítulo 2, Marx antecipou o aumento da relevância do conhecimento, da ciência e da tecnologia no processo produtivo capitalista, como meio para elevar a produtividade e atingir a finalidade da produção capitalista: a contínua valorização do capital (MARX, 2011; FUCHS, 2019a). Além disso, segundo Fuchs (2019a, p. 56, tradução nossa), Marx “antecipara conceitualmente” o surgimento da Internet “como um sistema global de informação, comunicação e relacionamento social.”²⁴⁰ Ademais à descrição do intelecto geral e seu papel como força produtiva, Marx também antecipara duas formas de trabalho do conhecimento (*knowledge work*) já presente, embora de forma limitada, em seu tempo, são

imobiliárias; d) outros serviços; e e) administração pública, defesa e seguridade social, serviços públicos de educação e saúde.

²³⁸Com base na revisão de literatura, o autor aponta como improdutivo: a) comércio; b) intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados; c) atividades imobiliárias e aluguéis; d) atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas; e) aluguéis não imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual; f) outras atividades administrativas; g) segurança, privada, vigilância e investigação; h) educação pública; i) saúde pública; e j) administração pública e seguridade social. Os demais setores são classificados como produtivos.

²³⁹Para mais detalhes, vide, além de Sampaio (2021), Moseley (1983, 1997), Leadbeater (1985), Shaikh e Tonak (1994), Mohun (2005, 2014), Qi (2017).

²⁴⁰No original: In the Grundrisse, he conceptually anticipated the Internet, arguing that institutions ‘emerge whereby each individual can acquire information about the activity of all others and attempt to adjust his own accordingly [...] Interconnections [...] [are established] through the mails, telegraphs etc.’ (Marx 1857/1858/1973,161). This formulation anticipates the Internet as a global system of information, communication and social networking.

elas: a) o trabalho que resulta na produção de uma mercadoria cuja existência se desprende do produtor (como livros, quadros etc.); e b) o produto que não se separa do ato de produção²⁴¹ (FUCHS, 2015).

Todavia, ainda de acordo com Fuchs (2015), com o desenvolvimento da sociedade capitalista, essas formas de trabalho do conhecimento, que também se classificam como trabalho produtivo (ou improdutivo) em relação ao seu emprego gerar (ou não) mais-valia, adquiriram maior relevância. O autor ressalta a importância do estudo dessas categorias marxianas aplicadas ao capitalismo contemporâneo (capitalismo digital, capitalismo de *big data* ou capitalismo de vigilância²⁴²), marcado por uma tendência de “terceirizar” parcela do trabalho pago para os consumidores na forma de trabalho não pago (como postos de gasolina e caixas de supermercados com autoatendimento, ou o trabalho digital dos usuários, que ao interagir nas plataformas digitais fornecem dados comportamentais e preferências que são

²⁴¹Segundo Fuchs (2019b, p. 211, tradução nossa): O capital fixo agora aparece dentro dos corpos, neles impresso e, ao mesmo tempo, subordinado a eles — ainda mais quando consideramos atividades como pesquisa e desenvolvimento de *software*, em que o trabalho não está cristalizado em um produto físico separado do trabalhador, mas permanece incorporado ao cérebro da pessoa e inseparável dela. [...]. Aqui, a linha entre trabalho vivo e trabalho morto (isto é, entre capital fixo e variável) é borrada de uma vez por todas. No original: Fixed capital appears now within bodies, imprinted into them and at the same time subordinated to them — this is even more the case when we consider activities such as research and software development, where work is not crystallised in a physical product that is separate from the worker, but remains incorporated in the brain and inseparable from the person. [...]. Here the line between dead and living labour (that is, between fixed and variable capital) is blurred once and for all.

²⁴²Para uma análise mais complexa sobre o tema, vide, além de Fuchs (2019a e 2019b) e Negri (2019), Zuboff (2019), que aborda a lógica do capitalismo de vigilância e a extração do excedente comportamental (*behavioral surplus*), a partir do funcionamento das duas empresas líderes do ramo: o Google e o Facebook. Todos esses autores alertam para a ameaça à democracia que essa evolução do sistema pode gerar, caso não seja regulada e limitada pela sociedade civil. Contudo, a relevância desses trabalhos para o atual estudo consiste na descrição da significativa mudança nas relações sociais de produção e consumo, que vem se processando por essa nova fase do capitalismo, intensificada com as tecnologias associadas à Indústria 4.0, pautada na extração de trabalho não pago e de informações pessoais e comportamentais de usuários de serviços on-line, que são transformadas em mercadorias portadoras de mais-valia. Segundo Zuboff (2019, posição 185.2, tradução nossa): “O Google descobriu uma maneira de traduzir suas interações fora do mercado com usuários em matéria-prima excedente para a fabricação de produtos genuinamente voltados para transações de mercado com seus clientes reais: os anunciantes. A tradução do excedente comportamental de fora para dentro do mercado finalmente permitiu ao Google converter o investimento em receita. A corporação, portanto, criou do nada e com custo marginal zero uma classe de ativos de matérias-primas vitais derivadas do comportamento on-line fora do mercado dos usuários. No início, essas matérias-primas eram simplesmente ‘encontradas’, um subproduto das ações de pesquisa dos usuários. Mais tarde, esses bens foram caçados agressivamente e adquiridos em grande parte por meio de vigilância. A empresa criou simultaneamente um (novo) tipo de mercado, no qual, seus ‘produtos de previsão’ fabricados a partir dessas matérias-primas poderiam ser comprados e vendidos.”. No original: Google had discovered a way to translate its nonmarket interactions with users into surplus raw material for the fabrication of products aimed at genuine market transactions with its real customers: advertisers. The translation of behavioral surplus from outside to inside the market finally enabled Google to convert investment into revenue. The corporation thus created out of thin air and at zero marginal cost an asset class of vital raw materials derived from users’ nonmarket online behavior. At first those raw materials were simply ‘found’, a by-product of users’ search actions. Later those assets were hunted aggressively and procured largely through surveillance. The corporation simultaneously created a new kind of marketplace in which its proprietary ‘prediction products’ manufactured from these raw materials could be bought and sold.

comercializadas por corporações capitalistas²⁴³). Nesse caso, o trabalho não pago cria valor, mas não recebe remuneração, portanto, o trabalho excedente é 100%, já que o custo de produção dessa parcela do valor da mercadoria é zero (FUCHS, 2015). Em razão desta tese centrar-se na estrutura produtiva brasileira, tal discussão encontra-se além de seu escopo. Destaca-se, entretanto, o surgimento de novas formas de trabalho produtivo, bem como o aumento da relevância desses empregos, em razão da evolução do sistema capitalista (abordado no capítulo 3), como o trabalho digital e o trabalho intelectual. Fuchs (2015) ainda aponta como produtivo o trabalho de publicidade e propaganda, contrapondo-se a outros autores marxistas, que o inserem no âmbito da circulação de mercadorias (improdutivo).

Isso posto, a economia política clássica, notadamente Smith e Marx, entende como produtivo, no sistema capitalista, o trabalho capaz de criar mais-valia. Essa concepção fundamenta a classificação setorial da abordagem marxiana, segundo a qual o setor produtivo compreende primordialmente atividades da esfera da produção (capital industrial, que inclui agropecuária, indústria extrativa, de transformação, utilidades e construção), e algumas que aparecem na esfera da circulação (setor de transporte e comunicação, e alguns serviços empresariais), enquanto o setor improdutivo (ou não produtivo) abrange as demais atividades da esfera da circulação, tanto as essenciais para a realização da mais-valia gerada no setor produtivo (capital comercial e financeiro), quanto as associadas ao capital fictício.

O Quadro 2 apresenta a classificação das atividades da economia brasileira quanto à sua capacidade de geração de mais-valia, conforme referencial apresentado nesta subseção (classificação marxiana/marxista). Nesse quadro, as atividades improdutivas (ou não produtivas) aparecem em destaque.

²⁴³O autor denomina esse tipo de trabalho produtivo de “*prosumer labour*”, ressaltando a junção dos papéis de produtor e consumidor, cuja relevância do trabalho digital tem se ampliado à medida que o capitalismo digital transforma toda a atividade on-line dos indivíduos, tanto em dados que serão comercializados quanto em parcela do capital fixo das empresas (FUCHS, 2015 e 2019a). “Dados são a objetificação do trabalho digital, da subjetividade humana que é replicada on-line. Os dados como capital constante são, portanto, uma objetificação do intelecto geral. Dataficação generaliza o conhecimento humano e o fixa em bancos de dados armazenados em servidores.” (FUCHS, 2019b, p. 218-219, tradução nossa). No original: “Data is the objectification of digital labour, of human subjectivity that goes online. Data as constant capital is therefore an objectification of the general intellect. Datafication generalises human knowledge and fixes it in databases stored on servers.”.

Quadro 2 – Classificação marxiana/ marxista das atividades da estrutura produtiva brasileira

Cód.	Descrição atividades (nível 67)	Setor	Cód.	Descrição atividades (nível 67)	Setor
0191	Agricultura e atividades de apoio	Agropec.	3000	Fab. de outros equipamentos transporte, exceto veículos	Ind. transf.
0192	Pecuária e atividades de apoio	Agropec.	3180	Fab. de móveis e prod. industriais	Ind. transf.
0280	Produção florestal; pesca e aquicultura	Agropec.	3300	Manutenção, reparação e instalação máq. e equipamentos	Ind. transf.
0580	Extração de carvão mineral e de minerais não metálicos	Extrativa	3500	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	Utilidades
0680	Ext. petróleo e gás, e ativ. de apoio	Extrativa	3680	Água, esgoto e gestão de resíduos	Utilidades
0791	Ext. de minério de ferro	Extrativa	4180	Construção	Construção
0792	Ext. minerais metálicos não ferrosos	Extrativa	4580	Comércio por atacado e varejo	Serv. comerciais
1091	Abate e prod. carne, laticínio e pesca	Ind. transf.	4900	Transporte terrestre	Serv. transporte
1092	Fabricação e refino de açúcar	Ind. transf.	5000	Transporte aquaviário	Serv. transporte
1093	Outros produtos alimentares	Ind. transf.	5100	Transporte aéreo	Serv. transporte
1100	Fabricação de bebidas	Ind. transf.	5280	Armazenamento e ativ. auxiliares	Serv. transporte
1200	Fabricação de produtos do fumo	Ind. transf.	5500	Alojamento	Serv. outros
1300	Fabricação de produtos têxteis	Ind. transf.	5600	Alimentação	Serv. outros
1400	Confecção vestuário e acessórios	Ind. transf.	5800	Edição e edição int. à impressão	Serv. informação
1500	Fabricação de calçados e de artefatos de couro	Ind. transf.	5980	Ativ. televisão, rádio, cinema, gravação/ edição	Serv. informação
1600	Fabricação de produtos da madeira	Ind. transf.	6100	Telecomunicações	Serv. informação
1700	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	Ind. transf.	6280	Desenvolvimento de sistemas e serviços de informação	Serv. informação
1800	Impressão e reprodução de gravações	Ind. transf.	6480	Intermediação financeira, seguros e previdência	Serv. financeiros
1991	Refino de petróleo e coqueiras	Ind. transf.	6800	Atividades imobiliárias	Serv. imobiliários
1992	Fabricação de biocombustíveis	Ind. transf.	6980	Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	Serv. outros
2091	Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	Ind. transf.	7180	Serv. arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P&D ¹	Serv. outros
2092	Fab. defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos	Ind. transf.	7380	Outras atividades profissionais, científicas e técnicas ¹	Serv. outros
2093	Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/ perfumaria e higiene pessoal	Ind. transf.	7700	Aluguéis não mobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual²	Serv. outros
2100	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	Ind. transf.	7880	Outras ativ. administrativas e serviços complementares	Serv. outros
2200	Fab. prod. borracha e de plástico	Ind. transf.	8000	Vigilância, seg. e investigação	Serv. outros
2300	Fabricação de produtos minerais não metálicos	Ind. transf.	8400	Administração pública, defesa e seguridade social	Serv. públicos
2491	Prod. ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço s/ costura	Ind. transf.	8591	Educação pública	Serv. públicos
2492	Metalurgia metais não ferrosos e fundição	Ind. transf.	8592	Educação privada	Serv. outros
2500	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	Ind. transf.	8691	Saúde pública	Serv. públicos
2600	Fabricação de equipamentos de informática, eletrônicos e ópticos	Ind. transf.	8692	Saúde privada	Serv. outros
2700	Fab. máq. e equipamentos elétricos	Ind. transf.	9080	Ativ. art., criativas e espetáculos	Serv. outros
2800	Fab. máq. e equipamentos mecânicos	Ind. transf.	9480	Org. assoc. e out. serv. pessoais	Serv. outros
2991	Fab. veículos, exceto peças	Ind. transf.	9700	Serviços domésticos	Serv. outros
2992	Fab. peças e acessórios p/ veículos	Ind. transf.			

Fonte: Elaboração própria com base na literatura apresentada na subseção 4.2.3 e nas informações de IBGE (2021b, 2021c).

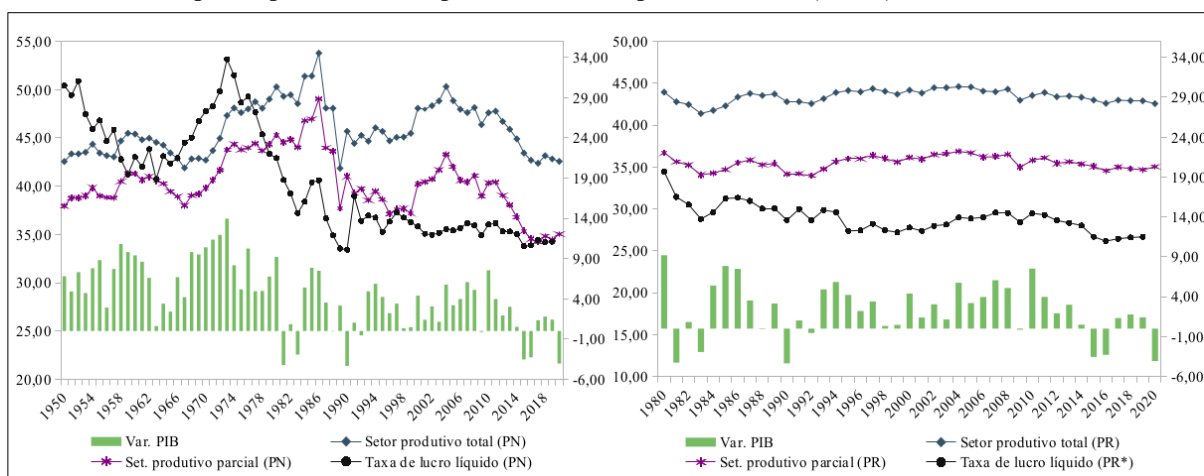
Notas: (1) Shaikh e Tonak (1994) classificam parcela dos serviços empresariais e de P&D como parte do setor secundário, portanto, esses serviços são classificados como improdutivos. Contudo, Sampaio (2021) os classifica como produtivos, já Rosso (2014) aponta que eles podem ser classificados como produtivos se baseados em trabalho assalariado, e Fuchs (2015) ressalta especificamente o trabalho digital, intelectual e o de publicidade e propaganda como produtivos. Apoiado nesses trabalhos que classificam tais atividades como produtivas, e no enfoque de Marx sobre uma mesma atividade poder ser classificada tanto como produtiva quanto improdutiva em razão da proletarização ou não da mão de obra que a executa, e considerando que, com base nos dados da Pesquisa Anual de Serviços (PAS) do IBGE (2021c) referente aos anos de 2010, 2015 e 2019, mais de 71% do pessoal ocupado no setor de serviços profissionais consiste em trabalhadores assalariados (exatamente: 71,45%, 73,36% e 73,37%, respectivamente), esta tese classifica tais setores como produtivos.

(2) “Aluguel de veículos, máquinas e objetos pessoais e domésticos” é classificado como serviço produtivo por Shaikh e Tonak (1994) e Pinto (2007). Esta corresponderia a Locação de meios de transporte sem condutor (Código CNAE 77.1), Aluguel de objetos pessoais e domésticos (77.2) e Aluguel de máquinas e equipamentos sem operador (77.3). Contudo, o CNAE 7700 do Quadro também inclui a Gestão de ativos intangíveis não financeiros (77.4), classificada como improdutiva por ambos os trabalhos, por se tratar de um fluxo secundário (*royalties*). Com base na participação da atividade 77.3 na descrição em nível de produto das matrizes de insumo-produto referente a 2010 e 2015, classificou-se como improdutiva a atividade descrita sob o CNAE 7700.

É importante destacar que a observação da descrição setorial em maior nível de agregação revela que somente a categoria “Outros serviços” é composta tanto por serviços classificados, no Quadro 2, como produtivos quanto por serviços classificados como improdutivos. Com base nos dados das matrizes de insumo-produto de 2010 e 2015, a participação das atividades produtivas no PIB de outros serviços corresponde a 44,99% e 47,89%, respectivamente, resultando em uma participação média de 46,44%. Dada a dificuldade de desagregar essa categoria para análise de longo prazo da economia brasileira, optou-se por classificá-la como improdutiva para fins de análise do Gráfico 10 (setor produtivo parcial), que apresenta a evolução do setor produtivo brasileiro no período 1950-2020.

É importante ressaltar que essa opção implica subestimação do setor produtivo no período, como evidencia a análise dos dados em maior nível de desagregação no período 2010-2015. Esses dados revelam que a participação do setor produtivo no PIB em 2010 e 2015, incluindo os serviços produtivos da categoria “Outros serviços”, correspondeu a 47,39% e 43,69%, respectivamente. Enquanto a exclusão de tais serviços do agrupamento produtivo resultou em uma participação do setor produtivo de 40,34% em 2010 e 35,35% em 2015 (IBGE, 2021b). Uma forma de reduzir tal distorção é estimar a parcela da categoria “Outros serviços”, que deve integrar o setor produtivo, por meio da média da participação dos serviços produtivos no total de outros serviços (setor produtivo total).

Gráfico 10 – Variação real anual do PIB a preços de mercado (% a.a.), taxa de lucro líquido (em %) e participação do setor produtivo total e parcial no PIB (em %), 1950-2020



Fonte: Elaboração própria com base na literatura apresentada na subseção 4.2.3, nos dados de IPEADATA (2021) e de Marquetti, Miebach e Morrone (2022).

Notas: (1) As participações setoriais nominais (séries com PN) a preços correntes foram corrigidas para excluir a influências das mudanças metodológicas que ocorreram entre 1989 e 1990 e entre 1994 e 1995, bem como para eliminar o *dummy* financeiro, segundo metodologia descrita no Apêndice A. Tal apêndice também apresenta a metodologia do cálculo das participações reais (séries com PR), a preços constantes de 2020. Não há disponibilidade dos dados da participação setorial real antes de 1980.

(2) O setor produtivo parcial exclui os serviços produtivos agregados aos improdutivos sob a denominação “Outros serviços”. Já o setor produtivo total estima a participação desses serviços produtivos com base na sua participação média entre 2010 e 2015, conforme dados das matrizes de insumo-produto.

(3) Em razão da disponibilidade de dados, a taxa de lucro líquida (PR*) está a preços constantes de 2017.

(4) Os dados da variação real do PIB a preços de mercado e da taxa de lucro líquido (PN) são apresentados no eixo secundário.

(5) A escala do eixo primário dos gráficos a preços correntes e constantes é diferente para evidenciar a evolução das séries.

Conforme o Gráfico 10, as evoluções dos setores produtivo total e produtivo parcial são similares, apresentando crescimento a preços correntes até meados da década de 1980. A partir de então, há significativa perda de participação no PIB (em 2020, essas participações foram, respectivamente, 42,57% e 35,04%). A participação do setor produtivo total e parcial a preços constantes de 2020, embora apresente uma evolução com menor oscilação que a série nominal, também mostra perda da participação no PIB desde 1980 (entre 1980 e 2020, houve redução da participação do setor produtivo total no PIB de 1,37 p.p. e, do parcial, de 1,68 p.p.). Destaca-se, ainda, a tendência declinante da taxa de lucro líquida e volatilidade, especialmente a preços correntes, no período de análise, que prejudica processo de acumulação capitalista da economia brasileira (crescimento “*stop and go*” ou “voo da galinha”). Isso porque, a taxa de lucro é um importante determinante dos investimentos.

Como já discutido no capítulo 2 e nesta subseção, Smith (1983a, 1983b) e Marx (2016a, 2015, 2016b, 2008a, 2017, 2018) apontam que o capital busca o setor que lhe proporcione maior excedente; contudo, o crescimento econômico (acumulação capitalista ou

riqueza da nação) está estritamente associado à expansão dos investimentos no setor produtivo e ao aumento de sua produtividade do trabalho.²⁴⁴ Ademais, como somente o setor produtivo gera valor excedente, a expansão desse setor tende a ampliar a taxa de lucro média da economia ao mesmo tempo que contribui positivamente para o processo de acumulação, enquanto a expansão do setor improdutivo tende a reduzir a taxa de lucro média e impactar negativamente sobre o processo de acumulação. Isso evidencia a relação entre a taxa de lucro média da economia e a estrutura produtiva existente e ressalta a importância do setor produtivo para o processo de acumulação capitalista.

A relação entre a participação do setor produtivo e o crescimento econômico, ressaltada na literatura, é sugerida pelos dados da economia brasileira exibidos no Gráfico 10. Esse gráfico mostra a evolução da participação dos setores no PIB, a taxa de lucro líquida e o desempenho da economia, enquanto a Tabela 5 apresenta essa evolução (variação no período, em p.p., e participação média dos setores no PIB) a cada década do período em análise.

A partir dos dados a preços correntes apresentados na Tabela 5, tem-se um crescimento econômico mais acelerado nas décadas de 1950, 1960 e 1970, quando o setor produtivo, especialmente o setor industrial, apresentou expansão na estrutura produtiva da economia. Embora, na década de 1960, a participação do setor produtivo se reduziu em 2,70 p.p. (total) e em 1,50 p.p. (parcial), essa redução foi resultado principalmente da perda de participação do setor agropecuário (queda de 3,63 p.p., com participação média no PIB de 7,83% na década em questão), uma vez que no período houve expansão do setor industrial no PIB (1,54 p.p.), de forma que a participação média desse setor no PIB correspondeu a 28,26%.

Já partir dos anos 1980, quando se inicia o processo de desindustrialização da economia brasileira, houve crescimento da participação do setor agropecuário (nas décadas de 1990 e 2010, a preços correntes e, a partir da década de 1980, a preços constantes) e dos serviços (nas décadas 1980 e 1990, a preços correntes e, a partir dos anos 1980, a preços constantes). Mesmo com a expansão desses setores, suas participações médias no PIB ainda se mantiveram inferior à do setor industrial durante todo o período analisado, tanto a preços constantes quanto a preços correntes.

²⁴⁴Mais detalhes nas seções 2.2 e 2.3 e na subseção 4.2.3 desta tese.

Tabela 5 – Evolução da participação dos setores produtivos total e parcial no PIB e da taxa de crescimento média anual da economia por décadas, 1950-2020

Período	Cresc. médio do PIB (% a.a.)	Variação da participação (em p.p.)				Participação média (% do PIB)			
		Total	Agropec.	Ind.	Serv.	Total	Agropec.	Ind.	Serv.
Setor Produtivo TOTAL (PN)									
1950-1959	7,15	2,84	-3,67	6,60	-0,08	43,69	11,83	23,94	7,92
1960-1969	6,12	-2,70	-3,63	1,54	-0,62	43,79	7,83	28,26	7,70
1970-1979	8,79	7,59	-0,54	5,32	2,81	46,82	5,75	32,69	8,38
1980-1989	3,02	-4,60	-0,17	-4,53	0,10	49,22	5,12	34,18	9,92
1990-1999	1,75	2,40	0,50	-3,78	5,68	45,21	5,46	27,16	12,59
2000-2009	3,39	-0,46	-0,68	0,63	-0,41	48,25	5,79	27,15	15,31
2010-2020	0,96	-5,04	1,99	-6,97	-0,06	44,54	5,30	23,43	15,81
1950-2020	4,41	0,02	-6,20	-1,19	7,41	45,91	6,70	28,05	11,16
Setor Produtivo TOTAL (PR)									
1980-1989	3,02	-1,14	0,25	-3,74	2,35	42,91	4,16	26,53	12,22
1990-1999	1,75	1,38	0,86	-0,95	1,48	43,55	4,59	24,53	14,43
2000-2009	3,39	-0,63	0,29	-0,77	-0,15	44,15	5,44	23,53	15,18
2010-2020	0,96	-0,98	1,53	-2,69	0,18	43,15	5,89	21,57	15,69
1980-2020	2,25	-1,37	2,92	-8,16	3,86	43,43	5,04	23,98	14,41
Setor Produtivo PARCIAL (PN)									
1950-1959	7,15	3,35	-3,67	6,60	0,42	39,27	11,83	23,94	3,50
1960-1969	6,12	-1,50	-3,63	1,54	0,59	39,83	7,83	28,26	3,74
1970-1979	8,79	5,52	-0,54	5,32	0,74	43,03	5,75	32,69	4,60
1980-1989	3,02	-4,29	-0,17	-4,53	0,41	44,68	5,12	34,18	5,38
1990-1999	1,75	-0,80	0,50	-3,78	2,48	38,63	5,46	27,16	6,01
2000-2009	3,39	0,11	-0,68	0,63	0,17	40,94	5,79	27,15	8,00
2010-2020	0,96	-5,30	1,99	-6,97	-0,32	36,64	5,30	23,43	7,91
1950-2020	4,41	-2,90	-6,20	-1,19	4,49	40,38	6,70	28,05	5,63
Setor Produtivo PARCIAL (PR)									
1980-1989	3,02	-2,55	0,25	-3,74	0,94	35,27	4,16	26,53	4,58
1990-1999	1,75	1,97	0,86	-0,95	2,07	35,28	4,59	24,53	6,16
2000-2009	3,39	-0,32	0,29	-0,77	0,17	36,27	5,44	23,53	7,30
2010-2020	0,96	-0,79	1,53	-2,69	0,38	35,23	5,89	21,57	7,76
1980-2020	2,25	-1,68	2,92	-8,16	3,55	35,50	5,04	23,98	6,48

Fonte: Elaboração própria com base na literatura apresentada na subseção 4.2.3 e nos dados de IPEADATA (2021).

Notas: (1) As participações setoriais nominais (séries com PN) a preços correntes foram corrigidas para excluir a influência das mudanças metodológicas que ocorreram entre 1989 e 1990 e entre 1994 e 1995, bem como para eliminar o *dummy* financeiro, segundo metodologia descrita no Apêndice A. Tal apêndice também apresenta a metodologia do cálculo das participações reais (séries com PR), a preços constantes de 2020. Não há disponibilidade dos dados da participação setorial real antes de 1980.

(2) O setor produtivo parcial exclui os serviços produtivos agregados aos improdutivo sob a denominação “Outros serviços”. Já o setor produtivo total estima a participação desses serviços produtivos com base na sua participação média entre 2010 e 2015 conforme dados das matrizes de insumo-produto.

(3) Embora o ano de 2020 não pertença à década de 2010, ele consiste no último ano da série de dados analisada; portanto, foi inserido para fins de cálculo de média na década de 2010.

(4) O período da variável “Variação da participação (em p.p.)” correspondeu à 1950-1960, 1960-1970, 1970-1980, 1980-1990, 1990-2000, 2000-2010, 2010-2020 e 1950-2020.

Destaca-se que, desde 1980, a economia brasileira vem apresentando uma menor taxa de crescimento real média, como pode ser observado ao se analisar a década de 2000, quando houve o maior crescimento médio do período 1980-2020, em relação ao período de maior dinamismo (1950-1970). O crescimento real da economia na década de 2000 corresponde a cerca de metade do apresentado nas décadas de 1950, 1960 e 1970, mas, como nessas décadas

de maior crescimento, esse resultado também está associado à expansão do setor industrial. Portanto, os dados da Tabela 5 indicam que o período com maior crescimento médio da economia brasileira foi o mesmo no qual a expansão do setor produtivo decorreu do aumento da participação do setor industrial na estrutura produtiva nacional (décadas 1950, 1960, 1970). Esses resultados corroboram a literatura estruturalista e kaldoriana, que destaca o relevante papel do setor industrial como motor do crescimento.

Ademais, esses dados também indicam que os diferentes segmentos do setor produtivo impactam de forma heterogênea sobre o crescimento econômico. A expressiva expansão do setor de serviços na década de 1990 (5,68 p.p. total e 2,48 p.p. parcial) e da agropecuária na década de 2010 (1,99 p.p.), não resultou em maior crescimento médio da economia em relação aos períodos de expansão do setor industrial – mesmo quando comparado ao período de menor expansão desse setor, ou seja, à década de 2000 (0,63 p.p.). Tais resultados sugerem que uma fragilidade das definições marxianas/marxistas de setor produtivo é a ausência de uma análise qualitativa entre os diferentes segmentos desse setor. Embora a agropecuária, indústria e alguns serviços sejam produtivos, ou seja, capazes de criar valor, como sugerido na Tabela 5, na economia brasileira essa capacidade não foi a mesma entre tais atividades. Portanto, a união da abordagem marxiana/marxista (que destaca a capacidade de criação de valor das atividades) à abordagem neoschumpeteriana apresentada na subseção 4.2.1 (que destaca o aspecto tecnológico/inovativo) e a outras medidas para avaliar a capacidade de impulsionar o crescimento econômico (análise dos efeitos multiplicadores dos setores, índices de encadeamento produtivo etc.) apresentadas na subseção 4.2.2, enriquece a análise que investiga as causas do desempenho da economia brasileira a partir de sua estrutura produtiva e ocupacional (abordagem estruturalista).

Além das definições clássicas (smithiana e marxiana) e marxistas apresentadas nesta subseção, das definições neoschumpeterianas apresentadas na subseção 4.2.1 e das especificidades da estrutura produtiva brasileira apresentadas na subseção 4.2.2, existem outras classificações que podem ser úteis para a proposta de uma nova definição (setor produtivo moderno) que supera as fragilidades das definições de setor moderno e não moderno e de setor produtivo e improdutivo, como as que analisam os padrões e a intensidade tecnológica e serão discutidas a seguir.

4.2.4 Classificação baseada em tecnologia e intensidade tecnológica: taxonomia de Pavitt e classificação da OCDE

Pavitt (1984) desenvolveu uma taxonomia, amplamente adotada pela literatura, com base nos padrões setoriais de mudança tecnológica, analisados a partir de uma base de dados sobre duas mil inovações significativas²⁴⁵ e das firmas inovadoras da Grã-Bretanha, de 1945 a 1979. Diferindo informação (genericamente aplicável e facilmente reproduzível) de conhecimento tecnológico específico às empresas e aplicações, o autor enfatiza a cumulatividade desse conhecimento, que implica dependência de trajetória, e a variedade entre setores²⁴⁶ que possibilita a sua classificação em uma taxonomia cuja unidade de análise são as firmas inovadoras.

A taxonomia originalmente proposta por Pavitt (1984) classifica a firma, com base na tecnologia, nas seguintes categorias: a) Dominada por fornecedores; b) Intensiva em produção, que se subdivide em duas categorias: intensiva em escala; e fornecedores especializados; e c) Baseada em ciência. Essa classificação foi revisada em 1990, quando o autor inseriu a categoria de firma “intensiva em informação”, excluindo a categoria “baseada em fornecedores” e a “intensiva em produção”, mas mantendo as subcategorias desta última, elevando-as à condição de categorias (PAVITT, 1990). Já Bell e Pavitt (1993) retomam a categoria “dominada por fornecedores”, mantendo a categorias independentes “empresas intensivas em escala” e “fornecedores especializados”. As características de cada categoria dessa taxonomia são apresentadas no Quadro 3.

²⁴⁵O autor aborda a inovação como um novo (ou aprimorado) produto (quando são utilizadas em setores, ou firmas, diferentes dos que a produziram) ou processo (quanto utilizadas pelos mesmos setores, ou firmas, que as produziram), comercializado ou utilizado no Reino Unido, independentemente de seu país de origem.

²⁴⁶Estes variam quanto: a) às fontes setoriais da tecnologia empregada; b) às fontes institucionais de conhecimento e à natureza da tecnologia produzida; e c) às características das firmas inovadoras, ao tamanho e à atividade principal (PAVITT, 1984).

Quadro 3 – Classificação das firmas baseada em tecnologia

Características	Categoria da Firma				
	Dominado por fornecedores	Intensiva em Escala	Intensiva em informação	Baseadas em ciência	Fornecedores especializados
Setor principal típico	Agricultura; Setor imobiliário; Serv. privados; Manufatura tradicional	Materiais volumosos (aço, vidro); Bens de consumo duráveis; Automobilístico; Construção civil	Financeiro; Varejo; Editorial; Turístico	Eletroeletrônico; Químico	Bens de capital; Equipamentos; <i>Software</i>
Tamanho da firma	Pequeno	Grande	Grande	Grande	Pequeno
Tipo do usuário	Sensível a preço	Misto	Misto	Misto	Sensível ao desempenho
Principal foco das atividades tecnológicas	Redução de custo	Misto	Misto	Misto	Melhoria de produto
Principal fonte de acumulação tecnológica	Aprendizagem de produção dos fornecedores; serviços de assessoria	Engenharia de produção; aprendizagem de produção; fornecedores; projetos	<i>Software</i> corporativo e engenharia de sistemas; fornecedores de <i>software</i> e equipamentos	P&D corporativo; pesquisa básica; engenharia de produção; projetos	Projeto e desenvolvimento pelos usuários
Principal direção da acumulação tecnológica	Tecnologia de processo e equipamentos relacionados (a montante)	Tecnologia de processo e equipamentos relacionados (a montante)	Tecnologia de processo e <i>software</i> relacionados (mista)	Produtos relacionados à tecnologia (concêntrico)	Melhoria de produto (concêntrico)
Principal canal de imitação e transferência tecnológica	Aquisição de equipamentos e serviços relacionados	Aquisição de equipamentos; licenciamento de <i>know-how</i> e treinamento relacionado; engenharia reversa	Aquisição de equipamentos e <i>software</i> ; engenharia reversa	Engenharia reversa; P&D; contratação de engenheiros e cientistas experientes	Engenharia reversa; aprendizagem com usuários avançados
Principal método de proteção contra imitação	Não técnicos (<i>marketing</i> , marcas)	Segredo de processo; <i>know-how</i> de projeto e operacional	Direitos autorais; <i>know-how</i> de projeto e operacional	<i>Know-how</i> de P&D, de projeto e operacional; patentes	<i>Know-how</i> de projeto; patentes; conhecimento das necessidades dos usuários
Principal tarefa de gerenciamento estratégico	Usar as tecnologias geradas em outros lugares para reforçar outras vantagens competitivas	Integrar incrementalmente nova tecnologia nos sistemas complexos; aprimorar e difundir melhores práticas; explorar as vantagens das tecnologias de processo	Projetar e operar sistemas complexos de processamento de informações; desenvolver produtos relacionados	Desenvolver produtos relacionados; explorar a ciência básica; obter ativos complementares; reconfigurar responsabilidades divisionais	Monitorar as necessidades dos usuários avançados; integrar nova tecnologia nos produtos

Fonte: Bell e Pavitt (1993, p.180-181, tradução nossa).

A taxonomia de Pavitt (1984) fundamentou o surgimento de diversas propostas de classificação setorial,²⁴⁷ como a de Evangelista (2000), que expande tal taxonomia para o setor

²⁴⁷Para uma análise crítica da taxonomia desenvolvida por Pavitt (1984), vide Archibugi (2001).

de serviços, ao analisar os padrões setoriais da mudança tecnológica para esse setor.²⁴⁸ O autor aponta que a maioria dos estudos sobre tecnologia e inovação centra-se no setor manufatureiro “tradicionalmente visto como grande produtor e usuário de tecnologia”,²⁴⁹ sendo escassos os trabalhos que abordam de forma sistematizada os padrões de inovação no setor de serviços, mesmo ante o crescimento de sua importância para a estrutura ocupacional e produtiva das economias, bem como limitados os dados disponíveis e frequentemente não passíveis de comparação entre países.

O autor ressalta que a caracterização tradicional do setor de serviços, associada à baixa produtividade e ao reduzido nível tecnológico, tornou-se ultrapassada com a ascensão dos serviços de tecnologia da informação e telecomunicação (TIC), cujo desempenho vincula-se ao progresso técnico, bem como aos serviços comerciais de alto valor agregado.

A partir dessa perspectiva, Evangelista (2000) aborda uma visão geral sobre as atividades de inovação no setor de serviços italiano, destacando não somente a heterogeneidade do setor de serviços, amplamente apontada pela literatura, mas também a existência de variados padrões tecnológicos. Seu objetivo é a construção de uma taxonomia da inovação no setor de serviços (apresentada no Quadro 4), semelhante à desenvolvida por Pavitt (1984).

Comparando sua taxonomia à de Pavitt, Evangelista (2000) aponta as semelhanças entre as suas categorias “empresas usuárias de tecnologia” e “baseadas em ciência e tecnologia” com as categorias “empresas dominadas por fornecedores” e “baseadas em ciência”, respectivamente.

A observação do Quadro 4 notabiliza a ausência do agrupamento 8, formado pelas empresas do “Setor de serviços postais e de telecomunicações”, isso porque, conforme Evangelista (2000), tal setor apresenta características de todas as categorias (em virtude da elevada heterogeneidade entre as firmas nele agrupadas), dado que suas atividades inovativas são tanto internas (P&D e projetos) quanto externas (investimentos inovativos), bem como

²⁴⁸Análise realizada a partir da pesquisa italiana sobre a inovação do período 1993-1995, cuja amostra compreende 6.005 firmas, de uma população de 19.300.

²⁴⁹Evangelista (2000, p. 184, tradução nossa). No original: “[...] much of the theoretical and empirical literature on technology and innovation has focused on the manufacturing sector which has been traditionally seen as the major producer and user of technology”. O próprio Pavitt (1984) apresenta tal perspectiva, pois, ao comparar os dados da Grã-Bretanha com os apresentados por Scherer para os Estados Unidos, destacou a maior relevância do setor manufatureiro quanto à capacidade de inovação, uma vez que esse setor é responsável pela produção da maioria das inovações que são utilizadas em outros setores da economia. Todavia, o autor chama a atenção para a significativa heterogeneidade existente no setor em termos de padrões de produção e uso de inovações.

seus canais de aquisição de conhecimento compreendem tanto universidades e institutos de pesquisa quanto competidores e empresas de consultoria.

Quadro 4 – Classificação das firmas do setor de serviços baseada em tecnologia por Evangelista (2000)

Características	Categoria da Firma			
	Usuárias de tecnologia	Interativa e baseada em TI	Baseadas em Ciência e Tecnologia	Consultoria Técnica
Agrupamentos e Setor principal típico	A1: eliminação de resíduos; transporte terrestre; frete e transporte marítimo. A2: serv. de segurança e limpeza; outros serv. empresariais. A3: serv. jurídicos, contábeis e fiscais; ativ. aux. e de intermediação financeira; serv. de viagem e transporte; comércio varejista;	A4: serviços financeiros; seguros e fundos de pensão; comércio, manutenção e reparação de veículos motorizados; hotéis e restaurantes. A5: propaganda;	A6: serviços de P&D. A7: serviços de engenharia e informática.	A9: serviços de consultoria técnica
Agrupamento (Ai) mais inovativo e tecnológico	A1	A5	A6 e A7	A9
Desempenho inovativo (intensidade de inovação)	Baixo	Baixo	Alto	Alto
Principal fonte de acumulação tecnológica	Externa: investimentos inovativos (aquisição de máquinas, equipamentos e instalações inovadoras)	Aquisição e desenvolvimento de novos <i>software</i> ; aquisição de <i>know-how</i> de firmas de consultoria e competidores; treinamento e <i>marketing</i>	Interna: departamento de P&D e projetos;	Interna: departamento de P&D e projetos;
Principais padrões de interação em inovação (canais de aquisição de conhecimento tecnológico)	Interações usuários-fabricantes, em grande parte relacionados a aquisição de tecnologia do setor manufatureiro	Interações com usuários ou clientes; relevância dos processos <i>learning by doing</i> e <i>learning by interacting</i>	Departamento de P&D, universidades, institutos de pesquisa públicos e conferências	Interações com usuários ou clientes; firmas de consultoria; institutos de pesquisa privados

Fonte: Elaboração própria com base em Evangelista (2000).

Miozzo e Soete (2001) também apresentam uma taxonomia para o setor de serviços inspirada em Pavitt (1984), conforme o Quadro 5. Os autores ressaltam a crescente interdependência dos setores produtores de bens e serviços e notabilizam o importante papel dos serviços intensivos em tecnologia (associados ao uso da informação) para o crescimento das economias. Portanto, a taxonomia proposta por Miozzo e Soete (2001) busca destacar a capacidade de desenvolvimento tecnológico do setor de serviços da área de tecnologia da informação (como desenvolvimento de *software*) e os maiores encadeamentos entre o setor manufatureiro produtor de inovações direcionadas e o setor de serviços (usuários). Os autores também ressaltam como diversas atividades do setor de serviços dependem da existência de

uma estrutura produtiva industrial para o seu desenvolvimento (“base industrial” da revolução dos serviços), o que indica a relevância de políticas industriais para o crescimento econômico.

Quadro 5 – Classificação do setor de serviços baseada em tecnologia por Miozzo e Soete (2001)

Características	Dominada por fornecedores		Intensiva em escala		Fornecedores especializados/ Baseados em ciência
			Redes físicas	Redes de Informação	
Principais setores típicos	Serv. pessoais (alimentação, lavanderia, beleza);	Serv. públicos e pessoais (saúde e educação)	Transporte e comércio atacadista	Finanças, seguros, comunicações	<i>Software</i> , TI, serviços de negócios
Principal fonte de acumulação tecnológica	Manufatura	Manufatura/ Serviços	Manufatura	Manufatura/ Serviços	Serviços
Tipo do usuário	Sensível ao desempenho	Sensível à qualidade	Sensível ao preço	Sensível ao preço	Sensível ao desempenho
Meio de apropriação	Não técnico	Público	Padrão, normas	Padrão, normas	P&D, conhecimento tácito, habilidades, direito de propriedade, diferenciação de produtos
Trajectoria tecnológica	<i>Design</i> de produto	Melhoria de desempenho	Redução de custo, redes	Redução de custo, redes	<i>Design</i> de sistema
Fonte de tecnologia	Fornecedores	Fornecedores	Interna, fornecedores	Interna, fornecedores	Interna, clientes e fornecedores
Tamanho da firma	Pequeno	Grande	Grande	Grande	Pequeno

Fonte: Miozzo e Soete (2001, p.161, tradução nossa).

Já Guerrieri (1991, 1998), inspirado na taxonomia de Pavitt (1984), propôs uma taxonomia que adiciona cinco novas categorias às existentes, todavia, sua análise objetiva classificar os grupos de produtos comercializados no mercado internacional.²⁵⁰ Assim, a taxonomia de Guerrieri (1991, 1998) abrange: a) Alimentos e matérias-primas agrícolas (com 41 grupos de produtos); b) Combustíveis (com 4 grupos de produtos); c) Outras matérias-primas (com 17 grupos de produtos); d) Indústria alimentícia (com 36 grupos de produtos); e) Baseados em ciência (com 59 grupos de produtos); f) Intensivos em escala (com 88 grupos de produtos); g) Fornecedores especializados (com 43 grupos de produtos); h) Intensivos em Recursos (com 18 grupos de produtos);²⁵¹ i) Dominados por fornecedores ou tradicionais (com 76 grupos de produtos); e j) Outros grupos de produtos não especificados.

Além das classificações segundo os padrões de inovação e de grupos de produtos, existem classificações associadas ao nível tecnológico, como a proposta por Hatzichronoglou

²⁵⁰Com base na *Standard International Trade Classification* (SITC) Revisada e Revisão 2 (GUERRIERI, 1991), com posterior adequação à revisão 3 (GUERRIERI, 1998).

²⁵¹Essa categoria, decorrente de uma desagregação da categoria “intensivos em escala”, não está presente em Guerrieri (1991), aparecendo em Guerrieri (1998).

(1997), cujo foco é a indústria manufatureira e seus produtos,²⁵² que revisa e amplia (dada a maior desagregação setorial) a classificação até então utilizada pela OCDE. O nível tecnológico é destacado como critério, pois, segundo o autor, as firmas intensivas em tecnologia normalmente desenvolvem mais inovações, possuem elevada produtividade e melhor remuneração do fator trabalho. O autor ainda aponta o elevado dinamismo e seus efeitos sobre os demais setores (*spillover*), somados ao forte crescimento no mercado internacional como características das indústrias altamente tecnológicas.

Após destacar as diversas dificuldades na construção dessa classificação e a metodologia adotada para superá-las,²⁵³ Hatzichronoglou (1997) apresenta nova classificação setorial, que agrupa empresas e setores em quatro tipos, segundo sua intensidade em P&D: a) alta tecnologia;²⁵⁴ b) média-alta tecnologia;²⁵⁵ c) média-baixa tecnologia;²⁵⁶ e d) baixa tecnologia²⁵⁷.

Quanto à abordagem dos produtos, ela apresenta três diferenças em relação à abordagem setorial, a saber:

- a) apresenta diferentes classificações na abordagem do produto, que evidenciam que não se trata do mesmo produto (enquanto na abordagem setorial os países podem apresentar diferentes intensidades tecnológicas em um mesmo ramo industrial);

²⁵²A abordagem setorial é baseada na *International Standard Industrial Classification (ISIC) Revisão 2*, que abrange somente o setor manufatureiro (o autor ressalta a necessidade de expansão dessa classificação para incluir serviços que têm transitado de usuários intensivos em tecnologia para produtores). Já a abordagem do produto é baseada na *Standard International Trade Classification (SITC) Revisão 3* e foi desenvolvida para complementar a setorial, especialmente em relação a estudos do comércio internacional.

²⁵³Dificuldades quanto à: a) definição do critério para identificar o conteúdo tecnológico de cada indústria; b) determinação do que se configura como indústria de alta tecnologia (a produção ou uso intensivo desta?); e c) nível de arbitrariedade na escolha do ponto de corte entre as definições. A disponibilidade de dados acabou limitando o critério único de conteúdo tecnológico à intensidade de P&D. Além disso, para superar a segunda dificuldade, o autor compara a intensidade em P&D direta e indireta, utilizando dois indicadores de intensidade direta de P&D (peso de cada um dos 22 setores manufatureiros na participação da produção e valor adicionado dos dez países analisados); um indicador para a intensidade indireta, mensurado por meio da tecnologia incorporada nos insumos intermediários e nos bens de capital adquiridos no mercado doméstico ou importado (multiplicando as despesas com aquisição desses bens pela intensidade tecnológica direta da indústria fornecedora por unidade de produto); e um indicador de intensidade total (soma da intensidade direta e indireta). Sobre a arbitrariedade dos pontos de corte, o autor ressalta que os dados, especialmente considerando a intensidade em termos da produção, apresentam pontos de corte bem distintos.

²⁵⁴Compreende as indústrias: aeroespacial; computadores e máquinas de escritório; engenharia eletrônica; farmacêutica.

²⁵⁵Compreende as indústrias: instrumentos científicos; veículos motorizados; maquinário elétrico; química; outros equipamentos de transporte; maquinário não elétrico.

²⁵⁶Compreende as indústrias: produtos plásticos e borracha; construção naval; outras manufaturas; metais não ferrosos; produtos minerais não metálicos; produtos de metal fabricado; refinamento de petróleo; metais ferrosos.

²⁵⁷Compreende as indústrias: impressão em papel; têxtil e vestuário; alimentação, bebidas e tabaco; móveis e madeira.

- b) inclui alguns produtos que não estão presentes na lista setorial, e possibilita mensurar com maior precisão a proporção tecnológica de dado setor, pois exclui todos os produtos que não são altamente tecnológicos, mesmo quando produzidos por indústrias assim classificadas pela abordagem setorial; e
- c) classifica apenas os produtos altamente tecnológicos, não distinguindo os demais em outras categorias.

Desde então, essa taxonomia adotada pela OCDE, pioneiramente apresentada por Hatzichronoglou (1997), passou por algumas atualizações. A atualização mais recente, proposta por Galindo-Rueda e Verger (2016), agrupa atividades manufatureiras e não manufatureiras, especialmente serviços,²⁵⁸ a partir da última revisão do *International Standard Industrial Classification (ISIC Revision 4)*,²⁵⁹ com base em cinco classificações, apresentadas no Quadro 6,²⁶⁰ conforme a sua intensidade de P&D:²⁶¹ a) alta; b) média-alta; c) média; d) média-baixa; e) baixa. Os autores também sublinham que os setores analisados apresentam diferentes intensidades de P&D entre os países da análise, e a exclusão de alguns países na estimação das intensidades pode gerar pequenas modificações na classificação apresentada no quadro.

²⁵⁸Também abordam os setores agrícola, extrativo, utilidades e construção.

²⁵⁹Classificação setorial baseada no processo de produção das empresas, cujo gestor é a Divisão Estatística das Nações Unidas. A ISIC também é conhecida pela sigla em língua espanhola, CIU, que se refere a *Clasificación Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas* (IBGE, 2010). Os autores utilizam a desagregação predominantemente em dois e, eventualmente, em três dígitos, conforme disponibilidade de dados sobre despesa com P&D e valor adicionado.

²⁶⁰De acordo com Galindo-Rueda e Verger (2016), os pontos de corte, entre estas cinco categorias, são bem delimitados, exceto entre as intensidades média e média-baixa.

²⁶¹Mensurada pela relação da despesa com P&D e o valor adicionado bruto dentro de uma indústria. Os termos “indústria” ou “atividade econômica” são utilizados como sinônimos pelos autores e indicam os setores segundo a classificação da ISIC. Ademais, Galindo-Rueda e Verger (2016) apontam que, embora se adote somente a intensidade de P&D como critério para classificar os setores, esta consiste em uma *proxy*, ou seja, os autores ressaltam como tal critério ainda é uma medida insuficiente para o nível tecnológico. Um critério mais adequado seria o relacionado à inovação (o desenvolvimento e/ou a adoção, bem-sucedidos, de inovações); contudo, dada a indisponibilidade de dados entre a maioria dos países da OCDE, os autores optaram pela adoção da intensidade de P&D como único critério para classificação dos setores/atividades, por isso não abordam sua taxonomia como uma classificação tecnológica, mas como baseada na intensidade de P&D.

Quadro 6 – Classificação das atividades produtivas baseada na intensidade em P&D

Intensidade em P&D	Atividades manufatureiras	CNAE²
Alta	Fabricação de aeronaves, espaçonaves e maquinário relacionado ¹	30.4
	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	21
	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	26
Média-alta	Fabricação de equipamento bélico pesado, armas e munições ¹	25.5
	Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	29
	Fabricação instrumentos e materiais médico e odontológico e de artigos ópticos	32.5
	Fabricação de máquinas e equipamentos	28
	Fabricação de produtos químicos	20
	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	27
	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores (Fabricação veículos ferroviários, de militares de combate e equipamentos de transporte não especificados anteriormente) ¹	30x (30.1 e 30.4)
Média	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	22
	Construção de embarcações	30.1
	Fabricação de produtos diversos exceto instrumentos médicos e odontológicos	32x (32.5)
	Fabricação de produtos de minerais não metálicos	23
	Metalurgia	24
Média-baixa	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	33
	Fabricação de produtos têxteis	13
	Preparação de couros e fabricação artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	15
	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	17
	Fabricação de produtos alimentícios, bebidas e produtos do fumo	10-12
	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	14
	Fabricação de produtos de metal, exceto máq. e equipamentos e armas e munição	25x (25.5)
	Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	19
	Fabricação de móveis	31
	Fabricação de produtos de madeira	16
Impressão e reprodução de gravações	18	
Atividades não manufatureiras³		
Alta	Pesquisa e desenvolvimento científico	72
	Publicação de <i>software</i> (Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador sob encomenda, customizáveis e não customizáveis) ¹	62.01 a 62.03
Média-alta	Atividades de tecnologia da informação e outros serviços de informação	62x(62.01 a 62.03)-63
Média-baixa	Atividades profissionais, científicas e técnicas	69-75x (72)
	Telecomunicações	61
	Indústrias extrativas	05-09
Baixa	Edição de livros, jornais, revistas e outras atividades de edição	58.1
	Atividades financeiras, seguros e serviços relacionados	64-66
	Eletricidade, gás, água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	35-39
	Atividades cinematográficas, produção de vídeos e de programas de televisão; gravação de som, edição de música e atividades de rádio e de televisão	59-60
	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	45-47
	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	01-03
	Construção	41-43
	Atividades administrativas e serviços complementares	77-82
	Artes, cultura, esporte e recreação, outras atividades de serviços.	90-99
	Transporte, armazenagem e correio	49-53
	Alojamento e alimentação	55-56
Atividades imobiliárias ⁴	68	

Fonte: Adaptação de Galindo-Rueda e Verger (2016, tradução nossa). Inclusão das divisões ou grupos da CNAE com base em IBGE (2010).

Notas: (1) Divisões ou grupos da CNAE e ISIC não correspondentes. CNAE 30.4, ISIC correspondente 303; CNAE 25.5, ISIC correspondente 253; CNAE 30.4 ISIC correspondente 303; CNAE 62.01 a 62.03 ISIC correspondente 582.

(2) As divisões da CNAE com inserção de “x” indicam a exclusão de um dos grupos (ou divisões); esse grupo é explicitado entre parênteses. Tal exclusão está associada à classificação desses grupos (ou divisões) em outro nível de intensidade em P&D.

(3) Os setores de administração pública, defesa e seguridade social, educação, saúde humana e serviços sociais (ISIC e CNAE: 84-88) foram excluídos da análise dos autores, em razão de a maioria das atividades de P&D desses setores não ser conduzida por empresas, mas por instituições governamentais.

(4) O valor do aluguel (renda) imputado para domicílios ocupados pelos proprietários foi excluído do produto das atividades imobiliárias.

Notabiliza-se, pela observação do Quadro 6, que as atividades do setor manufatureiro estão classificadas nas quatro primeiras categorias (intensidade em P&D alta à média-baixa), não possuindo nenhuma atividade com baixa intensidade em P&D. Já as demais atividades estão principalmente classificadas como baixa e média-baixa intensidade, com exceção de serviços associados à “Pesquisa e desenvolvimento científico” e à “Tecnologia da informação”, que apresentam maior intensidade (alta e média-alta).

No Brasil, a partir de 2000, o IBGE passou a publicar dados trienais das atividades inovativas das empresas brasileiras com dez ou mais pessoas ocupadas que pertençam ao setor da indústria extrativa, de transformação, eletricidade e gás e/ou serviços selecionados,²⁶² na Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC). Essa pesquisa segue as diretrizes estabelecidas no *Manual de Oslo*, da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) (IBGE, 2020). Os dados disponibilizados pela PINTEC 2011 e 2017²⁶³ possibilitam estimar a intensidade das atividades inovativas de alguns setores da estrutura produtiva brasileira, com base na proporção dos dispêndios totais com atividades inovativas²⁶⁴ em relação à receita líquida de vendas (RLV). Os valores da intensidade em atividades inovativas de setores selecionados da economia brasileira são apresentados no Quadro 7. Note-se que essa variável difere tanto da intensidade em P&D de Hatzichronoglou (1997) e Galindo-Rueda e Verger (2016), abrangendo não somente as despesas com P&D, quanto da intensidade inovativa de Evangelista (2000), pois a despesa com atividade de inovação não se encontra em relação ao número de empregados.

²⁶²Abrangendo: a) atividades de edição e edição integrada à impressão, e de gravação de som e edição de música (CNAE: 58 +59.2); b) telecomunicações (CNAE: 61); c) atividades dos serviços de tecnologia da informação (CNAE: 62); d) tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas (CNAE: 63.1); e) serviços de arquitetura e engenharia, testes e análises técnicas (CNAE: 71); e f) pesquisa e desenvolvimento científico (CNAE: 72).

²⁶³O ano final decorre da disponibilidade dos dados, e o inicial foi definido para coincidir com o período dos dados utilizados por Galindo-Rueda e Verger (2016). Como os autores, a partir das intensidades calculadas, definiram-se, com certo grau de arbitrariedade, os pontos de corte para cada categoria de intensidade.

²⁶⁴Que abrange, além das atividades internas de P&D, o treinamento, a introdução de inovações tecnológicas no mercado, o projeto industrial e outras preparações técnicas, e a aquisição externa de P&D, de outros conhecimentos externos, de *software* e de máquinas e equipamentos.

Os dados do Quadro 7 revelam que, entre 2011 e 2017, houve redução da intensidade do dispêndio em inovação setorial, exceto na “Fabricação de outros equipamentos de transporte”; “Pesquisa e desenvolvimento científico”; “Telecomunicações”. Em consequência das duas últimas atividades mencionadas, somadas ao “Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda” e ao “Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador não customizáveis”,²⁶⁵ o agrupamento de serviços selecionados também não apresentou redução do indicador de intensidade em inovação.

Ainda conforme os dados do Quadro 7, nota-se que as atividades que apresentaram, em 2017, maior dispêndio em inovações em proporção da receita líquida de vendas (RLV) foram P&D científico e telecomunicações (do segmento não manufatureiro) e fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores (do segmento manufatureiro). Essa última atividade foi classificada como alta intensidade inovativa, em desacordo com a classificação de Galindo-Rueda e Verger (2016). Isso pode ser explicado tanto pelo próprio nível de agregação dos dados disponibilizados pela PINTEC, que não possibilita a separação da fabricação de aeronaves, espaçonaves e maquinário relacionados, classificado pelos autores como atividade com alta intensidade em P&D, quanto pela maior restrição da definição utilizada pelos autores, limitados à intensidade em P&D, não abrangendo as demais atividades inovativas. Outras atividades também possuem classificações de intensidade inovativa e em P&D diferentes, como: “Fabricação de produtos de borracha” e “Fabricação de material plástico”; “Metalurgia”; “Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos”; entre outras.

²⁶⁵Essas atividades apresentaram aumento na intensidade inovativa, entre 2011 e 2017, de 3,15% para 4,16% e 6,50% para 7,46%, respectivamente. Tais dados aparecem no Quadro 7 de forma agregada ao “Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis”, que apresentou expressiva redução na intensidade inovativa, dado que, em 2011, 4,14% da receita líquida de vendas foram investidos em atividades inovativas e, em 2017, somente 2,57% dessa receita foram dispendidos com tais atividades. Por isso, a categoria “Publicação de *software*”, que abrange as três atividades anteriormente descritas, apresentou uma pequena redução na intensidade em atividades inovativas (de 4,18% para 4,16%).

Quadro 7 – Classificação das atividades produtivas brasileiras baseadas na intensidade em P&D e em atividades inovativas

Intensidade P&D	Atividades manufatureiras (CNAE) ¹	P&D			Inovação		Intensidade em inovação ²		Principal atividade inovativa (% do total) ³	
		2011	2011	2017	2011	2017	2011	2017	2011	2017
Alta	Fabricação de farmoquímicos e farmacêuticos (21)	27,98	4,79	3,63	Alta	Alta	P&D (49,79%)	P&D (66,16%)		
	Fabricação de equipamentos de informática, eletrônicos e ópticos (26)	24,05	3,22	3,12	Alta	Alta	P&D (43,05%)	P&D (38,44%)		
Média-alta	Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias (29)	15,36	2,55	2,35	M.alta	M.alta	P&D (55,47%)	P&D (59,89%)		
	Fab. inst. e materiais p/ uso médico e odontológico e de art. ópticos (32.5)	9,29	2,98	2,80	M.alta	M.alta	M. E. (57,33%)	P&D (32,19%)		
	Fab. máquinas e equipamentos (28)	7,89	2,10	1,66	M.alta	M.alta	P&D (50,29%)	P&D (40,28%)		
	Fabricação de produtos químicos (20)	6,52	2,27	2,07	M.alta	M.alta	P&D (52,65%)	P&D (54,52%)		
	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos (27)	6,22	2,78	1,95	M.alta	M.alta	M. E. (36,90%)	P&D (49,08%)		
	Fab. outros equip. transporte, exceto veículos (30x (30.1 e 30.4)) ⁴	5,72	4,31	8,32	Alta	Alta	P&D (44,31%)	P&D (69,42%)		
Média	Fab. prod. borracha e plástico (22)	3,58	2,86	2,12	M.alta	M.alta	M. E. (64,84%)	M. E. (43,48%)		
	Fab. prod. diversos exceto inst. médicos e odontológicos (32x (32.5))	2,85	1,55	1,48	Média	Média	M. E. (62,41%)	M. E. (42,18%)		
	Fab. prod. min. não metálicos (23)	2,24	1,86	1,55	Média	Média	M. E. (66,00%)	M. E. (42,13%)		
	Metalurgia (24)	2,07	3,16	0,86	M.alta	M.baixa	M. E. (60,45%)	M. E. (47,69%)		
	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos (33)	1,93	2,60	1,39	M.alta	M.baixa	M. E. (53,65%)	M. E. (63,25%)		
Média-baixa	Fabricação de produtos têxteis (13)	1,73	1,97	0,71	Média	M.baixa	M. E. (64,85%)	M. E. (60,65%)		
	Prep. de couros e fab. art. de couro, artigos para viagem e calçados (15)	1,65	2,25	1,21	M.alta	M.baixa	M. E. (38,59%)	P&D (56,02%)		
	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel (17)	1,58	2,00	1,44	Média	M.baixa	M. E. (64,40%)	M. E. (64,98%)		
	Fabricação de produtos alimentícios, bebidas e produtos do fumo (10-12)	1,44	2,04	1,00	Média	M.baixa	M. E. (72,96%)	M. E. (48,76%)		
	Confeção (14)	1,40	1,62	1,41	M.baixa	M.baixa	M. E. (61,89%)	M. E. (57,66%)		
	Fab. prod. de metal, exceto máq. e equip., armas e munição (25x (25.5)) ⁴	1,19	2,59	1,91	M.alta	M.alta	M. E. (63,90%)	M. E. (57,88%)		
	Fabricação de coque, produtos de petróleo e de biocombustíveis (19)	1,17	2,11	1,30	M.alta	M.baixa	P&D (53,22%)	P&D (54,94%)		
	Fabricação de móveis (31)	1,17	2,81	2,23	M.alta	M.alta	M. E. (70,76%)	M. E. (58,30%)		
	Fab. produtos de madeira (16)	0,70	3,36	1,58	Alta	Média	M. E. (80,88%)	M. E. (72,69%)		
	Impressão e rep. de gravações (18)	0,67	5,93	1,56	Alta	Média	P. I. (55,97%)	M. E. (59,39%)		
	Atividades não manufatureiras¹									
Alta	P&D científico (72)	30,39	90,24	98,95	Alta	Alta	P&D (99,33%)	P&D (99,60%)		
	Pub. de Software (62.01 a 62.03)	28,94	4,18	4,16	Alta	Alta	P&D (43,91%)	P&D (70,26%)		
Média-alta	Atividades de TI e outros serviços de informação (62x (62.01 a 62.03)-63)	5,92	4,19	2,98	Alta	M.alta	P&D (39,65%)	P&D (46,12%)		
Média-baixa	Atividades profissionais, científicas e técnicas (69-75x (72)) ⁵	1,76	6,45	1,71	Alta	M.alta	C. E. (39,05%)	M. E. (45,48%)		
	Telecomunicações (61)	1,45	3,66	5,67	Alta	Alta	M. E. (46,49%)	M. E. (53,81%)		
	Indústrias extrativas (05-09)	0,80	0,70	0,95	M.baixa	M.baixa	P&D (56,91%)	P&D (52,86%)		
	Atividades de edição (58.1) ⁶	0,57	2,77	1,14	M.alta	M.baixa	M. E. (36,37%)	M. E. (44,60%)		
Baixa	Eletricidade, gás, água, esgoto, gestão de resíduos (35-39)	0,35	1,28	0,66	M.baixa	Baixa	P&D (18,1%)	M. E. (48,57%)		
ND	Total	ND	2,56	1,95	M.alta	M.alta	M. E. (42,40%)	P&D (38,06%)		
ND	Indústria de transformação	ND	2,46	1,69	M.alta	M.alta	M. E. (47,13%)	P&D (36,93%)		
ND	Serviços selecionados	ND	4,96	5,79	Alta	Alta	P&D (36,71%)	P&D (41,55%)		

Fonte: Elaboração própria com base em Galindo-Rueda e Verger (2016) e dados da PINTEC (IBGE, 2021a).

Notas: (1) As divisões da CNAE com inserção de “x” indica a exclusão de um dos grupos (ou divisões). Esse

grupo é explicitado entre parênteses. Tal exclusão está associada à classificação desses grupos (ou divisões) em outro nível de intensidade em P&D (% VAB). Os grupos ou divisões não disponíveis na PINTEC foram excluídos do quadro. O nível de agregação dos dados disponibilizados pela PINTEC, mas não por Galindo-Rueda e Verger (2016), foram marcados no quadro com a expressão “ND”.

(2) Para 2011, utilizaram-se os seguintes pontos de corte, intensidade em inovação (% RLV): alta, acima de 3,21; média-alta, acima de 2,09; média, acima de 1,54; média-baixa, acima de 0,69. Para 2017, utilizaram-se os seguintes pontos de corte: alta, acima de 3,11; média-alta, acima de 1,65; média, acima de 1,49; média-baixa, acima de 0,71. As intensidades em inovação dos setores cuja classificação divergiu da intensidade em P&D estão destacadas em negrito.

(3) Legenda referente a principal atividade inovativa: M. E. – Aquisição de máquinas e equipamentos; P&D – Atividades internas de P&D; C. E. – Aquisição de outros conhecimentos externos.

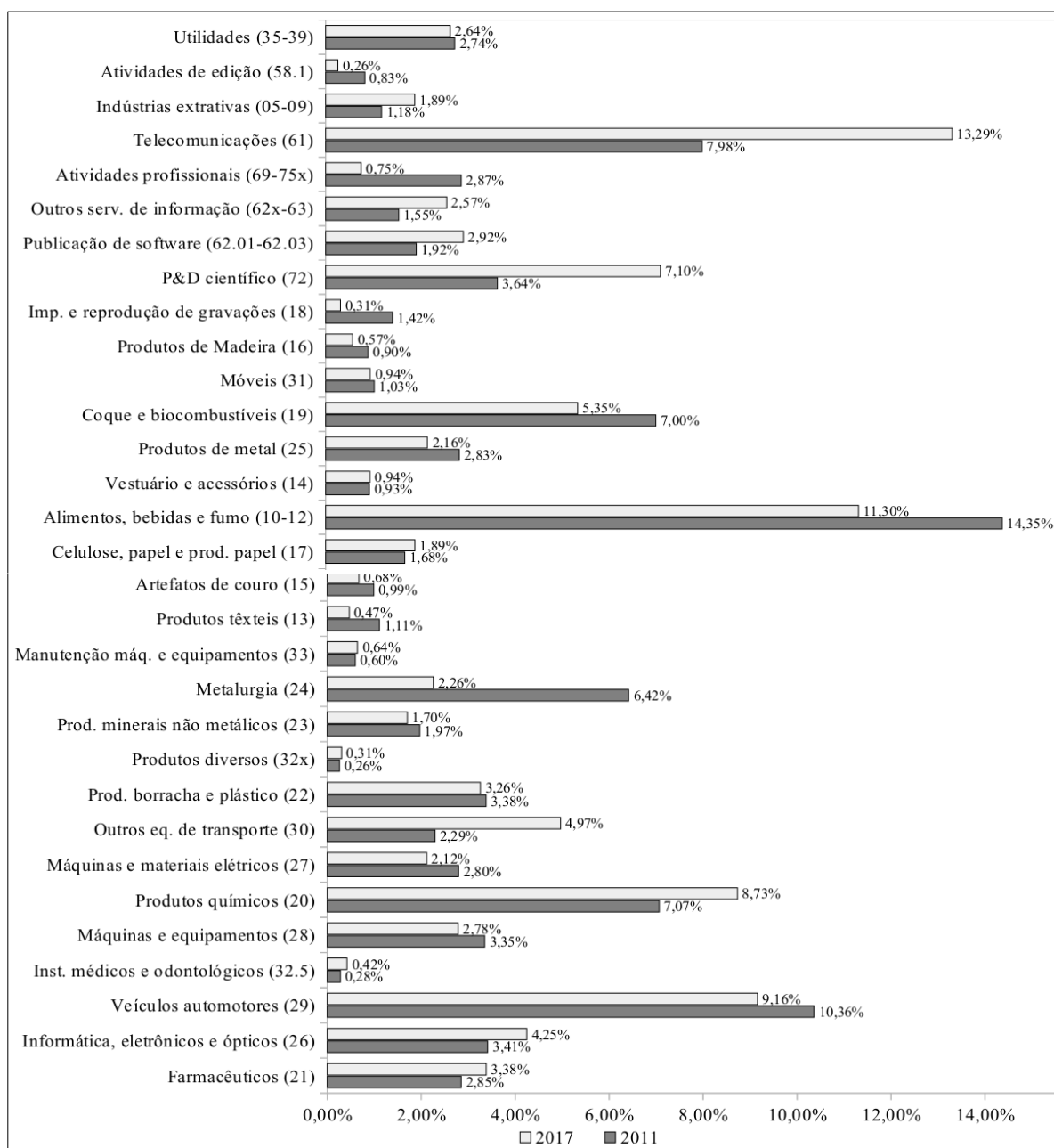
(4) Não foi possível desagregar as divisões para realizar as exclusões. Intensidade calculada para o total da divisão.

(5) Em virtude da disponibilidade de dados, a intensidade se refere somente à divisão 71, “Serviços de arquitetura e engenharia; testes e análises técnicas”.

(6) Em virtude da disponibilidade de dados, a intensidade se refere a divisão 58 e 59.2, “Atividades de edição e edição integrada à impressão, e de gravação de som e edição de música”.

As duas últimas colunas do Quadro 7 apresentam a principal atividade inovativa no período 2011-2017, com a proporção dos dispêndios com essa atividade no total das despesas inovativas entre parênteses. Sua análise indica que a maioria dos setores produtivos de intensidade em P&D alta e média-alta tem como principal atividade inovativa a pesquisa e desenvolvimento internos à firma; enquanto os demais setores têm a aquisição de máquinas e equipamentos. Além disso, os dados apresentados nesse quadro revelam que a maioria dos setores produtivos não alteraram sua principal atividade inovativa no período analisado.

O Gráfico 11 completa as informações do Quadro 7 ao apresentar a participação de cada setor no total da receita líquida de vendas (RLV) no período 2011-2017. Nota-se que os setores com maior intensidade em P&D e/ou atividades inovativas, por definição mais dinâmicos e com maior capacidade de estimular o crescimento econômico, apresentam reduzida participação na geração da RLV da economia. Como é o caso dos serviços selecionados, cuja intensidade inovativa elevou-se no período em análise, mas apresentou reduzida, embora crescente, participação na RLV (18,80% e 26,88%, respectivamente). Enquanto a indústria de transformação, cuja intensidade inovativa reduziu-se no período, mas apresentou uma participação na RLV relativamente elevada (77,28% e 68,58%, respectivamente), embora em queda (IBGE, 2021a).

Gráfico 11 – Participação setorial no total da Receita Líquida de Vendas (RLV), 2011 e 2017

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da PINTEC 2011 e 2017 (IBGE, 2021a).

Uma aplicação dessa classificação da OCDE²⁶⁶ para a economia brasileira é realizada por Cavalcante (2014). Esse autor também aplica a taxonomia proposta por Pavitt (1984) à indústria de transformação brasileira. Em sua sistematização, Cavalcante (2014) destaca as diferenças entre as classificações tecnológicas e as classificações setoriais, ressaltando que as últimas agrupam as empresas ou unidades produtivas com base nos processos, produtos ou

²⁶⁶Cuja versão adotada pelo autor é a apresentada por Hatzichronoglou (1997), atualizada pela OECD (2011).

comportamento nos mercados de capitais, enquanto as primeiras consistem em uma forma adicional de classificação dos setores.

A Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE)²⁶⁷ é um exemplo de classificação baseada no processo de produção. Trata-se da classificação oficialmente adotada no Brasil, tanto pelo Sistema Estatístico Nacional quanto pelos órgãos federais, que mantém correspondência com a classificação de outros países e, como as demais, é continuamente revisada²⁶⁸ (CAVALCANTE, 2014; IBGE, 2010).

Cavalcante (2014) apresenta sinteticamente trabalhos que associam a taxonomia de Pavitt à classificação setorial baseada no processo de produção — Robinson *et al.* (2003); Dosi *et al.* (2008); Bottazzi *et al.* (2010); e a tabela de Marco Grazzi e Giovanni Dosi²⁶⁹ — e que fundamentam a sua adaptação para a indústria de transformação brasileira (seção “C” da CNAE) expressa no Quadro 8. Essa classificação foi elaborada a partir da CNAE 2.0, para as divisões da indústria de transformação (CNAE dois dígitos), mas, nos casos em que essas apresentam atividades com características que levam ao enquadramento em outra categoria da taxonomia proposta, apresentam-se também os grupos dessa classificação (CNAE três dígitos).

A diferenciação das indústrias intensivas em escala entre as de processo contínuo (como refino de petróleo) e descontínuo (como a indústria automóveis e outros bens duráveis), aplicada à economia brasileira por Cavalcante (2014) com base na tabela de Marco Grazzi e Giovanni Dosi, também aparece em Dosi *et al.* (2008), que ressaltam a sua necessidade.

²⁶⁷A estrutura da CNAE é composta por cinco níveis: o 1º nível com 21 seções, o 2º nível com 87 divisões, o 3º nível com 285 grupos, o 4º nível com 673 classes, e o 5º nível com 1.301 subclasses. A título de exemplo, com base na CNAE-Subclasses 2.3: a subclasse 3314-7/04 consiste na atividade “Manutenção e reparação de compressores” (5º nível), pertence à classe 33.14-7 “Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos da indústria mecânica” (4º nível), ao grupo 33.1 “Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos” (3º nível), à divisão 33 “Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos” (2º nível), e à seção C “Indústria de transformação” (1º nível) (IBGE, 2010).

²⁶⁸A última versão da CNAE disponibilizada pelo IBGE (2010) é a versão 2.0, compatível com ISIC/CIU versão 4, e a CNAE-Subclasses 2.3, compatível com ISIC/CIU 3.

²⁶⁹Esta tabela não está publicada; ela foi cedida pelos autores a Cavalcante.

Quadro 8 – Classificação das atividades produtivas brasileiras baseada na taxonomia de Pavitt, na intensidade tecnológica e de fatores proposta por Cavalcante (2014), Araújo e Perez (2018) e Lall (2000)

(Continua)

CNAE 2.0 ¹	Descrição atividades ²	Cavalcante		Araújo e Perez	Lall
		OCDE	Pavitt		
05-09	Indústria extrativa	NC	NC	RN	RN
10	Fabricação de produtos alimentícios	Baixa	IEd	RN	RN
11	Fabricação de bebidas	Baixa	IEc	RN	RN
12	Fabricação de produtos do fumo	Baixa	IEd	RN	RN
13-14	Fab. de produtos têxteis e confecção de vestuário e acessórios	Baixa	DF	TR	Baixo N.T.
15	Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro	Baixa	DF	TR	Baixo N.T.
(15.1)	Curtimento e outras preparações de couro	Baixa	DF	RN	Baixo N.T.
16	Fabricação de produtos de madeira	Baixa	DF	RN	RN
17	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	Baixa	DF		Médio N.T.
(17.1)	Celulose e outras pastas para a fabricação de papel	Baixa	IEc	RN	Médio N.T.
(17.2)	Papel, cartolina e papel-cartão	Baixa	DF	RN	Baixo N.T.
(17.3)	Embalagens de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado	Baixa	DF	IE	Baixo N.T.
(17.4)	Produtos de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado	Baixa	DF	IE	Baixo N.T.
18	Impressão e reprodução de gravações	Baixa	DF	IE	Baixo N.T.
(18.3)	Reprodução de materiais gravados em qualquer suporte	Média-baixa	DF	IE	Baixo N.T.
19	Fab. de coque, de derivados do petróleo e de biocombustíveis	Média-baixa	IEc	RN	RN
20	Fabricação de produtos químicos	Média-alta	IEc	IE	Médio N.T.
(20.5)	Defensivos agrícolas e desinfetantes domissanitários	Média-alta	BC	IE	Médio N.T.
21	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	Alta	BC	BC	Alto N.T.
22	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	Média-baixa	DF	IE	Baixo N.T.
23	Fabricação de produtos de minerais não metálicos	Média-baixa	IEd	RN	RN
(23.1)	Vidro e de produtos do vidro	Média-baixa	IEc	IE	RN
(23.2)	Cimento	Média-baixa	IEc	RN	RN
(23.4)	Produtos cerâmicos	Média-baixa	IEd	IE	RN
(23.9)	Aparelhamento de pedras e fab. prod. de minerais não metálicos	Média-baixa	DF	RN	RN
24	Metalurgia	Média-baixa	IEc	IE	Médio N.T.
(24.4)	Metalurgia de metais não ferrosos	Média-baixa	IEc	RN	Médio N.T.
25	Fab. de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos			TR	Baixo N.T.
(25.1)	Estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada	Média-baixa	DF	TR	Baixo N.T.
(25.3)	Forjaria, estamparia, metalurgia do pó e tratamento de metais	Média-baixa	IEc	TR	Baixo N.T.
(25.4)	Artigos de cutelaria, de serralheria e ferramentas	Média-baixa	DF	TR	Baixo N.T.
(25.9)	Produtos de metal não especificados anteriormente	Média-baixa	DF	TR	Baixo N.T.
26	Fab. de equipamentos informática, produtos eletrônicos e ópticos	Alta	BC		Alto N.T.
(26.1)	Componentes eletrônicos	Alta	DPT	BC	Alto N.T.
(26.2)	Equipamentos de informática e periféricos	Alta	BC	BC	Alto N.T.
(26.3)	Equipamentos de comunicação	Alta	BC	BC	Alto N.T.
(26.4)	Apar. recepção, reprod., grav. e amplificação de áudio e vídeo	Alta	BC	BC	Alto N.T.
(26.5)	Aparelhos e inst. medida, teste e controle; cronômetros e relógios	Alta	BC	TD	Alto N.T.
(26.6)	Eletromédicos e eletroterapêuticos e equip. de irradiação	Alta	BC	BC	Alto N.T.
(26.7)	Equip. e instrumentos ópticos, fotográficos e cinematográficos	Alta	IEd	TD	Alto N.T.
(26.8)	Mídias virgens, magnéticas e ópticas	Alta	DPT	TD	Alto N.T.
27	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	Média-alta	DPT	TD	Alto N.T.
(27.2)	Pilhas, baterias e acumuladores elétricos	Média-alta	IEd	TD	Alto N.T.
(27.4)	Lâmpadas e outros equipamentos de iluminação	Média-alta	IEd	TD	Alto N.T.
(27.5)	Eletrodomésticos	Média-alta	IEd	TD	Alto N.T.
28	Fabricação de máquinas e equipamentos	Média-alta	DPT	TD	Médio N.T.
(28.3)	Tratores e de máquinas e equipamentos agricultura e pecuária	Média-alta	IEd	TD	Médio N.T.
29	Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	Média-alta	IEd	IE	Médio N.T.
30	Fab. de outros equip. transporte, exceto veículos automotores	Média-alta	IEd	IE	Médio N.T.
(30.1)	Construção de embarcações	Média-baixa	IEd	IE	Alto N.T.
(30.4)	Aeronaves	Alta	IEd	BC	Alto N.T.

CNAE	Descrição atividades ²	OCDE		Pavitt	OCDE
		OCDE	Pavitt		
31	Fabricação de móveis	Baixa	DF	TR	Baixo N.T.
32	Fabricação de produtos diversos	Baixa	DF	TR	Baixo N.T.
(32.5)	Instrumentos e materiais para uso médico e odontológico	Média-alta	DPT	TR	Alto N.T.
33	Manutenção, reparação e instalação de máq. e equipamentos	Média-baixa	DPT	TD	NC
-	Reciclagem	Baixa	DF	RN	NC

Fonte: Adaptado de Cavalcante (2014) e Araújo e Perez (2018). Aplicação da classificação de Lall (2000) para a estrutura produtiva brasileira.

Notas: (1) Grupos/divisões da CNAE 2.0. Foram excluídos os grupos que apresentam as mesmas classificações que a divisão.

(2) A descrição segue o padrão da CNAE 2.0, exceto para “reciclagem”, atividade que nesta não mais se encontra na indústria de transformação, mas na seção “E”, grupo 38 “Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação”.

(3) Legenda: NC – não classificado; IEd – intensivo em escala (processo descontínuo); IEc – intensivo em escala (processo contínuo); DF – dominado por fornecedores; BC – baseado em ciência ou P&D; e DPT – difusor do progresso técnico (ou fornecedores especializados); RN – intensiva em recursos naturais; TR – intensiva em trabalho; IE – intensivo em economia de escala; TD – intensivo em tecnologia diferenciada (equivalente ao DPT); N.T. – nível tecnológico da atividade manufatureira.

Algumas considerações sobre tais classificações são: a) a taxonomia de Pavitt idealmente seria empregada no nível da firma em razão da heterogeneidade intrassetorial, contudo, a limitação de dados nesse nível de desagregação levou a seu emprego no nível setorial; b) em virtude da não homogeneidade dos padrões tecnológicos entre as empresas de um mesmo setor, essas classificações sofrem alterações conforme o nível de agregação empregado; uma maior padronização pode ser obtida com a adoção do padrão médio ou dominante do setor para fins de classificação; c) como a mudança tecnológica, e em razão dessa, tais classificações são dinâmicas (CAVALCANTE, 2014).

Outra tipologia inspirada na taxonomia de Pavitt (1984) e também presente no Quadro 8 foi proposta pela OECD (1987) e aplicada para a análise do perfil da estrutura produtiva brasileira, entre 1996 e 2012, por Araújo e Perez (2018). Tal tipologia possui seis categorias: a) Produtos primários; b) Indústria intensiva em recursos naturais; c) Indústria intensiva em trabalho; d) Indústria intensiva em economias de escala; e) Indústria de tecnologia diferenciada; e f) Indústria intensiva em ciência ou P&D. Os autores diferem de Cavalcante (2014) por abranger também a indústria extrativa, além da indústria de transformação, e por não classificar a intensidade tecnológica.

Araújo e Perez (2018) ressaltam que, na maioria dos casos, os setores intensivos em escala, tecnologia diferenciada e ciência ou P&D, por suas características (setores intensivos em capital, com maior capacidade de produção e difusão tecnológica) são importantes determinantes de ganhos de produtividade e do crescimento sustentado das economias. Já os setores intensivos em recursos naturais e trabalho são importantes na geração de empregos na

economia. No entanto, nem esses setores, nem os produtores de produtos primários são considerados produtores de inovação (HOLLAND; XAVIER, 2005; XAVIER; AVELLAR; CUNHA, 2008; HERMIDA; XAVIER, 2011).

Lall (2000) também ressalta a relevância da intensidade tecnológica da produção para o crescimento e desenvolvimento das economias. Contudo, o autor centra-se na produção voltada ao mercado externo, dada a influência da pauta de exportações sobre o desempenho das economias. De forma semelhante a Araújo e Perez (2018), Lall (2000) classifica os setores/produtos exportados pelos países desenvolvidos e em desenvolvimento a partir de uma tipologia baseada tanto em Pavitt (1984) quanto em OECD (1994). São categorias dessa tipologia:

- a) produtos primários: categoria relacionada à produção do setor agropecuário;
- b) manufaturas baseadas em recursos naturais: categoria relacionada normalmente às manufaturas intensivas em trabalho,²⁷⁰ embora alguns setores sejam intensivos em capital/escala ou tecnologia.²⁷¹ A competitividade da produção intensiva em recursos naturais decorre da dotação desses recursos;
- c) manufaturas de baixo nível tecnológico: categoria caracterizada pela produção de produtos padronizados; sua competitividade baseia-se em preços/custos do fator trabalho;²⁷²
- d) manufaturas de nível tecnológico médio: categoria caracterizada pela produção intensiva em escala e habilidades no setor de bens de capital e produtos intermediários, pela tecnologia complexa, pelos investimentos em P&D e pelo elevado nível de habilidades. Subdivide-se em indústria automotiva,²⁷³ indústria de processo²⁷⁴ e indústria de engenharia;²⁷⁵
- e) manufaturas de alto nível tecnológico: categoria caracterizada pela tecnologia avançada e em constante mudança, pelo alto investimento em P&D, pelo foco no *design* de produto, pela infraestrutura tecnológica sofisticada e pela mão de obra

²⁷⁰Fabricação de alimentos, bebidas, fumo, produtos de madeira, óleos vegetais.

²⁷¹Produção de concentrados de minério, produtos de petróleo ou borracha, cimento e vidro.

²⁷²Fabricação de produtos têxteis, vestuários, calçados, couro, artigos de viagem, cerâmica, peças ou estruturas metálicas simples, móveis, joias, brinquedos e produtos de plástico.

²⁷³Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, peças de veículos automotores.

²⁷⁴Fabricação de fibras sintéticas, produtos químicos e tintas, fertilizantes, plástico, ferro, canos ou tubos.

²⁷⁵Fabricação de motor elétrico ou a combustão, maquinário industrial, bombas, comutadores, navios, relógios.

técnica altamente especializada. Subdivide-se em indústria eletroeletrônica²⁷⁶ e outras indústrias de alta tecnologia.²⁷⁷

A aplicação dessa classificação para a estrutura produtiva brasileira também é apresentada no Quadro 8.

Lall (2000) aponta ainda que a manutenção da competitividade em todas as categorias, inclusive na categoria produtos primários, está associada à adoção de tecnologias modernas, embora a natureza do esforço tecnológico possa diferir entre essas categorias. A evidência empírica apresentada pelo autor indica menor dinamismo, em termos de crescimento das exportações e da economia, das categorias “Produtos primários” e “Manufaturas baseadas em recursos naturais”, associadas à produção de mercadorias de menor complexidade (são produtos de menor intensidade tecnológica e reduzidos efeitos de aprendizagem e transbordamentos), e maior dinamismo da categoria “Manufatura de alto nível tecnológico” (produção intensiva em tecnologia), que, junto à categoria “Manufaturas de médio nível tecnológico”, produz mercadorias de maior complexidade. Em razão disso, o autor adverte que o livre comércio e a mínima intervenção do Estado na economia ampliam o risco de os países especializados na produção de mercadorias menos complexas (setores com menor dinamismo) serem marginalizados, ressaltando a relevância da construção de competitividade em setores de alto dinamismo (principalmente a manufatura de alto nível tecnológico, além da manufatura de médio nível tecnológico) para o crescimento e desenvolvimento dos países.

Além da abordagem baseada na aplicação da taxonomia de Pavitt (1984) para a classificação das atividades produtivas brasileiras, como em Cavalcante (2014) e Araújo e Perez (2018), diversos estudos aplicam essa taxonomia adaptada por Guerrieri (1991, 1998) para os produtos comercializados pelo Brasil no mercado internacional, como Laplane *et al.* (2001), Holland e Xavier (2005), Xavier, Avellar e Cunha (2008), Hermida e Xavier (2011), Fligenspan *et al.* (2015). O Quadro 9 apresenta uma síntese de todas essas classificações.

²⁷⁶Fabricação de equipamentos de telecomunicações, processamento de dados e escritório, TVs, transistores, turbinas, equipamento de geração de energia.

²⁷⁷Fabricação de produtos farmacêuticos, aeroespacial, artigos ópticos e instrumentos de medição, câmeras.

Quadro 9 – Adaptações da taxonomia de Pavitt (1984) e Guerrieri (1998)

Guerrieri (1998)		Classificação setorial				
Grupo de produtos	Produtos	Laplane <i>et al.</i> ¹	Cód. ²	Agru pada ³	Araújo e Perez	Cavalcante
Alimentos e matérias-primas agríc.	Alimentos; animais vivos; óleo e gorduras animais; borracha natural; fibras têxteis vegetais e animais; cortiça e madeira; peles.	PP agrícolas	110	PP	PP	DF
Out. matérias-primas	Minério de ferro; minérios de metais comuns; outros minerais brutos.	PP minerais	120			
Combustíveis	Carvão; petróleo; gás.	PP energéticos	130			
Indústria alimentícia	Carne e preparações de carne; laticínios; preparações de frutas e vegetais; preparações de cereais; preparações de açúcar; outros produtos comestíveis.	Indústria agroalimentar	211	RN	RN	DF
Intensiva em recursos	Papel e cartão; produtos de petróleo; manufaturas de minerais não metálicos; produtos de metais não ferrosos.	II outros recursos agrícolas	212			
		II rec. minerais	213			
		II rec. energéticos	214			
Dominados por fornecedores ou tradicionais	Têxteis; artigos de vestuário e acessórios; manufaturados de couro, de madeira e de metal diversos; calçados; mobília; papel e produtos impressos; artigo de materiais cerâmicos; produtos de vidro; joalheria, ourives; bijuterias; instrumentos musicais; artigos esportivos; brinquedos e jogos; outros produtos diversos.	TR	221	TR (ou tradicionais)	TR	
Intensivos em escala	Químicos orgânicos; químicos inorgânicos; outros materiais e produtos químicos; produtos medicinais e farmacêuticos; manufaturados de borracha; ferro e aço; televisão, rádio, outros gravadores e reprodutores de imagem e som; eletrodomésticos; navios e barcos; veículos e equipamentos ferroviários; veículos rodoviários.	IE	222	IE	IE	IEc IEd
Fornecedores especializados	Maquinaria agrícola; máquinas-ferramentas para trabalhar metais; máquinas para trabalhar metais; outras máquinas-ferramentas e máquinas específicas às indústrias especializadas; máquinas de construção e mineração; máquinas para a indústria têxteis e de couro; máquinas para papel e cartão; outras máquinas e equipamentos industriais em geral; equipamento e componentes elétricos; instrumentos de medição, verificação e análise; produtos ópticos; outros produtos diversos.	FE	223	FE	TD	DPT
Baseados em ciência	Corantes orgânicos sintéticos; materiais radioativos e associados; produtos de polimerização e copolimerização; antibióticos e outros produtos farmacêuticos; reatores nucleares; máquinas e unidades de processamento automático de dados; equipamento de telecomunicações; dispositivos semicondutores; microcircuitos eletrônicos; instrumentos de medição eletrônicos; máquinas e aparelhos de energia elétrica; motores de pistão de combustão interna; aeronaves e equipamento associado; instrumentos médicos e ópticos; aparelhos e equipamentos fotográficos.	CP&D	224	CP&D	CP&D	BC

Fonte: Elaboração própria com base em Guerrieri (1998), Laplane *et al.* (2001), Holland e Xavier (2005), Xavier, Avellar e Cunha (2008), Hermida e Xavier (2011), Fligenspan *et al.* (2015), Araújo e Perez (2018) e Cavalcante (2014).

Notas: (1) Esta classificação também aparece em: Holland e Xavier (2005); Xavier, Avellar e Cunha (2008);

Hermida e Xavier (2011); e Fligenspan *et al.* (2015).

(2) Tais códigos atribuídos à Laplane *et al.* (2001) não constam em tal trabalho, podem ser encontrados em Holland e Xavier (2005), Xavier, Avellar e Cunha (2008), Hermida e Xavier (2011).

(3) Classificação empregada por Holland e Xavier (2005); Xavier, Avellar e Cunha (2008); Hermida e Xavier (2011).

(4) Legenda: PP – produtos primários; II – indústria intensiva; RN – intensivo em recursos naturais; IE – intensivo em economia de escala; IEd – intensivo em escala (processo descontínuo); IEc – intensivo em escala (processo contínuo); TR – indústria intensiva em trabalho; DF – dominado por fornecedores; BC – baseado em ciência ou P&D (ou CP&D – intensiva em ciência ou P&D); e DPT – indústria difusora do progresso técnico (ou FE – fornecedores especializados, ou TD – intensivo em tecnologia diferenciada).

Laplane *et al.* (2001) utilizam a taxonomia de Pavitt adaptada por Guerrieri, que possui 11 categorias expressas no Quadro 9 (terceira coluna). Essas categorias também aparecem nos trabalhos anteriormente citados, contudo:

- a) Holland e Xavier (2005) associam ao trabalho de Pavitt (1984) e Guerrieri (1994);
- b) Xavier, Avellar e Cunha (2008) também apontam os mesmos autores como referência;
- c) Hermida e Xavier (2011) atribuem a Laplane *et al.* (2001) e a Pavitt (1984) a fonte da taxonomia, não mencionando a contribuição de Guerrieri; e
- d) Fligenspan *et al.* (2015) atribuem à Guerrieri (1998).

Ademais, os três primeiros trabalhos agregam as três primeiras categorias de Laplane *et al.* (2001) sob a definição “Setores produtores de produtos primários”, e as quatro categorias seguintes (da “Indústria agroalimentar” até a “Indústria intensiva em recursos energéticos”) sob a categoria “Indústria intensiva em recursos naturais” (Quadro 9, quinta coluna), bem como apresentam o código das 11 categorias.

Holland e Xavier (2005), Xavier, Avellar e Cunha (2008) e Hermida e Xavier (2011), ressaltam a utilização de um “tradutor” que classifica os 258 grupos setoriais da *Standard International Trade Classification* (SITC),²⁷⁸ nas 11 categorias de Laplane *et al.* (2001), para a análise dos dados. Já Fligenspan *et al.* (2015) centram-se no setor intensivo em trabalho (também chamado de indústrias dominadas por fornecedores ou tradicionais). O Quadro 10 apresenta algumas informações de um “tradutor” similar,²⁷⁹ também utilizado para análises da classificação tecnológica dos produtos comercializados no mercado internacional.

²⁷⁸Classificação de produtos elaborada pela Organização das Nações Unidas (ONU), utilizada para análises de comércio exterior. O “tradutor” construído considera os dados do SITC em três dígitos da revisão 3.

²⁷⁹As tabelas do “tradutor” utilizado nesta tese foram fornecidas pelo professor Dr. Marcos Tadeu Caputi Lélis, da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos).

Quadro 10 – Resumo das informações do tradutor

CNAE	Pavitt	Quantidade SH6	Total SH6 no ISIC4	Part. total ISIC 4	CNAE	Pavitt	Quantidade SH6	Total SH6 no ISIC4	Part. total ISIC 4
00	Produtos primários	508	533	95,3%	24	Intensivo em escala	655	656	99,8%
	Rec. Naturais	18	533	3,4%		Intensivo em trabalho	1	656	0,2%
	Intensivo em trabalho	7	533	1,3%	25	Intensivo em escala	174	344	50,6%
02	Produtos primários	45	45	100,0%		Intensivo em trabalho	132	344	38,4%
	Forn. Especializados	38	344	11,0%		26	Intensivo em P&D	788	1151
00	Produtos primários	173	176	98,3%	Forn. Especializados		251	1151	21,8%
05	Rec. Naturais	3	176	1,7%	Intensivo em escala		95	1151	8,3%
	Produtos primários	4	4	100,0%	Intensivo em trabalho		17	1151	1,5%
06	Produtos primários	5	5	100,0%	27	Intensivo em escala	201	388	51,8%
07	Produtos primários	36	36	100,0%		Forn. Especializados	159	388	41,0%
08	Produtos primários	103	103	100,0%		Intensivo em P&D	27	388	7,0%
09	Não está no tradutor				28	Intensivo em trabalho	1	388	0,3%
10	Rec. Naturais	595	1019	58,4%		Forn. Especializados	1111	1149	96,7%
	Produtos primários	422	1019	41,4%	29	Intensivo em escala	27	1149	2,3%
11	Intensivo em escala	2	1019	0,2%		Intensivo em trabalho	7	1149	0,6%
	Rec. Naturais	41	41	100,0%	Intensivo em P&D	4	1149	0,3%	
12	Rec. Naturais	9	15	60,0%	30	Intensivo em escala	148	195	75,9%
	Produtos primários	6	15	40,0%		Forn. Especializados	46	195	23,6%
13	Intensivo em trabalho	815	839	97,1%		Intensivo em trabalho	1	195	0,5%
	Produtos primários	16	839	1,9%	31	Intensivo em escala	19	19	100,0%
	Rec. Naturais	6	839	0,7%		Forn. Especializados	32	32	100,0%
	Intensivo em escala	2	839	0,2%	Intensivo em P&D	24	34	70,6%	
14	Intensivo em trabalho	334	334	100,0%	32	Forn. Especializados	8	34	23,5%
15	Intensivo em trabalho	180	180	100,0%		Intensivo em trabalho	2	34	5,9%
	Intensivo em trabalho	136	196	69,4%	33	Intensivo em escala	1	1	100,0%
16	Rec. Naturais	51	196	26,0%		Intensivo em escala	31	31	100,0%
	Produtos primários	9	196	4,6%	34	Intensivo em trabalho	34	34	100,0%
17	Rec. Naturais	278	280	99,3%		35	Rec. Naturais	1	3
	Intensivo em trabalho	2	280	0,7%	Produtos primários		1	3	33,3%
18	Intensivo em trabalho	9	10	90,0%	Produtos primários	1	3	33,3%	
	Forn. Especializados	1	10	10,0%	38	Produtos primários	5	7	71,4%
19	Rec. Naturais	77	92	83,7%		Intensivo em escala	1	7	14,3%
	Produtos primários	15	92	16,3%	Intensivo em trabalho	1	7	14,3%	
20	Rec. Naturais	2463	3542	69,5%	58	Intensivo em trabalho	40	40	100,0%
	Intensivo em escala	614	3542	17,3%		59	Intensivo em trabalho	18	18
	Intensivo em P&D	454	3542	12,8%	Prod. não alocados	Não classificados	22	33	66,7%
	Intensivo em trabalho	6	3542	0,2%		Intensivos em P&D	6	33	18,2%
	Produtos primários	4	3542	0,1%		Intensivo em trabalho	5	33	15,2%
Forn. Especializados	1	3542	0,0%	Desperdícios	Intensivo em escala	31	55	56,4%	
21	Intensivo em P&D	739	771		95,8%	Rec. Naturais	15	55	27,3%
	Rec. Naturais	30	771		3,9%	Intensivo em trabalho	5	55	0,0%
Não classificados	2	771	0,3%		Não classificados	4	55	7,3%	
22	Intensivo em escala	249	265	94,0%	23	Intensivo em trabalho	176	298	59,1%
	Intensivo em trabalho	10	265	3,8%		Intensivo em escala	114	298	38,3%
	Forn. Especializados	3	265	1,1%		Produtos primários	6	298	2,0%
	Intensivo em P&D	2	265	0,8%		Forn. Especializados	2	298	0,7%
Rec. Naturais	1	265	0,4%						

Fonte: Elaboração própria com base nas tabelas do tradutor fornecidas por Marcos T. C. Lélis.

Baseado na taxonomia de Pavitt (1984) e Guerrieri (1991, 1998), esse “tradutor” apresenta a correspondência entre a classificação do Sistema Harmonizado de Designação e Codificação de Mercadorias (SH)²⁸⁰ e a classificação das mercadorias pela Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM), relacionando essas mercadorias com as atividades produtivas de acordo com a *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities* versão 4 (ISIC 4)²⁸¹ e a CNAE 2.0. A análise dos códigos de seis dígitos das mercadorias, segundo a classificação SH, aparece na sigla SH6. Essa análise é utilizada para estabelecer a correspondência com os códigos NCM, cujos primeiros seis dígitos consistem no SH6. Ademais, a partir do “tradutor”, foi possível calcular a participação dessas mercadorias no total das categorias da ISIC 4.

Robinson *et al.* (2003) abordam outras taxonomias com base na qualificação da mão de obra e na intensidade em tecnologias da informação e comunicação (TIC), além de aplicarem a taxonomia de Pavitt (1984) ao setor de serviços. Sinteticamente as taxonomias adotadas por Robinson *et al.* (2003) são:

- a) taxonomia da tecnologia da informação – TIC (*ICT Taxonomy*): classifica os setores com base na sua intensidade em TIC, mensurada pela participação dos serviços de capital de TIC no total dos serviços de capital dos EUA, distinguindo entre produção e adoção ou não adoção dessas tecnologias pelo setor manufatureiro, serviços e outros;
- b) taxonomia ocupacional da tecnologia da informação – TI (*IT occupational taxonomy*): é baseada na intensidade de mão de obra qualificada em tecnologia da informação;
- c) taxonomia de “qualificação” (*skill taxonomy*): é baseada na intensidade de mão de obra qualificada de modo geral, com base no nível educacional dos trabalhadores (baixo nível associado com o nível secundário incompleto ou qualquer nível abaixo desse; o nível médio associado com o nível secundário completo; e o alto nível educacional associado com o nível terciário completo, com ou sem pós-graduação);

²⁸⁰No original: *Harmonized Commodity Description and Coding System* (HS). Classificação de produtos utilizada pela Organização Mundial das Alfândegas (*World Customs Organization – WCO*) em vigor desde janeiro de 1988, entre outras razões, para padronização de dados e documentação, e facilitar a coleta de informações sobre as mercadorias comercializadas no mercado internacional (WCO, [19--]).

²⁸¹Essa classificação de atividades produtivas foi elaborada em 1948 pela Divisão Estatística das Nações Unidas, e encontra-se em sua quarta revisão (ISIC 4). Ela serviu de modelo para o surgimento das classificações nacionais (como a CNAE) (UN, 2008).

- d) taxonomia de inovação (*innovation taxonomy*): é resultado da combinação entre a taxonomia desenvolvida por Pavitt (1984) e a taxonomia baseada nos padrões de inovação do setor de serviços.

A taxonomia de Pavitt já foi amplamente discutida; a novidade apresentada pelos autores supracitados foi a combinação dessa taxonomia com os padrões de inovação do setor de serviços, a saber:

- a) inovações dominadas por fornecedores: a principal fonte de inovação são os fornecedores de *hardware* (manufaturas), embora a adoção dessas tecnologias possam exigir inovações organizacionais;
- b) inovação nos serviços: a fonte primária de inovação é a própria empresa do setor de serviços, normalmente são inovações organizacionais;
- c) inovação induzida pelos clientes: a demanda dos clientes induz inovações nas empresas do setor de serviços, como no caso de serviços customizados;
- d) inovação através dos serviços: a empresa prestadora de serviços influencia a inovação em seus clientes, a exemplo dos serviços empresariais intensivos em conhecimento;
- e) inovações paradigmáticas: as inovações afetam toda a cadeia de valor (como, por exemplo, as revoluções tecnológicas), podendo ocorrer em virtude de escassez de recursos produtivos ou desregulamentação (ROBINSON *et al.* 2003).

Tais padrões diferem dos apresentados por Evangelista (2000).

Desse modo, Robinson *et al.* (2003) não analisam somente o setor industrial, classificando também as atividades do setor de serviços nas quatro taxonomias abordadas. O Quadro 11 apresenta a aplicação das taxonomias de Robinson *et al.* (2003) às atividades produtivas da economia brasileira (abrangendo setor agrícola, industrial e serviços) com base nos códigos da CNAE 2.0.

Quadro 11 – Classificação das atividades produtivas baseada na intensidade em TIC, na qualificação da mão de obra (TI e habilidades gerais) e na intensidade em inovação por Robinson *et al.* (2003)

(Continua)

CNAE 2.0	Descrição atividades	TIC	Ocup. TI	Qualificação	Inovação
01-03	Agricultura, pecuária, prod. florestal, pesca e aquicultura	Outros sem	OIU	Baixa	Ind. DF
05-09	Indústria extrativa	Outros sem	UD	Baixa	Ind. IE
10-12	Fabricação de produtos alimentícios, bebidas e fumo	Man. sem	OIU	Baixa	Ind. IE
13	Fabricação de produtos têxteis	Man. sem	OIU	Baixa	Ind. DF
14	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	Man. usu.	OIU	Baixa	Ind. DF
15	Fab. produtos de couro, artigos para viagem e calçados	Man. sem	OIU	Baixa	Ind. DF
16	Fabricação de produtos de madeira	Man. sem	OIU	Média-baixa	Ind. DF
17	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	Man. sem	OIU	Média-baixa	Ind. DF
18	Impressão e reprodução de gravações	Man. sem	OIU	Média-baixa	Ind. DF
19	Fab. coque, prod. derivados do petróleo e biocombustíveis	Man. sem	UD	Alta	Ind. IE
20	Fabricação de produtos químicos	Man. sem	UD	Alta	Inov. BC
21	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	Man. sem	UD	Alta	Inov. BC
22	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	Man. sem	OIU	Baixa	Ind. IE
23	Fabricação de produtos de minerais não metálicos	Man. sem	OIU	Baixa	Ind. IE
24	Metalurgia	Man. sem	OIU	Baixa	Ind. IE
25	Fab. produtos de metal, exceto máq. e equipamentos	Man. sem	OIU	Média-baixa	Ind. IE
26x	Fab. de equip. de informática, prod. eletrônicos e ópticos	Man. usu.	UD	Média-alta	FE Produtos
(26.1)	Componentes eletrônicos	Man. prod.	UD	Alta	FE Produtos
(26.3)	Equipamentos de comunicação	Man. prod.	UD	Alta	FE Produtos
(26.4)	Aparelho receptor, reproduzidor, gravador e amplificador	Man. prod.	UD	Alta	Inov. BC
(26.5)	Aparelho e instrumento de medida, teste e controle; cronômetros e relógios	Man. prod.	UD	Média-alta	FE Produtos
27	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	Man. usu.	UD	Média-baixa	Inov. BC
(27.3)	Equip. p/ distribuição e controle de energia elétrica	Man. prod.	UD	Média-baixa	FE Produtos
28	Fabricação de máquinas e equipamentos	Man. usu.	OIU	Média-baixa	FE Produtos
(28.2)	Máquinas e equipamentos de uso geral	Man. prod.	Mp	Alta	FE Produtos
29	Fab. de veículos automotores, reboques e carrocerias	Man. sem	UD	Baixa	Ind. IE
30	Fabricação de outros equip. de transporte, exceto veículos	Man. usu.	UD	Média-alta	Ind. IE
31	Fabricação de móveis	Man. usu.	OIU	Baixa	Ind. DF
32	Fabricação de produtos diversos	Man. usu.	OIU	Baixa	Ind. DF
33	Manutenção, reparação e instalação de máq. e equip.	Serv. sem	UD	Alta	Serv. CCL
35	Eleticidade e gás	Outros sem	UD	Média-alta	Ind. IE
36-39x	Água, esgoto, gestão de resíduos e descontaminação	Outros sem	UD	Média-alta	Ind. IE
38	Reciclagem	Man. usu.	OIU	Baixa	Ind. DF
41-43	Construção	Outros sem	OIU	Média-baixa	Ind. DF
45	Comércio e reparação de veículos	Serv. sem	OIU	Média-baixa	Inov. SO
46	Comércio por atacado, exceto veículos	Serv. usu.	OIU	Média-baixa	Serv. CCL
47	Comércio varejista	Serv. usu.	OIU	Média-baixa	Serv. DF
49	Transporte terrestre	Serv. sem	OIU	Média-baixa	Inov. SO
50	Transporte aquaviário	Serv. sem	OIU	Média-baixa	Serv. DF
51	Transporte aéreo	Serv. sem	UD	Média-alta	Inov. SO
52	Armazenamento e atividades auxiliares dos transportes	Serv. sem	OIU	Média-alta	Serv. CCL
53	Correio e outras atividades de entrega	Serv. sem	OIU	Média-alta	Serv. CCL
55-56	Alojamento e alimentação	Serv. sem	OIU	Baixa	Serv. CCL
58-61	Comunicações	Serv. prod.	UD	Média-alta	Serv. DF
62	Atividades dos serviços de tecnologia da informação	Serv. prod.	Sp	Alta	FE Serviços
63	Atividades de prestação de serviços de informação	Serv. prod.	Sp	Alta	FE Serviços
64	Atividades de serviços financeiros	Serv. usu.	UD	Alta	Inov. SO
65	Seguros, previdência complementar e planos de saúde	Serv. usu.	UD	Alta	Inov. SO
66	Atividades auxiliares dos serviços financeiros, seguros, previdência e planos de saúde	Serv. usu.	UD	Alta	Serv. NCOM

CNAE 2.0	Descrição atividades	TIC	Ocup. TI	Qualificação	Inovação
68	Atividades imobiliárias	Serv. usu.	OIU	Alta	Inov. SO
69-75x	Atividades profissionais, científicas e técnicas	Serv. usu.	UD	Alta	FE Serviços
72	Pesquisa e desenvolvimento	Serv. usu.	UD	Alta	FE Serviços
77-82x	Atividades administrativas e serviços complementares	Serv. sem	UD	Alta	Serv. CCL
(77.3)	Aluguel de máquinas e equipamentos	Serv. usu.	UD	Média-alta	Inov. SO
84	Administração pública, defesa e seguridade social	Serv. sem	UD	Alta	Serv. NCOM
85	Educação	Serv. sem	UD	Alta	Serv. NCOM
86-88	Saúde humana e serviços sociais	Serv. sem	OIU	Média-alta	Serv. NCOM
90-99	Outros serviços pessoais, comunitários e sociais	Serv. sem	OIU	Baixa	Serv. CCL

Fonte: Adaptado de Robinson *et al.* (2003).

Notas: (1) O “x” inserido após a divisão (por exemplo, divisão 26) indica que um ou mais grupos (no caso, 26.1, 26.3, 26.4 e 26.5) possuem classificação diferente; estes estão especificados, com suas respectivas classificações logo após a divisão.

(2) Legenda das classificações dos setores segundo a taxonomia: a) *TIC, com base na intensidade de serviços TIC no total*: Outros sem – outros sem TIC; Man. sem – manufatura sem TIC; Man. usu. – Manufatura usuária de TIC; Man. prod. – manufatura produtora de TIC; Serv. sem – serviço sem TIC; Serv. usu. – serviço usuário de TIC; Serv. prod. – serviço produtor de TIC; b) *Ocupacional TI, com base na intensidade de mão de obra qualificada em TI no total*: OIU – outras indústrias usuárias de TI; UD – usuários dinâmicos com alta ou crescente intensidade de mão de obra qualificada no setor TI; Mp – Manufatura produtora de TI; Sp – serviços produtores de TI; e c) *inovação*: DF – (manufatura ou serviços) dominados por fornecedores; IE – (manufatura ou serviços) intensivos em economia de escala; Inov. BC – inovadores baseado em ciência; FE – fornecedores (de produtos ou serviços) especializados; Serv. CCL – serviços conduzidos pelo cliente; Serv. NCOM – serviços não comercializáveis; Inov. SO – inovadores de serviços organizacionais.

Castellacci (2008) apresenta uma nova taxonomia setorial baseada nos padrões de inovação, a exemplo da proposta por Pavitt (1984). Essa nova taxonomia se diferencia das taxonomias propostas até então, em razão de ser construída de forma a incorporar as mudanças tecnológicas que ocorreram após a era fordista (contexto em que Pavitt desenvolveu sua seminal taxonomia), ou seja, incorpora as inovações da Terceira Revolução Industrial, que levou a ascensão do setor de tecnologia de informação e comunicação, integrando as interações que esse desenvolvimento tecnológico propiciou entre o setor manufatureiro e o de serviços.

O primeiro passo para elaboração dessa taxonomia é a divisão dos setores industriais entre as dimensões associadas: a) à sua posição na cadeia vertical, que agrupa os setores quanto à sua principal função no sistema econômico (provedor ou receptor de bens e serviços no sistema econômico); b) às suas capacitações tecnológicas (ou conteúdo tecnológico), isto é, trata-se do regime tecnológico (ou trajetória tecnológica) dos setores, que indica como os setores incorporam as inovações, se pela produção ou aquisição destas. Tal taxonomia é apresentada no Quadro 12.

Quadro 12 – Classificação proposta por Castellacci (2008)

Categoria Setorial	Provedores de conhecimento avançado		Bens de produção em massa		Serviços de infraestrutura de apoio		Bens e serviços pessoais	
	Subgrupo interno à categoria	Fornecedores especializados da manufatura	Man. baseada em ciência	Man. intensiva em escala	Serviços de infraestrutura de rede	Serviços de infraestrutura física	Manufatura dominada por fornecedores	Serviços dominados por fornecedores
Sector principal típico	<i>Software</i> ; P&D; engenharia; consultoria	Maquinaria; instrumentos	Eletrônica	Veículos automotores	Telecomunicações; finanças	Transporte; comércio atacadista	Têxtil e vestuário	Alojamento e alimentação
Função principal e relação com paradigmas tecnológicos	Base de conhecimento do paradigma TIC	Base de conhecimento do paradigma Fordista	Setores que carregam o paradigma TIC	Setores que carregam o paradigma Fordista	Infraestrutura de apoio do paradigma TIC	Infraestrutura de apoio do paradigma Fordista	Melhoram a qualidade dos prod. e serv. finais adquirindo e incorporando tecnologias relacionadas a diferentes paradigmas	
Regime tecnológico								
Nível de oportunidade	Muito alto	Alto	Alto	Médio	Médio	Baixo	Médio	Baixo
Fontes externas	Usuários e universidade	Usuários	Universidade e usuários	Fornecedores e usuários	Fornecedores e usuários	Fornecedores	Fornecedores e usuários	Fornecedores
Apropriabilidade	<i>Know-how</i> ; direito autoral	Patentes, projetos e <i>know-how</i>	Patentes, projetos e direitos autorais	Projetos; segredo industrial	Padrões; normas; projetos	Padrões; normas; projetos	Marcas; projetos; <i>know-how</i>	Mecanismos não técnicos
Tamanho da empresa dominante	PMEs	PMEs	Grande	Grande	Grande	Grande	PMEs	PMEs
Trajetórias tecnológicas								
Tipos de inovação	Novos serviços; inovação organizacional	Novos produtos	Novos produtos; inovação organizacional	Misto de produtos e inovação de processo	Misto de processos, serv. e inovação organizacional	Processo	Processo	Processo
Despesas com inovação e estratégia	P&D; treinamento; cooperação	P&D; aquisição de máquinas e <i>software</i>	P&D; cooperação	P&D; aquisição de máquinas	P&D; aquisição de <i>software</i> ; treinamento	Aquisição de máquinas e de <i>software</i>	Aquisição de máquinas	Aquisição de máquinas; treinamento

Fonte: Adaptado de Castellacci (2008, p.984-985, tradução nossa).

Embora Castellacci (2008) não agrupe suas categorias entre setores modernos e não modernos, a partir das características dos subgrupos associados aos paradigmas tecnológicos é possível realizar tal associação. Isso porque, segundo o autor, as subcategorias associadas ao paradigma fordista (“Manufatura intensiva em escala”; “Serviços de infraestrutura física”; “Manufatura”; e “Serviços dominados por fornecedores”), em média, apresentam regimes com reduzidas oportunidades tecnológicas e trajetórias com menor dinamismo; em sua

maioria, são receptoras, não produtoras, de conhecimento avançado, tecnologia etc. e, por definição, poderiam ser associadas ao setor não moderno. Já as subcategorias associadas ao paradigma da TICs (“Serviços de negócios intensivos em conhecimento”; “Manufatura baseada em ciência”; “Serviços de infraestrutura de rede”) caracterizam-se por regimes com elevadas oportunidades tecnológicas, trajetórias com alto dinamismo, e pela produção de conhecimento avançado, tecnologia, produtos e infraestrutura para o restante da economia. De acordo com o autor, as atividades produtoras de conhecimento avançado são essenciais para a manutenção da competitividade internacional nas economias. Tais atividades seriam classificadas como modernas. A aplicação da taxonomia de Castellacci (2008) para as atividades da estrutura produtiva brasileira é apresentada no Quadro 13.

Outro trabalho que revisa a taxonomia de Pavitt (1984) e a amplia para incluir o setor de serviços é Bogliacino e Pianta (2016). A aplicação dessa revisão às atividades de estrutura produtiva brasileira também é apresentada no Quadro 13. Uma análise comparativa das classificações de Castellacci (2008) e Bogliacino e Pianta (2016) evidencia similaridade entre elas. Embora algumas atividades sejam classificadas em categorias diferentes, a exemplo de “Fabricação de máquinas e equipamentos”, essas classificações são complementares, uma vez que algumas atividades do setor de serviços não abordadas por Castellacci (2008) estão incorporadas na análise de Bogliacino e Pianta (2016).

Quadro 13 – Classificação das atividades produtivas baseada na taxonomia de Castellacci (2008) e atualização da taxonomia de Pavitt proposta por Bogliacino e Pianta (2016)

CNAE 2.0¹	Descrição atividades	Castellacci	Bogliacino e Pianta
10-12	Fabricação de produtos alimentícios, bebidas e fumo	Man. DF	DF
13	Fabricação de produtos têxteis	Man. DF	DF
14	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	Man. DF	DF
15	Prep. de couros e fab. de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	Man. DF	DF
16	Fabricação de produtos de madeira	Man. DF	DF
17	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	Man. DF	IEI
18	Impressão e reprodução de gravações	Man. DF	IEI
19	Fab. de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	NC	IEI
20	Fabricação de produtos químicos	Man. BC	BC
21	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	Man. BC	BC
22	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	Man. IE	IEI
23	Fabricação de produtos de minerais não metálicos	Man. IE	IEI
24	Metalurgia	Man. IE	IEI
25	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	Man. IE	DF
26x	Fab. de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	Man. BC	BC
(26.3)	Equipamentos de comunicação	Man. BC	BC
(26.4)	Apar. recepção, reprodução, gravação e amplificação de áudio e vídeo	Man. BC	BC
(26.5)	Apar. e inst. de medida, teste e controle; cronômetros e relógios	Man. BC	BC
27	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	Man. BC	FE
28	Fabricação de máquinas e equipamentos	FE da manufatura	FE
29	Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	Man. IE	IEI
30	Fab. de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	Man. IE	FE
31	Fabricação de móveis	Man. DF	DF
32	Fabricação de produtos diversos	NC	DF
(32.5)	Inst. e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos	FE da manufatura	NC
33	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	NC	FE
38	Reciclagem	Man. DF	NC
45	Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	Serv. DF	DF
46	Comércio por atacado, exceto veículos automotores e motocicletas	Serv. IF	DF
47	Comércio varejista	Serv. DF	DF
49-52	Transporte, armazenamento e atividades auxiliares dos transportes	Serv. IF	DF
53	Correio e outras atividades de entrega	Serv. IR	DF
55-56	Alojamento e alimentação	Serv. DF	DF
58-61	Comunicações	Serv. IR	IEI
61	Telecomunicações	Serv. IR	BC
62	Atividades dos serviços de tecnologia da informação	Serv. IC	BC
63	Atividades de prestação de serviços de informação	Serv. IC	IEI
64	Atividades de serviços financeiros	Serv. IR	IEI
65	Seguros, resseguros, previdência complementar e planos de saúde	Serv. IR	IEI
66	Ativ. aux. dos serv. financeiros, seguros, previdência e planos de saúde	Serv. IR	IEI
68	Atividades imobiliárias	NC	FE
69-75x	Atividades profissionais, científicas e técnicas	Serv. IC	FE
72	Pesquisa e desenvolvimento	Serv. IC	BC
75	Atividades veterinárias	Serv. IC	DF
77	Aluguéis não imobiliários e gestão de ativos intangíveis não financeiros	NC	FE
78	Seleção, agenciamento e locação de mão-de-obra	NC	DF
79	Agências de viagens, operadores turísticos e serviços de reservas	NC	DF
80	Atividades de vigilância, segurança e investigação	NC	DF
81	Serviços para edifícios e atividades paisagísticas	NC	DF
82	Serviços de escritório, de apoio adm. e outros serv. prestados às empresas	NC	FE
95	Reparação e manutenção de equipamentos de informática e comunicação e de objetos pessoais e domésticos	Serv. DF	NC

Fonte: Elaboração própria com base em Castellacci (2008) e Bogliacino e Pianta (2016).

Notas: (1) O “x” inserido após a divisão (por exemplo, divisão 26) indica que um ou mais grupos (no caso, 26.1,

26.3, 26.4 e 26.5) ou divisões serão apresentados de forma desagregada logo após a divisão, para manter a desagregação apresentada pelo autor.

(2) Legenda: Man. – manufatura; Serv. – serviços; DF – dominado por fornecedores; NC – não classificado; IE – intensivo em economia de escala; IEI – intensivo em escala e informação; BC – baseado em ciência; FE – fornecedores especializados; IF – infraestrutura física; IR – infraestrutura de rede; IC – intensivo em conhecimento.

(3) As atividades que, segundo Castellacci (2008), apresentam alto potencial tecnológico e dinamismo, características essenciais para a competitividade das economias, estão destacadas em negrito.

As diversas classificações apresentadas nesta subseção ajudam a caracterizar os setores da estrutura produtiva brasileira com base em seus padrões e intensidades tecnológicas ou de fatores produtivos, compreendendo uma das facetas da classificação proposta por esta tese, com o intuito de refletir a capacidade dos setores de gerar crescimento sustentado e desenvolvimento econômico. Nesse sentido, como já abordado, as categorias de alto a médio nível tecnológico, atividades intensivas em inovação, com maior capacidade de produção e difusão tecnológica, devem integrar a classificação de setor produtivo moderno, apresentada na próxima seção.

Destaca-se ainda que as definições analisadas nesta seção 4.2 apresentam limitações (fragilidades) em virtude de centram-se somente em um aspecto relevante para o crescimento, negligenciando os demais, como ocorrem com as definições apresentadas nas subseções 4.2.1 e 4.2.3. Além disso, apresentam alto nível agregativo que oculta as diferenças qualitativas entre os segmentos de um mesmo setor, como é o caso do setor industrial que abrange segmentos altamente tecnológicos e inovativos, como a fabricação de máquinas e equipamentos, e segmentos produtores de *commodities*, como a fabricação de produtos alimentícios. Essas definições também não abrangem as especificidades das estruturas produtivas dos países de diferentes níveis de renda. Por exemplo, as atividades que compõe o setor de serviços de informação e comunicação na economia brasileira diferem das que compõe o mesmo setor nas economias avançadas. Portanto, nessas economias a capacidade desse setor impulsionar o crescimento econômico, os encadeamentos produtivos existentes, a produtividade do trabalho e capital, a capacidade inovativa, os esforços de investimento etc. não são os mesmos.

A definição proposta na próxima seção visa superar algumas dessas fragilidades, unindo as definições das subseções 4.2.1 e 4.2.3, de modo a contemplar os aspectos tecnológicos/inovativos e de criação de valor, sob a denominação de “setor produtivo moderno”. Além disso, incorpora uma análise qualitativa entre os segmentos desse setor, classificando-os em segmentos de maior e menor dinamismo, a partir do estudo das peculiaridades da estrutura produtiva brasileira (apresentadas na subseção 4.2.2) e nos padrões

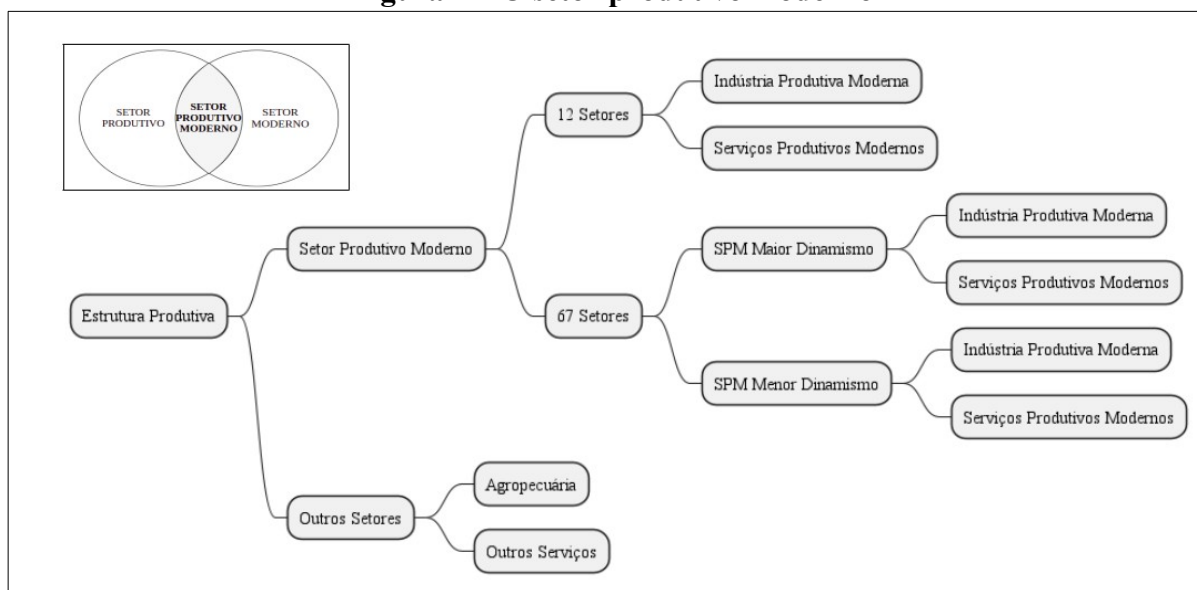
tecnológicos e inovativos (apresentadas na subseção 4.2.4). Isso foi feito para identificar quais atividades possuem maior capacidade de estimular o crescimento econômico em virtude de suas características (reais ou potenciais).

4.3 O SETOR PRODUTIVO MODERNO BRASILEIRO: UMA CLASSIFICAÇÃO ALTERNATIVA

Com base no arcabouço teórico marxiano/marxista e neoschumpeteriano discutido na seção 4.2, é possível propor uma nova classificação que destaque tanto o aspecto inovativo/tecnológico da literatura neoschumpeteriana quanto o aspecto produtivo da literatura marxiana/marxista. Nessa classificação, o setor produtivo moderno é composto por atividades com capacidade de dinamizar a economia em razão de seus elevados efeitos de ligação na cadeia produtiva (além dos índices de ligação e o conceito de setores-chave, analisaram-se os multiplicadores da produção) e de seu progresso técnico e inovação (auferida pelas classificações neoschumpeterianas de setor moderno, pelos padrões tecnológicos e pela intensidade em atividades inovativas), pertencentes ao setor produtivo (capital industrial/trabalho produtivo), que inclui alguns tipos de serviços.

Como mostra a Figura 2, a definição proposta, portanto, une as definições de setor moderno, apresentadas na subseção 4.2.1, à de setor produtivo, apresentada na subseção 4.2.3. Essa definição foi proposta ao nível de 12 e de 67 atividades da CNAE. Esta tese ainda propôs a classificação das atividades produtivas modernas (ao nível de 67 atividades) em dois subgrupos (atividades de maior ou menor dinamismo) segundo sua capacidade, efetiva (em razão de elevados efeitos multiplicadores e encadeamentos produtivos) ou potencial (em razão dos padrões tecnológicos/inovativos e ou de sua conexão com a Indústria 4.0), de geração de inovações, progresso técnico, aumento da produtividade e crescimento econômico. Para tanto, utilizaram-se as classificações neoschumpeterianas de padrões e intensidade tecnológica (subseção 4.2.4), os efeitos multiplicadores da produção, índices de ligação, setores-chave e intensidade em atividades inovativas da estrutura produtiva brasileira (subseções 4.2.2 e 4.2.4).

Figura 2 – O setor produtivo moderno



Fonte: Elaboração própria.

Os setores não produtivos, na concepção marxiana/marxista, e/ou não modernos, na concepção neoschumpeteriana, possuem menor potencial de dinamizar a economia, e, portanto, não são classificados como produtivos modernos. Isso não implica que sejam classificados como improditivos ou tradicionais ou mesmo que sejam desnecessários.²⁸²

A exemplo do setor financeiro, que utiliza tecnologia avançada, mas é improditivo pela definição marxiana (por se relacionar à esfera da circulação e não à esfera da produção), embora importante para impulsionar o setor produtivo,²⁸³ o setor financeiro apresenta menor relevância para o crescimento sustentado da economia, como indicam seus índices de ligação da cadeia produtiva e multiplicadores de produção abaixo da média.²⁸⁴ Ademais, o expressivo crescimento do setor desde 1980 não refletiu em melhor desempenho da economia. Portanto,

²⁸²Tais setores serão agrupados sob a denominação “Outros setores”, com dois subgrupos: “Agropecuária” e “Outros serviços”.

²⁸³Impulsionar por meio do fornecimento de crédito ou das funções relativas à circulação. Para consistir em um importante impulsionador do setor produtivo, as operações do setor financeiro não devem se concentrar somente na capitalização (valorização do capital fictício), mas possuir uma relação simbiótica com o setor produtivo.

²⁸⁴Conforme os dados dos valores médios do período 2010-2015 da Tabela 2, os multiplicadores tipo I (1,50) e II (2,27), bem como os índices de ligação para frente (1,00) e para trás (0,94) da cadeia produtiva do setor financeiro não são superiores à média da economia apresentada na Tabela 6. Os resultados da pesquisa de Morrone, Marquetti e Miebach (2022), que investigam as interações entre os setores produtivos e improditivos na economia brasileira entre 2002 e 2014, também revelam a menor capacidade do setor financeiro de induzir o crescimento do setor produtivo. Segundo os autores, tal setor foi mais induzido pelo setor produtivo do que indutor do crescimento desse. Portanto, tal estudo corrobora a exclusão do setor financeiro da classificação proposta por esta tese de setor produtivo moderno.

tal setor não integra a definição de setor produtivo moderno, apresentada na Tabela 6, ao nível de 12, e na Tabela 7, ao nível de 67 setores.²⁸⁵

Tabela 6 – Setores produtivos modernos da economia brasileira (ao nível de 12 setores)

CNAE 2.0	Setores produtivos modernos ¹ (nível 12)	Níveis de produtividade ²	Padrões tecnológicos e/ou inovação	Média 2010-2015				
				MtI	MtII	Ui	Uj	PIB
B	Ind. Extrativa	Alto	Intensiva em recursos naturais	1,69	2,22	0,76	1,03	2,74
C	Ind. Transformação	Médio-baixo	Diversas classificações	2,14	2,84	2,08	1,30	13,60
D+E	Ind. Utilidades	Médio-alto	Intensiva em escala	1,87	2,38	0,98	1,13	2,60
F	Ind. Construção	Médio-baixo	Dominados por fornecedores	1,83	2,52	0,74	1,11	6,00
H	Transporte, armazenagem e correio	Médio-baixo	Domínados por fornecedores/serv. de infraestrutura física/usuárias de tecnologia	1,84	2,69	1,02	1,12	4,34
J	Serviços de informação	Médio-alto	Serv. de negócios intensivos em conhecimento/ serv. infraestrutura de rede	1,67	2,42	0,88	1,01	3,62
Média economia				1,65	2,37	1,00	1,00	
Setor produtivo moderno				1,96	2,78	1,08	1,14	32,91
Outros setores da economia				1,47	2,50	0,92	0,86	67,09
Setor produtivo (definição marxiana/marxista)				1,95	2,74	1,13	1,15	37,84
Setor moderno (definição neoschumpeteriana)				1,91	2,75	1,13	1,13	39,85

Fonte: Elaboração própria com base nos dados e no referencial da seção 4.2.

Notas: (1) Setores classificados como modernos, produtivos e com padrões tecnológicos dinâmicos, com elevados índices de ligação na cadeia produtiva e multiplicadores de produção acima da média, ou com potencial para ampliação desses efeitos com base nos padrões tecnológicos/inovativos, conforme detalhado ao longo da seção 4.2.

(2) Os níveis de produtividade foram definidos com base nos quartis da razão entre a produtividade setorial e a total média entre 1985 e 2015 e entre 2010 e 2015, a partir dos dados de IBGE (2021b).

(3) Legenda: MtI – Multiplicador da produção tipo I; MtII – Multiplicador da produção tipo II; Ui – Índice de ligação para frente da cadeia produtiva; Uj – Índice de ligação para trás da cadeia produtiva; PIB – Participação dos setores no PIB (em %).

(4) Os indicadores do setor produtivo moderno, outros setores da economia, setor produtivo e setor moderno foram estimados seguindo a metodologia do IBGE para cálculo da matriz insumo-produto.

(5) A média da economia, ao nível de 12 setores, foi inserida para fins de comparação com os valores dos indicadores de cada setor apresentado na Tabela. Os efeitos multiplicadores tipo I e II médios, do total da economia, considerando sua divisão entre setor produtivo moderno e outros setores da economia (nível de 2 setores), são superiores aos apresentados na Tabela ao nível 12, correspondendo a 1,72 e 2,64, respectivamente. Já os índices de ligação médios tanto ao nível 12 quanto ao nível de 2 setores são iguais a unidade.

²⁸⁵Outros setores que não são classificados como produtivos modernos, conforme proposta dessa tese são: a) setor agropecuário; b) serviços de alojamento; c) serviços de alimentação; d) atividades artísticas, criativas e de espetáculos; e) educação privada; f) saúde privada; g) serviços comerciais; h) serviços imobiliários; i) atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sede de empresas; j) aluguéis não imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual; k) outras atividades administrativas e serviços complementares; l) atividades de vigilância, segurança e investigação; m) administração, saúde e educação públicas e seguridade social; n) organização associativa e outros serviços pessoais; e o) serviços domésticos. As atividades de “a” a “l”, embora produtivas, não são modernas, segundo definições apresentadas na seção 4.2. Além disso, o padrão tecnológico do primeiro setor é produtor de produtos primários, enquanto os demais setores são dominados por fornecedores, e de forma geral apresentam baixo efeito multiplicador de produção (tipo I e II) e reduzidos encadeamentos. As demais atividades — de “g” a “o” —, com exceção da “i” (atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sede de empresas) e das atividades financeiras, além de não modernas, são improdutivas, com baixa intensidade tecnológica e reduzido efeito multiplicador (especialmente o tipo I) e encadeamentos produtivos.

(6) Os setores-chave (ligações para frente e para trás da cadeia produtiva acima de 1) estão destacados em negrito.

É possível observar, nas Tabelas 6 e 7, maior relevância do setor industrial, especialmente da indústria de transformação, para o crescimento, em relação ao setor de serviços produtivos modernos, em razão dos maiores efeitos multiplicadores e índices de ligação da cadeia produtiva. A relevância do setor industrial para o crescimento também pode ser observada pelo maior número de atividades da indústria de transformação, entre as atividades produtivas modernas dinâmicas (17 entre as 22 atividades) e no total das atividades produtivas modernas (30 entre as 47 atividades) (nível 67, conforme a Tabela 7).

Destaca-se, ainda com base nas Tabelas 6 e 7, como todas as atividades do setor produtivo moderno apresentam indicadores superiores à média da economia, e quando comparam-se os efeitos multiplicadores (tipo I e II) do setor produtivo moderno (definição proposta por esta tese) com os do setor produtivo marxiano/marxista (subseção 4.2.2) ou do setor moderno dos neoschumpeterianos (subseção 4.2.1). Apesar da menor participação no PIB do setor produtivo moderno, nota-se que a expansão da produção deste tem maior impacto sobre o crescimento agregado que os demais (maiores efeitos multiplicadores).

Os índices de encadeamento para frente e para trás do setor produtivo moderno total (Tabelas 6 e 7) são superiores à unidade, indicando se tratar de um setor-chave da economia, pois, ao mesmo tempo que a ampliação da produção desse setor acarreta aumento da demanda dos demais setores (os fornecedores de insumo do setor produtivo moderno) acima da média da economia, uma variação na demanda final de todas as atividades leva a produção do setor produtivo moderno total a crescer acima da média na economia (pois ele fornece insumos para os demais).

Tabela 7 – Setores produtivos modernos da economia brasileira (ao nível de 67 setores)

(Continua)

CNAE 2.0	Setores produtivos modernos ¹ (nível 12)	Níveis de produtividade de ²	Padrões tecnológicos e/ou inovação	Média 2010-2015				
				MtI	MtII	Ui	Uj	PIB
Atividades do setor produtivo moderno com maior dinamismo efetivo/potencial em razão do padrão tecnológico/inovativo								
1700	Fab. de celulose, papel e produtos de papel	Médio-alto	DF/ MNT	2,09	2,78	1,07	1,15	0,45
1991	Refino de petróleo e coquerias	Alto	IE	2,40	2,78	2,65	1,33	0,60
1992	Fabricação de biocombustíveis	Médio-alto	IE	2,36	3,03	0,70	1,30	0,17
2091	Fab. de químicos, resinas e elastômeros	Alto	IE/ MNT	2,05	2,54	1,79	1,13	0,47
2092	Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos	Alto	BC/ MNT	2,05	2,69	1,12	1,13	0,28
2093	Fab. prod. limpeza, perfumaria e higiene	Médio-baixo	IE/ MNT	2,16	2,87	0,64	1,19	0,19
2100	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	Alto	BC/ ANT	1,73	2,41	0,63	0,95	0,52
2491	Prod. de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia	Alto	IE/ MNT	2,17	2,82	1,20	1,20	0,47
2492	Metalurgia de metais não ferrosos	Médio-alto	IE/ MNT	2,18	2,84	0,90	1,20	0,23
2600	Fab. equip. de informática, prod. eletrônicos	Médio-alto	BC/ ANT	1,68	2,23	0,70	0,93	0,34
2700	Fab. de máquinas e equipamentos elétricos	Médio-alto	FE/ ANT	2,10	2,92	0,80	1,16	0,39
2800	Fab. máquinas e equipamentos mecânicos	Médio-alto	FE/ MNT	1,92	2,74	0,89	1,06	0,83
2991	Fab. veículos, exceto peças	Alto	IE/ MNT	2,19	2,94	0,60	1,21	0,80
2992	Fab. de peças e acessórios para veículos	Médio-alto	IE/ MNT	2,11	3,00	0,88	1,17	0,54
3000	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos	Médio-alto	IE/ MNT	1,92	2,69	0,67	1,06	0,26
3300	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	Médio-baixo	FE	1,77	2,46	1,13	0,97	0,47
3500	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	Alto	IE	1,97	2,39	1,97	1,09	1,87
4900	Transporte terrestre	Médio-baixo	Serv. DF/ IF/ UT	1,98	2,75	2,30	1,09	2,82
6100	Telecomunicações	Alto	Serv. de IR	1,82	2,39	1,11	1,01	1,51
6280	Desenvolvimento de sistemas e serv. informação	Médio-alto	BC/ Serv. IC/ FE.	1,39	2,34	0,90	0,77	1,49
7180	Serv. arquitetura, engenharia, teste/análises técnicas e P&D	Médio-alto	serv.	1,44	2,27	0,91	0,80	0,89
7380	Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	Médio-baixo	FE/ Serv. IC/ CT	2,02	2,76	1,18	1,12	0,62
Atividades do setor produtivo moderno com menor dinamismo efetivo/potencial em razão do padrão tecnológico/inovativo								
0580	Ext. carvão mineral e de min. não metálicos	Médio-alto	RN	1,85	2,55	0,69	1,02	0,19
0680	Ext. petróleo e gás, e atividades de apoio	Alto	RN	1,65	2,15	1,41	0,91	1,67
0791	Extração de minério de ferro	Alto	RN	1,64	2,06	0,67	0,91	0,78
0792	Extração de minerais metálicos não ferrosos	Alto	RN	2,01	2,69	0,68	1,11	0,09
1091	Abate e fab. prod. de carne, laticínio e pesca	Médio-baixo	DF	2,51	3,25	0,79	1,39	0,71
1092	Fabricação e refino de açúcar	Médio-baixo	DF	2,35	3,09	0,70	1,30	0,22
1093	Outros produtos alimentares	Médio-baixo	DF	2,37	3,08	0,98	1,31	0,89
1100	Fabricação de bebidas	Alto	DF	2,20	2,88	0,74	1,21	0,49
1200	Fabricação de produtos do fumo	Alto	DF	2,19	2,77	0,59	1,21	0,10
1300	Fabricação de produtos têxteis	Baixo	DF	2,06	2,86	0,96	1,14	0,30
1400	Confecção	Baixo	DF	1,84	2,74	0,63	1,02	0,58
1500	Fab. de calçados e de artefatos de couro	Baixo	DF	2,10	3,06	0,65	1,16	0,29
1600	Fabricação de produtos da madeira	Baixo	DF	1,93	2,73	0,75	1,07	0,22
1800	Impressão e reprodução de gravações	Médio-baixo	DF	1,86	2,75	0,77	1,02	0,20
2200	Fab. produtos de borracha e de plástico	Médio-baixo	IE	2,04	2,81	1,19	1,13	0,58
2300	Fab. produtos de minerais não metálicos	Médio-baixo	IE	2,08	2,91	0,86	1,15	0,61
2500	Fab. prod. de metal, exceto máq. e equip.	Médio-baixo	IE	1,99	2,84	1,06	1,10	0,78

(Conclusão)

CNAE 2.0	Setores produtivos modernos ¹ (nível 12)	Níveis de produtividade ²	Padrões tecnológicos e/ou inovação	Média 2010-2015				
				MtI	MtII	Ui	Uj	PIB
3180	Fab. móveis e de prod. de ind. diversas	Médio-baixo	DF (32.5 – FE)	1,82	2,59	0,66	1,01	0,66
3680	Água, esgoto e gestão de resíduos	Médio-baixo	IE	1,62	2,32	0,78	0,89	0,73
4180	Construção	Baixo	DF	1,82	2,53	0,93	1,00	6,00
5000	Transporte aquaviário	Alto		1,74	2,56	0,66	0,96	0,14
5100	Transporte aéreo	Alto	Serv. DF/ IF/ UT	1,77	2,50	0,70	0,98	0,16
5280	Armazenamento, ativ. aux. dos transportes	Médio-alto		1,59	2,59	1,21	0,88	1,22
5800	Edição e edição integrada à impressão	Médio-alto	TR	1,73	2,67	0,64	0,96	0,24
5980	Atividade de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	Médio-alto	TR	1,74	2,60	1,10	0,96	0,37
	Média economia			1,81	2,61	1,00	1,00	
	Setor produtivo moderno dinâmico			1,98	2,76	0,94	1,10	16,22
	Setor produtivo moderno de menor dinamismo			1,90	2,78	0,80	1,08	18,20
	Setor produtivo moderno total			1,96	2,78	1,11	1,15	34,41
	Outros setores da economia			1,47	2,50	0,89	0,85	65,59
	Setor produtivo (definição marxiana/marxista)			1,90	2,73	1,16	1,15	45,54
	Setor moderno (definição neoschumpeteriana)			1,91	2,73	1,19	1,13	43,75

Fonte: Elaboração própria com base nos dados e no referencial da seção 4.2.

Notas: (1) Setores classificados como modernos, produtivos e com padrões tecnológicos dinâmicos, com elevados índices de ligação na cadeia produtiva e multiplicadores de produção acima da média, ou com potencial para ampliação desses efeitos com base nos padrões tecnológicos/inovativos, conforme detalhado ao longo da seção 4.2. O setor “Fabricação de móveis e produtos da indústria diversa” (CNAE 3180) abrange, entre as atividades produtivas modernas de menor dinamismo, o setor produtivo moderno dinâmico “Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos” (CNAE 32.5). Contudo, devido ao nível de agregação desses setores pelos dados da matriz insumo-produto, utilizaram-se os dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA), disponibilizados por IBGE (2022a), para verificar se o setor agregado (CNAE 3180) deveria ser classificado como dinâmico ou não. Com base na participação média, no período 2010-2015, do setor 32.5 no nível agregado (3180) na receita líquida de vendas total (17,37%) e industrial (16,07%), bem como no pessoal ocupado (13,45%), das empresas com trinta ou mais pessoas ocupadas, optou-se por classificar o setor 3180 como produtivo moderno de menor dinamismo.

(2) Os níveis de produtividade foram definidos com base nos quartis da razão entre a produtividade setorial e a total média entre 2010 e 2015, a partir dos dados do IBGE (2021b).

(3) Legenda: MtI – Multiplicador da produção tipo I; MtII – Multiplicador da produção tipo II; Ui – Índice de ligação para frente da cadeia produtiva; Uj – Índice de ligação para trás da cadeia produtiva; PIB – Participação dos setores no PIB (em %); DF – dominado por fornecedores; MNT – manufatura de médio nível tecnológico; ANT – manufatura de alto nível tecnológico; IE – intensivo em escala; BC – baseado em ciência; FE – fornecedores especializados; FE Serv. – fornecedores de serviços especializados; RN – intensivo em recursos naturais; IF – infraestrutura física; IR – infraestrutura de rede; IC – intensivo em conhecimento; CT – consultoria técnica; UT – Usuária de tecnologia; TR – intensivo em trabalho.

(4) Os indicadores do setor produtivo moderno, outros setores da economia, setor produtivo e setor moderno foram estimados seguindo a metodologia do IBGE para cálculo da matriz insumo-produto.

(5) A média da economia, ao nível de 67 setores, foi inserida para fins de comparação com os valores dos indicadores de cada setor apresentado na Tabela. Os efeitos multiplicadores tipo I e II médios, do total da economia, considerando sua divisão entre setor produtivo moderno e outros setores da economia (nível de 2 setores), são superiores aos apresentados na Tabela ao nível de 67, correspondendo a 1,71 e 2,64, respectivamente. Já os índices de ligação médios tanto ao nível de 67 quanto ao nível de 2 setores são iguais a unidade.

(6) Os setores com maior dinamismo real estão destacados em negrito. Esses setores apresentaram índices de ligação para frente e para trás da cadeia produtiva acima de 1 (consistindo em setores-chave para o crescimento) e efeitos multiplicadores tipo I e/ou tipo II acima da média.

Ressalta-se que o setor produtivo moderno apresentado na Tabela 7 foi subdividido em atividades com maior e menor dinamismo (potencial ou efetivo), com base em seus padrões tecnológicos/inovativos, efeitos multiplicadores e encadeamentos produtivos. Essa subdivisão é relevante, não só para propostas de políticas verticais, como também para a análise da composição da estrutura produtiva brasileira. Sua observação evidencia que, em média, entre 2010 e 2015, as atividades produtivas modernas de maior dinamismo apresentaram uma participação no PIB correspondente a 16,22%. Apesar do maior efeito multiplicador tipo I (que mensura o impacto direto e indireto do crescimento da produção dessas atividades sobre o agregado), os demais indicadores não superaram o total do setor produtivo moderno, indicando potencial para expansão dessas atividades e de sua inter-relação com os demais setores da cadeia produtiva nacional.

Os indicadores do setor produtivo moderno mais dinâmico abaixo da média revelam uma fragilidade da estrutura produtiva brasileira, uma vez que justamente os setores associados a eficiências dinâmicas keynesianas e schumpeterianas (e, portanto, com maior potencial para gerar crescimento sustentado da economia) apresentaram um desempenho aquém do esperado. Isso porque, com índices de ligação para frente inferiores à unidade (o que indica que este não é grande fornecedor dos demais setores da economia), o setor produtivo moderno dinâmico não pode ser classificado como setor-chave (setores com maior potencial para acelerar o crescimento). Além disso, seu multiplicador tipo II que mensura não somente os efeitos diretos e indiretos do consumo intermediário dos setores (tipo I), mas incorpora os efeitos induzidos (da geração de renda e consumo) foi inferior ao do setor produtivo moderno menos dinâmico (e ao total).

Outra especificidade da economia brasileira, evidenciada na Tabela 7, é que o segmento de maior dinamismo do setor produtivo moderno apresenta atividades com maior dinamismo real e com maior dinamismo potencial. As atividades com maior dinamismo real são setores-chave para o crescimento devido aos seus índices de encadeamento produtivo acima da média, além dos elevados efeitos multiplicadores. As atividades com maior dinamismo potencial são associadas às eficiências dinâmicas keynesianas e schumpeterianas, ou seja, à preservação do meio ambiente, à Indústria 4.0 e à produção de bens e serviços sofisticados.

Como mostra a Tabela 7, essas atividades não são as mesmas. Enquanto as atividades com maior dinamismo real da economia brasileira abrangem atividades produtoras de bens e serviços de baixa sofisticação (*commodities*), como “Fabricação de celulose, papel e produtos

de papel” e “Refino de petróleo e coquearias”, as atividades com maior dinamismo potencial abrangem segmentos produtores de bens e serviços sofisticados e complexos, como “Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos” e “Desenvolvimento de sistemas e serviços de informação”.

Ressalta-se, portanto, que na economia brasileira as atividades associadas à Quarta Revolução Industrial, à elevada sofisticação produtiva e inovativa e à alta agregação de valor não possuem elevado dinamismo real, pois não consistem em setores-chave para o crescimento devido aos seus índices de encadeamento produtivo abaixo da média, além dos menores efeitos multiplicadores.

Já as atividades produtivas modernas de menor dinamismo (cujo padrão tecnológico predominante é dominado por fornecedores e/ou intensiva em recursos naturais, revelando seu menor potencial para geração de inovações tecnológicas) possuem, em média, maior participação na estrutura produtiva brasileira (18,20%) do que as mais dinâmicas. Além disso, apresentam um efeito multiplicador tipo I e índices de ligação inferiores ao do setor produtivo moderno mais dinâmico (e total), embora o mesmo não ocorra com o efeito multiplicador tipo II, que incorpora o impacto do consumo das famílias.

A maior participação das atividades produtivas modernas de menor dinamismo na estrutura produtiva brasileira, bem como a menor participação e o desempenho abaixo da média das atividades produtivas modernas dinâmicas,²⁸⁶ com maior potencial inovativo e/ou diretamente associadas à produção de tecnologia da Indústria 4.0, explicam o nível de complexidade econômica e baixa sofisticação produtiva do país, uma vez que a maioria das atividades de menor dinamismo e das atividades com maior dinamismo real é produtora de *commodities*.

As implicações da composição da estrutura produtiva brasileira (maior participação dos setores produtivos modernos de menor dinamismo) para o desempenho da economia podem ser observadas em termos de sua produtividade relativa nas Tabelas 6 e 7, que apresentam, também, a classificação segundo o nível (quartis) de produtividade dos setores

²⁸⁶Atividades com maior dinamismo potencial, a exemplo da “Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos” (efeitos multiplicadores tipo I e II são, respectivamente, 1,73 e 2,41, índices de ligação inferiores a 1); “Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos” (efeitos multiplicadores tipo I e II são, respectivamente, 1,68 e 2,23, índices de ligação inferiores a 1); “Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação” (efeitos multiplicadores tipo I e II são, respectivamente, 1,39 e 2,34, índices de ligação inferiores a 1); e “Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P&D” (efeitos multiplicadores tipo I e II são, respectivamente, 1,44 e 2,27, índices de ligação inferiores a 1) (conforme Tabela 7).

produtivos modernos.²⁸⁷ Nota-se que, ao nível de 67 setores, as atividades produtivas modernas dinâmicas apresentam, em sua maioria, produtividade alta e média-alta. O mesmo não ocorre ao nível de 12 setores (ver Tabela 6), o que pode ser explicado pela maior participação das atividades produtivas menos dinâmicas na estrutura produtiva brasileira. Essas não apresentam o mesmo padrão de elevada produtividade das atividades mais dinâmicas (ver Tabela 7).

Com base nos dados da Tabela 6, evidencia-se o elevado nível de produtividade do setor de informação, que ganhou importância desde a ascensão do paradigma da tecnologia da informação e comunicação, e cuja relevância é crescente com a Indústria 4.0. Tal setor, que compõe com o setor de transporte os serviços produtivos modernos, é essencial para o aumento da complexidade da estrutura produtiva brasileira e melhoria de seu desempenho. No entanto, o seu próprio desenvolvimento (e do setor de serviços produtivos modernos) está associado à existência de um setor industrial moderno que demande tais serviços em seu processo produtivo, em razão da crescente tendência à servicilização da manufatura, decorrente das inovações tecnológicas da Indústria 4.0, conforme discutido no capítulo 3.

A análise em maior nível de desagregação, como observado na Tabela 7, todavia, expõe a fragilidade da estrutura produtiva brasileira que uma análise em nível agregado ocultaria. Essa análise em maior nível de desagregação mostra que a elevada produtividade e efeitos multiplicadores de produção do setor de informação decorre das atividades de telecomunicações, e não do desenvolvimento de sistemas e outras atividades dos serviços de tecnologia de informação, como já destacado, principal produtor das tecnologias da Indústria 4.0 (apresentadas na seção 3.3).

Os efeitos multiplicadores e índices de encadeamento abaixo da média da economia, dos setores de desenvolvimento de sistemas e dos serviços de tecnologia de informação, bem como o seu maior nível de produtividade, indicam a necessidade de investimentos nesses setores, associados a eficiências dinâmicas e a novos padrões tecnológicos. Isso porque a ampliação desses setores na estrutura produtiva e ocupacional, junto à ampliação do setor industrial produtivo moderno dinâmico (mudança estrutura positiva)²⁸⁸, não somente poderia elevar a produtividade da economia pela absorção de parcela da mão de obra de setores de

²⁸⁷Como já abordado na subseção 4.2.2, os níveis de produtividade não foram usados como critério para definir quais atividades integrariam o setor produtivo moderno, mas para analisar se tal classificação abarcaria setores de maior produtividade.

²⁸⁸Especialmente dos segmentos com maior dinamismo potencial.

menor produtividade, como também poderia contribuir para o crescimento sustentado dessa economia e seu desenvolvimento, por meio da ampliação do seu nível tecnológico.

Isso porque, como ressalta UNCTAD (2021), os países com estrutura produtiva dependente da produção e comercialização de *commodities* (como os dados da Tabela 7 indicam ser o caso brasileiro) apresentam reduzido crescimento econômico, estrutura produtiva pouco diversificada, baixo nível de desenvolvimento humano, elevada volatilidade da renda, instabilidade macroeconômica. Ademais, possuem, em média, baixo nível tecnológico, menores níveis de produtividade do trabalho, e reduzidas taxas de crescimento dessa produtividade, bem como maior volatilidade do crescimento desse indicador, com alta frequência de choques negativos. Logo, tais economias são mais suscetíveis a choques externos, como os efeitos das mudanças climáticas e a pandemia de Covid-19.

A superação da armadilha da dependência de *commodities* está associada à mudança estrutural positiva com aumento da produtividade do trabalho, expansão dos setores de maior dinamismo (como o setor industrial e serviços produtivos modernos), elevação do nível tecnológico e da diversificação da estrutura produtiva, o que demanda uma política de longo prazo que conduza esse processo (UNCTAD, 2021).²⁸⁹ Sem tal mudança estrutural, a economia brasileira continuará apresentando um insuficiente dinamismo, caracterizado por um crescimento “*stop and go*” (ou “voo da galinha”), em razão de sua especialização no setor produtor de *commodities* (eficiência alocativa/estática), não sendo capaz de superar os problemas do subdesenvolvimento (como pobreza, desigualdade, instabilidade econômica, dependência, entre outros).

Ressalta-se que a classificação dos setores em dois níveis de agregação é importante tanto em virtude da indisponibilidade de dados de longo prazo da economia brasileira em maior nível de desagregação setorial²⁹⁰ quanto em virtude da mudança dos paradigmas produtivos que ocorreram ao longo do tempo. Como já abordado no capítulo 3, a ascensão do paradigma das tecnologias da informação e comunicação, bem como a Indústria 4.0, provocou mudanças nos setores motores da economia, especialmente se analisado em maior nível de

²⁸⁹Como já abordado no capítulo 2, a importância da mudança estrutural positiva (com aumento da diversificação, complexidade econômica e sofisticação produtiva) para o crescimento e desenvolvimento é ressaltada por diversos trabalhos, tais como Furtado (1983); Ocampo (2005); Ocampo, Rada e Taylor (2009); Gala, Rocha e Magacho (2018); Zagato *et al.* (2019); Dathein e Fonseca (2020).

²⁹⁰Dados referente aos 67 setores analisados só estão disponíveis a partir de 2010. A indisponibilidade de dados de séries temporais em maior nível de desagregação de outras economias também seria um obstáculo para o uso dessa classificação para comparações internacionais.

desagregação.²⁹¹ Com isso, uma análise mais detalhada de longo prazo demandaria a construção de uma classificação de setor produtivo moderno para cada paradigma técnico-econômico,²⁹² bem como a compatibilização dos setores, em virtude das mudanças na CNAE.

A proposta de uma classificação em elevado nível de desagregação (conforme a Tabela 7) para a economia brasileira é importante, pois mostra as atividades com maior dinamismo (efetivo ou potencial) da economia e pode contribuir para explicar o desempenho dessa nas últimas décadas, uma vez que os dados apresentados correspondem a média entre 2010 e 2015. Ademais, tal classificação é, também, relevante para análises em relação às trajetórias futuras, para o direcionamento de recursos e esforços, via políticas públicas, ao incentivo de setores caracterizados por sua maior capacidade de fomentar o crescimento sustentado da economia. Como já analisado, esse maior nível de desagregação permite observar o reduzido efeito multiplicador e os índices de ligação de importantes setores da Indústria 4.0 na estrutura produtiva brasileira,²⁹³ indicando a necessidade de políticas verticais para ampliar a participação desses setores, sua produtividade e seu encadeamento, para melhorar o desempenho da economia (crescimento sustentado e desenvolvimento econômico), em razão da eficiência dinâmica keynesiana e/ou schumpeteriana de tais atividades, sua maior complexidade e capacidade de agregação de valor.

As vantagens do uso da definição ao nível de 12 setores (como a apresentada na Tabela 6) para análises de longo prazo da economia brasileira são: a) maior disponibilidade de dados (desde 1947); b) possibilidade de análises comparativas com outras economias; e c) uso da mesma classificação para análise de longo prazo. Esse nível de agregação será empregado para as análises empíricas de longo prazo, como a apresentada na Tabela 8, que mostra a evolução da participação do setor produtivo moderno no PIB (variação no período, em p.p., e

²⁹¹Os dados da economia brasileira apresentados na subseção 4.2.2 mostram que, apesar do processo de desindustrialização em curso no país desde a década de 1980, a indústria de transformação tem sido um setor-chave desde 1985. Contudo, a análise dos setores-chave em maior nível de desagregação não apresenta a mesma estabilidade ao longo do tempo.

²⁹²Ressalta-se que o progresso técnico pode manter a relevância de setores apontados como modernos em décadas passadas, a exemplo do setor produtor de veículos automotores. Atualmente os carros estão cada vez mais “inteligentes” (incorporando tecnologias da Indústria 4.0, como a internet das coisas); alguns modelos têm controle automático de características dos usuários; controle de temperatura, inclusive de assentos; e sensores que indicam desde a calibragem de pneus até a necessidade de correção de rota caso o motorista saia da pista, com alguns modelos já executando autonomamente essa correção (veículo com automatização parcial ou semiautônomos, a exemplo dos modelos da Tesla). Além disso, tal setor investe em inovações associadas às matérias-primas utilizadas no processo produtivo (novos materiais) e aos motores dos veículos (veículos totalmente elétricos ou híbridos). Embora essas tecnologias não estejam totalmente integradas na maioria dos veículos comercializados no Brasil, elas indicam as oportunidades que a Indústria 4.0 traz para a modernização de setores ligados ao paradigma fordista.

²⁹³Como as “Atividades de desenvolvimento de *software*” e as atividades ligadas aos “Serviços de tecnologia de informação” e à “Fabricação de equipamento de informática, produtos eletrônicos e ópticos”.

participação média) e a taxa de crescimento média da economia por décadas no período 1950-2020.

A Tabela 8 evidencia a perda de participação do setor industrial no PIB (real e nominal) desde a década de 1980, o que acarretou a perda de participação do setor produtivo moderno na estrutura produtiva nacional. O crescimento real do setor de serviços produtivos modernos só foi superior à retração do setor industrial na década 1990, o que explica o aumento da participação do setor produtivo moderno total nesse período. Destaca-se, também, a partir dos dados a preços nominais, que o país apresentou um crescimento econômico real médio mais acelerado no período de expansão da participação do setor produtivo moderno industrial e total (décadas 1950, 1960, 1970). Nesse período, o setor de serviços produtivos modernos também apresentou expansão na participação do PIB. Embora os dados da Tabela 8 não apontem que o crescimento do setor industrial acarretara a expansão do setor de serviços, o estudo empírico de Park e Chan (1989) ressalta maior dependência do setor de serviços em relação ao setor industrial, do que o oposto.

Tabela 8 – Evolução da participação do setor produtivo moderno no PIB (taxa de crescimento e participação médias) e taxa de crescimento média anual da economia por décadas, 1950-2020

Período	Taxa cresc. médio do PIB (% a.a.)	Variação da participação (em p.p.)			Participação média (% PIB)		
		Total	Indústria	Serviços	Total	Indústria	Serviços
Setor produtivo moderno (PN)							
1950-1959	7,15	7,02	6,60	0,42	27,45	23,94	3,50
1960-1969	6,12	2,13	1,54	0,59	32,01	28,26	3,74
1970-1979	8,79	6,05	5,32	0,74	37,29	32,69	4,60
1980-1989	3,02	-4,12	-4,53	0,41	39,56	34,18	5,38
1990-1999	1,75	-1,30	-3,78	2,48	33,17	27,16	6,01
2000-2009	3,39	0,79	0,63	0,17	35,15	27,15	8,00
2010-2020	0,96	-7,29	-6,97	-0,32	31,35	23,43	7,91
1950-2020	4,41	3,30	-1,19	4,49	33,68	28,05	5,63
Setor produtivo moderno (PR)							
1980-1989	3,02	-2,80	-3,74	0,94	31,11	26,53	4,58
1990-1999	1,75	1,12	-0,95	2,07	30,69	24,53	6,16
2000-2009	3,39	-0,60	-0,77	0,17	30,83	23,53	7,30
2010-2020	0,96	-2,32	-2,69	0,38	29,34	21,57	7,76
1980-2020	2,25	-4,60	-8,16	3,55	30,87	24,81	6,06

Fonte: Elaboração própria com base na definição proposta ao nível de 12 setores e nos dados de IPEADATA (2021).

Notas: (1) As participações setoriais nominais (séries com PN) a preços correntes foram corrigidas para excluir a influência das mudanças metodológicas que ocorreram entre 1989 e 1990 e entre 1994 e 1995, bem como para eliminar o *dummy* financeiro, segundo a metodologia descrita no Apêndice A. Tal apêndice também apresenta a metodologia do cálculo das participações reais (séries com PR), a preços constantes de 2020. Não há disponibilidade dos dados da participação setorial real antes de 1980.

(2) Embora o ano de 2020 não pertença à década de 2010, ele consiste no último ano da série de dados analisada; portanto, foi inserido para fins de cálculo de média na década de 2010.

(3) O período da variável “Variação da participação (em p.p.)” correspondeu à 1950-1960, 1960-1970, 1970-1980, 1980-1990, 1990-2000, 2000-2010, 2010-2020 e 1950-2020.

Assim, Park e Chan (1989) sublinham que o crescimento sustentado (da produção e emprego) do setor de serviços está diretamente associado ao concomitante desenvolvimento do setor industrial, uma vez que a expansão de tal setor depende do nível de renda da economia, e o setor industrial é o principal determinante do crescimento econômico. Já a dependência do setor industrial em relação ao setor de serviços, além de estar restrita aos serviços relacionados à microeletrônica e tecnologias da informação e comunicação, vincula-se à sua capacidade de sofisticação produtiva em estágios avançados de industrialização (PARK; CHAN, 1989).

Como apontado anteriormente, a participação dos serviços de tecnologia da informação na estrutura produtiva brasileira é reduzida, não consistindo em um setor-chave para o crescimento, diferentemente do setor industrial. Além disso, o processo de desindustrialização, em curso na economia brasileira desde a década de 1980, impõe obstáculos para o desenvolvimento do setor produtivo moderno (não somente do setor industrial, mas também, e em consequência desse, do setor de serviços),²⁹⁴ especialmente para as atividades associadas à Indústria 4.0.

Na década de 1990, o expressivo crescimento relativo do setor de serviços produtivos modernos foi resultado da adoção das tecnologias do “novo” paradigma técnico-econômico.²⁹⁵ Nota-se, que a expansão dos serviços modernos não gerou um crescimento econômico acima da média referente ao período de expansão do setor industrial. Uma possível explicação para esse resultado seria a modernização da estrutura produtiva brasileira dos anos 1990 se fundamentar na aquisição (e não na produção) de tecnologia, bem como o aumento da participação do setor industrial produtor de *commodities* (intensivo em trabalho/recursos naturais) em relação ao setor industrial de maior dinamismo.²⁹⁶

²⁹⁴Como destacam Park e Chan (1989), Miozzo e Soete (2001), Castellacci (2008) e a literatura kaldoriana, isso ocorre devido à expansão do setor industrial ser um importante determinante da expansão do setor de serviços.

²⁹⁵Este paradigma é fruto da quinta revolução tecnológica, Era da Informação e Telecomunicações, que teve início em 1971. Somente na década de 1990, com o processo de abertura da economia, ocorreu a modernização da estrutura produtiva brasileira, com maior difusão das tecnologias da informação e comunicação, após cerca de duas décadas de seu início nos países avançados (PEREZ, 2002a).

²⁹⁶O processo de modernização da estrutura produtiva brasileira teve início após uma década marcada por elevada inflação, alta proteção do mercado interno e ausência de investimento das empresas nacionais em adoção/geração de inovações tecnológicas, sofisticação produtiva e aumento de qualidade, essenciais para elevar a produtividade e a competitividade ante a concorrência internacional (“década perdida”). Como resultado, houve um processo de reestruturação produtiva, com especialização no setor com vantagens comparativas, produtor de *commodities*, caracterizado por produção de menor valor agregado e eficiências estáticas (que não se sustentam no longo prazo em ambiente competitivo), e opção pela cópia de modelos internacionais, em vez de investimentos na geração de inovações nacionais. A adoção desse padrão de reestruturação foi influenciada, em grande parte, pela estratégia adotada pelas multinacionais em não produzir inovação em suas filiais localizadas em países subdesenvolvidos (AREND, 2009; AMSDEN, 2009; CASTRO, 2001; REGO; MARQUES, 2018). Essa opção de “comprar” tecnologia em vez de “fazer” tecnologia, é o que

Corroborando o referencial teórico apresentado nesta tese, especialmente o kaldoriano, sublinha-se que os dados da Tabela 8 parecem indicar que a expansão do setor industrial e a consequente expansão do setor produtivo moderno estão associadas ao maior crescimento econômico. A análise empírica de tal associação é um dos objetivos dos próximos capítulos, que aplicam a definição de setor produtivo moderno ao nível de 12 setores no período 1951-2019, investigando o papel de tal setor para o desempenho econômico (capítulo 6), e de 67 setores no período 2012-2020, investigando a relevância desses segmentos também para a estrutura ocupacional (capítulo 5).

4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo objetivou analisar a efetiva “modernidade” do setor moderno brasileiro, notadamente dos serviços modernos, e propor uma definição que associa a modernidade dos setores à sua capacidade de impulsionar o crescimento econômico. A necessidade de adaptação dessa definição associa-se a hipótese, corroborada pelos dados apresentados neste capítulo, de que a expansão dos serviços modernos não resultou um melhor desempenho da economia (crescimento elevado e/ou sustentado) em relação ao período de expansão industrial, devido, em parte, à amplitude da definição schumpeteriana usual, que não considera as especificidades da economia brasileira (como a menor simbiose entre o setor financeiro privado, definido como moderno, e o setor produtivo).

Inicialmente, na subseção 4.2.1, apresentou-se a clássica distinção entre setor capitalista e setor tradicional, segundo a abordagem de Lewis e Furtado, bem como a classificação neoschumpeteriana contemporânea entre setor moderno e não moderno. Lewis e Furtado associam o setor moderno à produção capitalista (e o setor tradicional à produção para subsistência), destacando a elevada capacidade de geração de lucros, poupança e investimento de tal setor, bem como o seu maior nível salarial devido à sua elevada produtividade. Por causa dessas características, os autores ressaltam a necessidade de expansão do setor capitalista para o crescimento e desenvolvimento das economias, em detrimento do setor tradicional. Furtado ainda aponta a maior relevância do setor industrial, especialmente do manufatureiro, em razão da maior elasticidade-renda da demanda dos produtos industrializados, a maior capacidade inovativa e o crescimento da participação de insumos industriais nos demais setores (primário e terciário).

explica, como ressalta Amsden (2009), o reduzido crescimento e a estagnação da economia brasileira.

Já a classificação neoschumpeteriana contemporânea associa o setor moderno não somente à produção capitalista, mas também à adoção de técnicas produtivas modernas, com elevada produtividade e com elevado potencial para emprego/geração de progresso técnico e inovação, enquanto o setor não moderno compreende tanto o setor tradicional (caracterizado pela baixa produtividade, pelo reduzido nível de inovação, pela alta informalidade e normalmente voltado à subsistência) quanto às atividades com reduzido potencial de indução do crescimento agregado. Essa abordagem destaca também a expansão do setor moderno na estrutura produtiva e ocupacional, bem como a redução da defasagem tecnológica como caminhos para o crescimento e desenvolvimento econômico dos países, reforçando a complementariedade entre setor industrial e serviços modernos para tais processos.

As definições neoschumpeterianas apresentadas na subseção 4.2.1 foram utilizadas na subseção 4.2.2, para estudo da evolução da estrutura produtiva brasileira entre 1950 e 2020 (investigação da modernidade dessa estrutura). A subseção 4.2.2 também analisou o processo de industrialização da economia brasileira, destacando como a elevada participação do capital estrangeiro em segmentos de alto dinamismo pode ter contribuído com a escolha do país por adquirir (em vez de produzir) habilidades (capacidades produtivas com base no conhecimento) e tecnologias — modelo integracionista da Amsden (2009) —, com impactos não negligenciáveis sobre a configuração da estrutura produtiva e o desempenho da economia nacional.

Os dados da economia brasileira, apresentados na subseção 4.2.2, indicam que a expansão do setor moderno (mineração e indústrias extrativas; indústria manufatureira; eletricidade, gás e água; construção; transporte, armazenamento e comunicação; atividades financeiras, de seguros e serviços empresariais, exceto serviços imobiliários) até os anos 1980 foi resultado do crescimento da participação do setor industrial na estrutura produtiva da economia. Nesse período, o país apresentou crescimento mais acelerado tanto da economia quanto da complexidade econômica. Em contraste, a partir de 1980, o país passou por um processo de desindustrialização; no entanto, os serviços modernos continuaram em expansão (a preços correntes até final dos anos 1980 e a preços constantes até 2020), notadamente o setor financeiro. Contudo, o reflexo dessa expansão em termos de desempenho econômico foi modesto, resultando em baixo crescimento médio tanto da economia quanto da complexidade econômica entre 1980 e 2020.

A perda de participação do setor industrial no PIB (processo de mudança estrutural negativa), que teve início na economia brasileira nos anos 1980, merece destaque em razão do

maior efeito multiplicador da produção (tipo I e II) desse setor, da sua relação com o aumento da complexidade econômica, e de seus índices de ligação para frente e para trás da cadeia produtiva acima da média, o que indica se tratar de um setor-chave para o crescimento econômico. A indústria de transformação foi o único setor que manteve as características de setor-chave ao longo de todo o período de análise, apesar de sua perda de participação no PIB e redução de sua produtividade relativa.

Ademais, a subseção 4.2.2 evidenciou que tanto o setor agropecuário, destacado como importante para o crescimento econômico, segundo a abordagem da especialização produtiva baseada nas vantagens comparativas, quanto o setor financeiro (que apresenta elevada produtividade na economia brasileira e foi um importante determinante da expansão dos serviços modernos) possuem capacidade limitada de gerar crescimento sustentado e desenvolvimento econômico, devido ao seu menor efeito multiplicador, à sua baixa participação no emprego e à reduzida complexidade econômica de sua produção.

Embora o setor agropecuário e o setor financeiro empreguem tecnologias modernas, eles não internalizam a produção dessas tecnologias, e o expressivo crescimento de sua produtividade não se reflete em aumento da produtividade dos outros setores. Portanto, a análise empírica da subseção 4.2.2, além de ter contribuído para explicar o desempenho da economia brasileira das últimas quatro décadas (o volátil e reduzido crescimento médio), indicou a necessidade de revisão da classificação de setores modernos para incorporar as especificidades da economia brasileira e associar tal definição à capacidade de dinamizar a economia.

Além da definição neoschumpeteriana de setor moderno/não moderno, a primeira base teórica da definição proposta por esta tese (setor produtivo moderno) consistiu na teoria marxiana/marxista que distingue o trabalho produtivo do improdutivo, com base na capacidade (do trabalho produtivo) de criar valor e, portanto, de ampliar a acumulação capitalista (valor da produção anual ou riqueza da nação), apresentada na subseção 4.2.3. Embora presente pioneiramente em Smith (1983a, 1983b), a associação do trabalho produtivo com o caráter tangível de seu produto, o que exclui a possibilidade de trabalho produtivo em atividades do setor de serviços, é superada pela teoria marxiana/marxista.

Assim, segundo essas abordagens, quanto maior a parcela do capital destinada ao emprego produtivo, maior o crescimento da economia. Além de classificar as atividades da estrutura produtiva brasileira (ao nível de 67 setores) em produtivas e improdutivas, essa subseção apresenta a evolução dessas duas categorias entre 1950 e 2020, mostrando que o

período de maior dinamismo em termos de crescimento econômico foi o mesmo em que a expansão do setor produtivo se processou, devido ao aumento da participação do setor industrial no PIB.

Já a segunda base teórica da definição proposta foi apresentada nas subseções 4.2.1 (setor moderno) e 4.2.4, que aborda diversas classificações neoschumpeterianas, com base: a) nos padrões tecnológicos, como Pavitt (1984), Guerrieri (1991, 1998), Evangelista (2000), Lall (2000), Miozzo e Soete (2001), Castellacci (2008) e Bogliacino e Pianta (2016); b) na intensidade em P&D (*proxy* para inovação), como Hatzichronoglou (1997) e Galindo-Rueda e Verger (2016); e c) na intensidade em tecnologia da informação (seja pela produção, consumo ou emprego de mão de obra qualificada), como Robinson *et al.* (2003). As referidas subseções também abordam trabalhos que aplicam algumas dessas classificações para as atividades da estrutura produtiva brasileira, como Cavalcante (2014) e Araújo e Perez (2018). A partir desse referencial, foi apresentada a aplicação dessas classificações de padrão e intensidade tecnológica e estimada a intensidade inovativa dos setores industriais e serviços da estrutura produtiva brasileira, que auxiliam na definição de setor produtivo moderno proposta na seção 4.3, em razão do nível (intensidade) tecnológico estar associado à capacidade de inovar e à maior produtividade e dinamismo, com impactos positivos sobre os demais setores (*spillover*), e, conseqüentemente, sobre o crescimento e desenvolvimento do país.

A seção 4.3 propõe uma definição de setor produtivo moderno ao nível de 12 e de 67 setores (ou atividades). Os diferentes níveis de agregação possibilitam tanto a análise de longo prazo e comparações internacionais (nível de 12 setores) quanto a observação de diferentes dinâmismos entre atividades de um mesmo setor. Possibilitam ainda a análise em relação as trajetórias futuras e a elaboração de políticas públicas setoriais, com incentivo a setores com maior capacidade de fomentar o crescimento sustentado da economia (nível de 67 setores).

A definição proposta (setor produtivo moderno) compreende as atividades classificadas, na subseção 4.2.1, como modernas e, na subseção 4.2.3, como produtivas. A classificação dos padrões e intensidades tecnológicas da subseção 4.2.4, bem como os efeitos multiplicadores de produção, índices de ligação e setor-chave das atividades da estrutura produtiva brasileira, apresentados na subseção 4.2.2, foram importantes para a distinção entre atividades de maior e menor dinamismo do setor produtivo moderno (ao nível de 67 setores), relevantes não só para elaboração de políticas verticais, como também para a análise da composição da estrutura produtiva brasileira. Assim, atividades produtivas modernas de maior

dinamismo apresentam maior capacidade de impulsionar o crescimento sustentado e o desenvolvimento econômico, devendo ser alvo das políticas de desenvolvimento.

Destaca-se que as atividades produtivas modernas de maior dinamismo não estão restritas a segmentos industriais, abrangendo também serviços do setor de transporte, telecomunicações, serviços da tecnologia da informação, P&D, serviços profissionais, científicos e técnicos. Ademais, no contexto da Quarta Revolução Industrial e do colapso climático iminente, esses segmentos são os mais promissores para ampliar a competitividade da economia brasileira, bem como para o seu processo de mudança estrutural positiva, essencial para a promoção do crescimento e desenvolvimento sustentado e sustentável da economia.

Contudo, a análise da composição da estrutura produtiva brasileira, apresentada nas seções 4.2 e 4.3, evidencia menor participação dessas atividades mais dinâmicas, inovativas, com potencial para ampliar a complexidade, produtividade e a sofisticação produtiva da economia (ou seja, com maior dinamismo potencial), em relação às atividades de menor dinamismo e com maior dinamismo real, mas produtoras de *commodities*, o que ajuda a explicar o desempenho da economia (baixo e volátil crescimento) das últimas quatro décadas. Esses resultados, que contrastam com o crescimento mais acelerado do período de expansão do setor industrial (décadas de 1950 a 1970), podem ser explicados pela opção de aquisição (e não de produção) de tecnologia, bem como pela maior participação do setor industrial produtor de *commodities* (intensivo em trabalho/recursos naturais) em relação ao setor industrial de maior dinamismo na estrutura produtiva nacional. Posto que países com estrutura produtiva especializada na produção de *commodities* tendem a apresentar, como média, reduzido crescimento econômico, maior suscetibilidade a choques externos e elevada instabilidade macroeconômica, em razão de sua menor produtividade, complexidade e sofisticação produtiva.

A literatura e os dados da economia brasileira, apresentados neste capítulo, indicam que a superação da armadilha da dependência de *commodities*, bem como o crescimento econômico sustentado estão associados à mudança estrutural positiva com expansão dos setores de maior dinamismo (como o setor industrial e serviços produtivos modernos), que demandam uma política de Estado ativa para esse fim. Os próximos capítulos buscam embasar empiricamente essa análise, investigando os determinantes do desempenho da estrutura produtiva brasileira de 1951 a 2019, a partir da definição de setor produtivo moderno ao nível de 12 setores (capítulo 6). Ademais, a importância da expansão dos segmentos

produtivos modernos de maior dinamismo (nível de 67 setores) é analisada em relação ao seu papel na geração de emprego e renda na economia no período 2012-2020 (capítulo 5).

5 O SETOR PRODUTIVO MODERNO NA ESTRUTURA OCUPACIONAL DA ECONOMIA BRASILEIRA: SUA CONTRIBUIÇÃO NO EMPREGO FORMAL E NA GERAÇÃO DE RENDA (2012-2020)

“Tanto os trabalhadores produtivos como os improdutivos, e bem assim os que não executam trabalho algum, todos são igualmente mantidos pela produção anual da terra e da mão-de-obra do país. Esta produção, por maior que seja, nunca pode ser infinita, necessariamente tem certos limites. Conforme, portanto, se empregar uma porcentagem menor ou maior dela, em qualquer ano, para a manutenção de mãos improdutivoas, tanto mais, no primeiro caso, e tanto menos, no segundo, sobrarão para as pessoas produtivas, e na mesma medida, a produção do ano seguinte será maior ou menor, uma vez que se excetuarmos os produtos espontâneos da terra, o total da produção anual é efeito do trabalho produtivo.” (SMITH, 1983a, p. 286).

5.1 INTRODUÇÃO

A partir de uma perspectiva que destaca a relevância da inclusão das especificidades históricas na análise econômica e fundamentado nas literaturas estruturalista, neoschumpeteriana e marxiana/marxista, sugeriu-se, no capítulo 4, a adoção de duas novas definições de setor produtivo moderno adequadas ao caso brasileiro: uma, para análise de longo prazo e comparações internacionais (ao nível de 12 setores), e outra, para análise mais desagregada, como para a proposição de políticas verticais e de médio prazo, em virtude da disponibilidade de dados (ao nível de 67 setores). Neste capítulo, são aplicadas essas novas definições para investigar a importância do setor produtivo moderno na estrutura ocupacional da economia brasileira.

A análise da estrutura ocupacional se justifica por estar diretamente associada à participação dos setores na estrutura produtiva e à tecnologia adotada no processo de produção (intensiva em trabalho ou em capital), com importantes implicações para o desenvolvimento econômico dos países ao determinar as oportunidades e tipos de emprego disponíveis, bem como ao consistir em um dos determinantes da renda das famílias. Isso porque os empregos de maior qualidade (formalizado, com garantias trabalhista e previdenciária) e com remuneração acima da média são normalmente relacionados a setores com maior produtividade, como o setor industrial; já os empregos com menor nível de formalização e de remuneração estão associados a setores tradicionais e/ou a alguns tipos de serviços não modernos. Portanto, a investigação sobre a estrutura ocupacional brasileira

também ajuda a explicar os obstáculos ao desenvolvimento e indicar caminhos para um projeto de desenvolvimento nacional no contexto da Indústria 4.0.

Ademais, a relevância da análise da participação setorial na estrutura ocupacional também aparece sob diferentes enfoques em diversos trabalhos, a exemplo de Rowthorn e Ramaswamy (1997), Rowthorn e Coutts (2004), Furtado (1983), McMillan, Rodrik e Verduzco-Gallo (2014) e Felipe, Mehta e Rhee (2019).

Rowthorn e Ramaswamy (1997) e Rowthorn e Coutts (2004) utilizam a participação setorial no emprego como uma *proxy* para a estrutura produtiva das economias, uma vez que tais trabalhos investigam o processo de desindustrialização das economias a partir da análise da perda de participação da manufatura no emprego (e não na produção ou no PIB).

Furtado (1983, p. 149), conforme destacado no capítulo 4, aponta como condições mínimas para o desenvolvimento, além do maior crescimento relativo do setor avançado, a “[...] estabilidade ou aumento da proporção da mão-de-obra empregada no setor avançado.”. Assim, de acordo com esse autor, o desenvolvimento está associado à expansão da participação do setor avançado não só na estrutura produtiva mas também na estrutura ocupacional.²⁹⁷

McMillan, Rodrik e Verduzco-Gallo (2014), ao analisar o papel da globalização nos padrões de mudança estrutural e no crescimento da produtividade de trinta e oito países no período 1990-2005, apontam como um dos principais motores do desenvolvimento das economias a transferência de mão de obra (e outros recursos) de atividades (ou setores) com menor produtividade para atividades com maior produtividade. A mudança estrutural decorrente dessas transferências, resultaria em crescimento econômico, mesmo na ausência de crescimento da produtividade setorial, em virtude da existência de grandes lacunas entre a produtividade dos setores tradicionais e modernos.

E, por fim, Felipe, Mehta e Rhee (2019) mostraram, com base na evidência empírica dos países de alta renda, que a medida mais apropriada para avaliar um processo de industrialização bem-sucedido é a ampliação da participação do setor manufatureiro no emprego, e não na produção. Os autores ainda apontam que na maioria dos países de alta renda a participação da manufatura no emprego é superior a 18%, e destacam a reduzida probabilidade de os países de industrialização tardia atingirem esse patamar.²⁹⁸ Assim, tal

²⁹⁷Como abordado na subseção 4.2.1, os modelos de dualismo econômico, a exemplo de Lewis (1954, 1979) e Furtado (1983), associam o desenvolvimento à transferência de fatores produtivos (como capital e trabalho) do setor tradicional para o setor moderno.

²⁹⁸Segundo os microdados da PNAD Contínua (IBGE, 2022b), no Brasil a participação do setor manufatureiro no emprego correspondeu a 11,74%, em 2012, e a 11,87%, em 2020 (IBGE, 2022b). A manutenção dessa

estudo ressaltou a superioridade da análise das participações setoriais no emprego (estrutura ocupacional) – em relação às participações setoriais na produção (estrutura produtiva) – como preditores da prosperidade das economias.

Isso posto, o presente capítulo analisa a relevância do setor produtivo moderno (tanto definição com base em 12 setores quanto pela definição com base em 67 atividades) na estrutura ocupacional brasileira, tendo como base o pessoal ocupado no período 2012-2020,²⁹⁹ analisando-se a renda média, o nível de formalização, a posição na ocupação e a qualificação da mão de obra nesses setores em relação à média da economia.

Esse enfoque procura investigar se o setor produtivo moderno seria caracterizado por um maior nível de formalização e remuneração de sua força de trabalho, bem como por sua maior participação no emprego decente.³⁰⁰ Caso as hipóteses de maiores rendimentos e nível de formalização se confirmem, tal setor estaria associado a oportunidades mais vantajosas de inserção no mercado de trabalho, contribuindo para a redução da pobreza e, se acompanhado de políticas públicas com tal fim, também da desigualdade.³⁰¹ Isso evidencia, então, a pertinência do setor produtivo moderno, não só para o crescimento econômico, mas também para o desenvolvimento.

Ademais, o estudo da estrutura ocupacional, ao se limitar à última década, possibilita a análise comparativa das duas definições de setor produtivo moderno (ao nível 12 e de 67 atividades), bem como a observação da fragmentação do setor produtivo moderno (nível 67) entre as atividades de maior e menor dinamismo.

Para alcançar os objetivos propostos, este capítulo está organizado em quatro seções, incluindo esta introdução e as considerações finais. Na seção 5.2, apresenta-se a metodologia de construção do banco de dados, a partir da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua). A seguir, na seção 5.3, discutem-se os resultados da relevância do setor produtivo moderno (ao nível de 12 e de 67 atividades) na geração de emprego e renda no Brasil, comparando as diferentes definições e investigando se os indicadores analisados são superiores nas atividades mais dinâmicas do setor produtivo moderno.

participação abaixo dos 18% no período 2012-2020, corrobora a tese de Felipe, Mehta e Rhee (2018) que apontam a maior dificuldade dos países de industrialização tardia de alcançarem uma participação desse setor no emprego similar à dos países de alta renda.

²⁹⁹Período limitado pela disponibilidade de dados.

³⁰⁰Segundo conceito da Organização Internacional do Trabalho – OIT (2022), abordado na seção metodológica.

³⁰¹Cabe destacar que o crescimento econômico também está associado à redução da pobreza e desigualdade. Alguns estudos que abordam esse tema são Hoffmann (2002); Ipardes (2003); Silva Jr. (2006); Osório *et al.* (2011); Hartmann *et al.* (2016, 2017); Gala, Rocha e Magacho (2018); Lavopa e Szirmai (2018); Couto e Brito (2018); Couto, Brito e Silva (2021); e Neri (2021).

5.2 BASE DE DADOS E METODOLOGIA

Os dados da análise foram obtidos a partir da PNAD Contínua (IBGE, 2022b), pesquisa amostral realizada trimestralmente (desde 2012 em caráter definitivo) pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).³⁰² Neste estudo, foram utilizados os microdados de divulgação anual referentes à primeira visita, no período 2012-2019, e à quinta visita, no ano 2020.³⁰³

Os resultados apresentados foram gerados pelo *software* Stata, utilizando-se os fatores de expansão de cada unidade amostral, os quais são fornecidos pela PNAD Contínua.³⁰⁴ A unidade de análise adotada consistiu em pessoas ocupadas com 14 anos ou mais de idade. Conforme apresentado na Tabela 9, excluíram-se, do banco de dados, pessoas com condição no domicílio correspondente a pensionista, empregado doméstico ou parente do empregado doméstico³⁰⁵ e casos com renda ignorada ou setor de ocupação mal definido (CNAE = 0). Os dados monetários da PNAD Contínua foram atualizados pelo índice oficial de inflação, Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), a preços de dezembro de 2020.

³⁰²Optou-se por usar os microdados da PNAD Contínua, em detrimento dos microdados do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED) e/ ou da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), em razão de sua maior abrangência, permitindo a ampliação desta investigação (por exemplo, para estudar a relevância do emprego no setor produtivo moderno para a redução das chances de pobreza dos brasileiros).

³⁰³Conforme Nota Técnica 05/2021 (IBGE, 2021d), em todas as visitas do IBGE, são coletados dados dos rendimentos e suas fontes, sendo a maior taxa de aproveitamento da amostra a referente à primeira visita, razão de esta ser utilizada para a divulgação dos dados anuais no período 2012-2019. Contudo, em virtude da propagação da Covid 19 e das medidas de contenção dessa doença, em 2020, a taxa de aproveitamento da amostra foi maior na quinta visita, sendo essa utilizada para a divulgação dos dados anuais de tal período (IBGE, 2021d).

³⁰⁴O trabalho utilizou o peso anual com correção de não entrevista com calibração pela projeção de população (variável V1032).

³⁰⁵Exclusão realizada para que a renda domiciliar *per capita* reflita a renda dos membros da família. Contudo, essa variável, usualmente utilizada para cálculo de renda média, acabou sendo substituída nesta tese pelo rendimento mensal do trabalho principal (RMTP).

Tabela 9 – Número de pessoas que compõe o banco de dados inicial e final (após exclusões)

Período	Descrição	Número total de pessoas (inicial)	Pessoas excluídas por serem pensionistas, empregados domésticos e parentes de empregados domésticos	Pessoas excluídas por terem renda ignorada	Pessoas excluídas por estarem ocupadas em setores mal definidos	Pessoas mantidas na base de dados (final)	Número total de pessoas ocupadas
2012	Amostra	446.445	2.687	10.808	139	432.811	182.860
	População	197.720.534	1.287.236	3.055.627	49.486	193.328.185	85.790.963
2013	Amostra	461.033	2.644	10.944	30	447.415	189.691
	População	199.402.499	1.221.621	3.053.638	14.179	195.113.061	87.498.112
2014	Amostra	465.038	2.537	10.992	45	451.464	192.519
	População	201.108.347	1.211.032	2.907.235	22.935	196.967.145	88.558.368
2015	Amostra	459.273	2.490	10.000	34	446.749	189.966
	População	202.858.853	1.188.417	2.728.716	13.672	198.928.048	88.909.132
2016	Amostra	459.718	2.438	7.896	15	449.369	186.389
	População	204.532.351	1.196.801	2.251.726	5.284	201.078.541	87.805.202
2017	Amostra	457.992	2.625	7.773	94	447.500	184.082
	População	206.172.340	1.172.250	2.255.816	45.315	202.698.960	88.247.654
2018	Amostra	452.654	2.532	7.192	72	442.858	182.468
	População	207.853.293	1.269.134	2.187.995	41.941	204.354.223	89.835.287
2019	Amostra	443.790	2.461	6.781	67	434.481	181.630
	População	209.496.463	1.165.514	2.154.469	35.755	206.140.725	92.055.648
2020	Amostra	355.436	1.476	4.827	49	349.084	133.939
	População	211.096.453	859.636	1.940.665	22.114	208.274.039	84.249.507

Fonte: Elaboração própria com base nos microdados da PNAD Contínua 2012 a 2020 (IBGE, 2022b).

A estrutura ocupacional da economia (participação dos setores nas ocupações) foi estudada com base nas definições apresentadas no capítulo 4. São elas: a) setor produtivo moderno nível 12 (industrial³⁰⁶, serviços produtivos modernos³⁰⁷ e total); b) outros setores nível 12 (agropecuária, outros serviços e total); c) setor produtivo moderno nível 67 (industrial³⁰⁸, serviços produtivos modernos³⁰⁹ e total); e d) outros setores nível 67 (agropecuária, outros serviços e total). Contudo, o setor produtivo moderno nível 67 se subdivide em: a) setor produtivo moderno dinâmico nível 67 (industrial³¹⁰, serviços

³⁰⁶Indústria extrativa (CNAEs: 0580 a 0792), de transformação (CNAEs: 1091 a 3300), de utilidades (CNAEs: 3500 a 3680) e de construção civil (CNAE: 4180), conforme Tabela 6.

³⁰⁷Serviços de transporte armazenagem e correio (CNAEs: 4900 a 5280), e informação (CNAEs: 5800 a 6280), conforme Tabela 6.

³⁰⁸Mesma definição de setor industrial produtivo moderno ao nível de 12 setores, conforme Tabela 7.

³⁰⁹Inclui, além dos serviços de transporte armazenagem e correio (CNAEs: 4900 a 5280) e de informação (CNAEs: 5800 a 6280), os serviços de: arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P&D (CNAE: 7180) e outras atividades profissionais, científicas e técnicas (CNAE: 7380), conforme Tabela 7.

³¹⁰CNAEs 1700, 1991, 1992, 2091, 2092, 2093, 2100, 2491, 2492, 2600, 2700, 2800, 2991, 2992, 3000, 3300 e 3500, conforme Tabela 7.

produtivos modernos³¹¹ e total); b) setor produtivo moderno de menor dinamismo nível 67 (industrial³¹², serviços produtivos modernos³¹³ e total).³¹⁴

A forma de inserção no mercado de trabalho foi estudada a partir de cinco posições na ocupação (agrupadas a partir da variável VD4009):

- a) trabalhadores com carteira assinada: abrange os trabalhadores do setor público e privado e trabalhador doméstico com emprego formal;
- b) militares e servidores estatutários;
- c) trabalhadores sem carteira assinada: abrange trabalhadores do setor público e privado e trabalhador doméstico com emprego informal;
- d) conta própria; e
- e) empregador.

Além disso, analisou-se a participação do emprego formal (que abrange trabalhadores com carteira assinada, militares e servidores estatutários, bem como quem trabalha por conta própria e o empregador contribuinte da previdência social) e do emprego decente³¹⁵ (além da formalização que garante os direitos trabalhistas e o acesso ao sistema de seguridade social, esse emprego é caracterizado por uma jornada máxima de 44 horas semanais e salário igual ou superior ao mínimo de 2020³¹⁶) no total da população ocupada.

Outra variável associada às oportunidades de inserção no mercado de trabalho é a que versa sobre a qualificação da mão de obra empregada nos diferentes setores. Para tal análise,

³¹¹CNAEs 4900, 6100, 6280, 7180 e 7380, conforme Tabela 7.

³¹²CNAEs 0580, 0680, 0791, 0792, 1091, 1092, 1093, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1800, 2200, 2300, 2500, 3180, 3680 e 4180, conforme Tabela 7.

³¹³CNAEs 5000, 5100, 5280, 5800 e 5980, conforme Tabela 7.

³¹⁴Essas classificações foram construídas com base na variável V4013, código da principal atividade do negócio/empresa em que o entrevistado trabalhava na semana de referência.

³¹⁵Este indicador consiste em uma *proxy* para o conceito de trabalho decente formalizado pela Organização Internacional do Trabalho (OIT) em 1999, uma vez que tal conceito é mais abrangente e multidimensional, incorporando quatro objetivos estratégicos da OIT: a) o respeito aos direitos no trabalho, especialmente aqueles definidos como fundamentais; b) a promoção do emprego produtivo e de qualidade; c) a ampliação da proteção social; d) e o fortalecimento do diálogo social (OIT, 2022). Nessa perspectiva, o trabalho decente “[...] é um trabalho produtivo e adequadamente remunerado, exercido em condições de liberdade, equidade e segurança, e que garanta uma vida digna a todas as pessoas que vivem do trabalho e a suas famílias. Permite satisfazer às necessidades pessoais e familiares de alimentação, educação, moradia, saúde e segurança. Também pode ser entendido como emprego de qualidade, seguro e saudável, que respeite os direitos fundamentais do trabalho, garanta proteção social quando não pode ser exercido (desemprego, doença, acidentes, entre outros) e assegure uma renda para a aposentadoria. Por seu caráter multidimensional, também engloba o direito à representação e à participação no diálogo social. Em todos os lugares, e para todas as pessoas, o trabalho decente diz respeito à dignidade humana.” (BAUMANN, 2008, p. 12). Destaca-se que o conceito de “trabalho produtivo” utilizado pela OIT não corresponde ao da abordagem marxiana/marxista (emprego no setor produtivo), mas ao emprego que gere um retorno ao trabalhador e seus dependentes e que possibilite um nível de consumo acima da linha de pobreza (RIPLEY; HARTRICH, 2017).

³¹⁶Portanto, compreende a população com 14 anos ou mais com emprego formal, jornada média semanal no trabalho principal de até 44 horas e renda média mensal no trabalho principal igual ou superior a R\$ 1.045,00.

utilizou-se a taxonomia de “qualificação” (*skill taxonomy*) de Robinson *et al.* (2003), que, como já abordado no capítulo 4 (subseção 4.2.4), retrata a qualificação da mão de obra de forma geral (com base no nível educacional dos trabalhadores). Essa taxonomia possui três categorias: a) baixo nível de qualificação associado com o nível secundário incompleto ou qualquer nível abaixo deste; b) nível médio de qualificação associado com o nível secundário completo; e c) alto nível educacional associado com o nível terciário completo, com ou sem pós-graduação. Tal variável busca mostrar se os setores com maior dinamismo (parcela ou totalidade do setor produtivo moderno) demandam mão de obra com maior nível de qualificação.

5.3 O PAPEL DO SETOR PRODUTIVO MODERNO (NÍVEL 12 E 67) NA ESTRUTURA OCUPACIONAL BRASILEIRA (2012-2020)

A Tabela 10 apresenta a participação do setor produtivo moderno (ao nível de 12 setores) e dos demais setores da economia no PIB e no emprego, bem como a remuneração mensal média do trabalho principal dos trabalhadores ocupados nesses setores entre 2012 e 2020. Sua observação evidencia que: a) mais de 60% dos brasileiros com ocupação trabalham no setor de outros serviços e somente cerca de 20% estão alocados no setor industrial; b) em média, os trabalhadores do setor produtivo moderno (total) auferiram rendimento superior ao do grupo “outros setores da economia” (total); e c) o setor com maior remuneração média é o de serviços produtivos modernos, que, entre 2012 e 2020, perdeu participação no PIB, bem como emprega menor parcela da população ocupada quando comparado com o setor industrial e outros serviços.

Tabela 10 – Participação setorial na estrutura produtiva (% PIB), ocupacional (% de ocupados) e renda setorial média (em R\$) ao nível de 12 setores, 2012-2020

Período	Part. PIB	Part. Emprego	RMTP	Part. PIB	Part. Emprego	RMTP	Part. PIB	Part. Emprego	RMTP
Setor produtivo moderno (SPM) – N12	Total – N12			Indústria – N12			Serviços – N12		
2012	34,13	30,00	2.293,54	26,03	23,67	2.140,53	8,10	6,33	2.865,84
2013	32,78	29,89	2.358,49	24,85	23,66	2.208,37	7,93	6,23	2.928,38
2014	31,76	30,07	2.434,97	23,79	23,73	2.266,63	7,97	6,34	3.065,16
2015	30,32	29,10	2.327,40	22,52	22,90	2.192,03	7,81	6,20	2.827,08
2016	28,89	28,15	2.354,06	21,23	21,48	2.206,18	7,66	6,67	2.792,26
2017	28,89	27,82	2.369,56	21,12	21,28	2.232,51	7,77	6,54	2.815,82
2018	29,68	27,37	2.329,21	21,85	20,74	2.193,18	7,83	6,63	2.754,88
2019	29,35	27,44	2.362,53	21,41	20,69	2.239,43	7,94	6,74	2.740,23
2020	28,21	27,68	2.404,33	20,41	20,63	2.313,67	7,80	7,05	2.669,46
Outros setores – N12	Total – N12			Agropecuária – N12			Outros serviços – N12		
2012	65,87	70,00	2.198,54	4,90	9,50	1.226,87	60,97	60,51	2.351,02
2013	67,22	70,11	2.294,39	5,28	9,17	1.327,48	61,95	60,93	2.439,97
2014	68,24	69,93	2.358,89	5,03	8,59	1.383,06	63,21	61,34	2.495,62
2015	69,68	70,90	2.233,77	5,02	8,53	1.273,96	64,65	62,37	2.365,09
2016	71,11	71,85	2.291,95	5,66	8,73	1.281,15	65,45	63,13	2.431,70
2017	71,11	72,18	2.281,83	5,34	8,41	1.381,52	65,77	63,78	2.400,48
2018	70,32	72,63	2.352,00	5,15	8,20	1.407,58	65,17	64,43	2.472,24
2019	70,65	72,56	2.332,52	5,12	8,14	1.408,84	65,54	64,42	2.449,22
2020	71,79	72,32	2.362,93	6,83	8,21	1.458,57	64,96	64,12	2.478,67

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IPEADATA (2021) e microdados da PNAD Contínua 2012 a 2020 (IBGE, 2022b).

Notas: (1) A unidade de análise é a população ocupada com 14 anos ou mais.

(2) O rendimento mensal do trabalho principal (RMTP) médio para os diferentes setores foi atualizado a preços de 2020 pelo IPCA.

Ademais, os dados da participação dos setores na estrutura produtiva foram apresentados para uma análise conjunta à sua participação no emprego. A partir dessa perspectiva, nota-se que, enquanto o setor produtivo moderno perdeu participação na estrutura produtiva e emprego, o grupo “outros setores da economia” apresentou comportamento oposto, ampliando sua participação.

A perda de participação do setor produtivo moderno é explicada pelo setor industrial, uma vez que o setor de serviços produtivos modernos, embora tenha reduzido sua participação no PIB no período de análise, ampliou sua participação na estrutura ocupacional da economia. Em contrapartida, o aumento das participações no PIB e emprego do grupo “outros setores” é explicado pelos outros serviços, pois a agropecuária, apesar do aumento na sua participação na estrutura produtiva, a reduziu no emprego.

Os dados da agropecuária, expostos na Tabela 10, contestam sua relevância na geração direta de emprego e renda do trabalho na economia brasileira, sugerindo que sua expansão não apresenta as mesmas vantagens para o crescimento e desenvolvimento do que a expansão do setor industrial, dos serviços produtivos modernos ou do setor produtivo moderno como

um todo. Isso não significa que o setor agropecuário seja irrelevante, mas que não se caracteriza um setor-chave para o crescimento. Ou seja, a Tabela 10 corrobora a literatura estruturalista que aponta como os setores impactam de forma diversa sobre o crescimento e desenvolvimento dos países, em razão de suas diferentes características, potenciais e dinâmicas de crescimento. Como o desenvolvimento econômico não se limita ao crescimento da renda, mas à melhoria das condições de vida da população, com redução da pobreza e desigualdade, a menor renda média do setor agropecuário e seu menor nível de emprego sugerem sua menor contribuição para o desenvolvimento do que os demais setores da economia, especialmente do que os setores produtivos modernos.

É importante ressaltar que a redução da intensidade em mão de obra do setor agropecuário decorre da maior mecanização da produção. Essa maior demanda por produtos industriais, se suprida pela indústria nacional,³¹⁷ estimularia o crescimento econômico. Assim, a capacidade de expansão do setor agropecuário para estimular o crescimento econômico de forma autônoma (no sentido de “dissociado” do setor industrial) é limitada, em virtude de sua reduzida participação na geração de emprego³¹⁸ e renda³¹⁹ na economia, bem como de seus menores encadeamentos produtivos e efeitos multiplicadores.³²⁰

Ressalta-se, ainda, que a Tabela 10 expõe alguns resultados não condizentes com o esperado, pois com base na teoria econômica, uma das hipóteses assumidas pela pesquisa é que a renda média do setor produtivo moderno, industrial e total, seria superior à do setor “outros serviços”, o que não ocorreu no nível de 12 setores. Uma provável explicação para esse resultado consiste no nível de agregação adotado pela definição de setor produtivo

³¹⁷A participação das importações no consumo intermediário (total, de produtos industriais e de produtos manufaturados) do setor agropecuário, estimada a partir dos dados de IBGE (2021b) a preços básicos, correspondeu, em 2010, respectivamente, a 7,18%, 8,70% e 9,88%. Em 2015, essas participações se elevaram para 11,88%, 15,92% e 17,47%. Destaca-se que a maior parcela das importações de insumo da agropecuária é de produtos industriais, especialmente de manufaturados. Além disso, esse indicador mostra que a demanda do setor agropecuário, em parte, é suprida pelo mercado externo, e que, portanto, os estímulos ao crescimento decorrente do aumento da demanda de tal setor não se restringem à economia doméstica.

³¹⁸Mensurada pela redução da participação do setor agropecuário na estrutura ocupacional entre 2012 e 2020, ano em que atingiu 8,21%.

³¹⁹Mensurada pela participação do setor agropecuário no valor adicionado (6,83% em 2020) ou pelo rendimento médio do trabalho nesse setor (R\$ 1.458,57 em 2020).

³²⁰Conforme dados das Tabelas 2 e 6, a agropecuária, a indústria de transformação e o setor produtivo moderno, respectivamente, apresentaram, em média, nos anos 2010 e 2015, os seguintes indicadores: a) encadeamentos para trás: 1,07, 1,35 e 1,14; b) encadeamentos para frente: 0,87, 2,35 e 1,08; c) efeito multiplicador tipo I: 1,70, 2,14 e 1,96; e d) efeito multiplicador tipo II: 2,19, 2,85 e 2,78. Tais dados evidenciam maior dinamismo da indústria de transformação e do setor produtivo moderno, ambos caracterizados como setores-chave para o crescimento econômico, diferentemente do setor agropecuário. Para mais detalhes consulte as Tabelas 1, 2 e 6, e os Gráficos 7 e 8.

moderno a partir de 12 setores, que classifica parte dos serviços produtivos modernos³²¹ como “outros serviços”. Essa superestimação do setor “outros serviços” é corrigida ao analisar os dados ao nível de 67 setores, apresentados na Tabela 11, que corrobora a hipótese de que o setor produtivo moderno (total, industrial e serviços) é caracterizado por maiores rendimentos.³²²

A Tabela 11 também mostra a participação setorial na estrutura produtiva e ocupacional e na renda setorial média do setor produtivo moderno. Esse setor se encontra subdividido em dois grupos de atividades (com maior e menor dinamismo), possibilitando uma análise relativamente mais profunda sobre as diferenças das atividades que o compõem. A partir dessa subdivisão, nota-se menor participação das atividades produtivas modernas dinâmicas na estrutura produtiva e ocupacional, apesar do modesto aumento de participação desse subsetor no período de análise (enquanto o setor industrial produtivo moderno dinâmico elevou sua participação no PIB, com redução de sua participação no emprego, o setor de serviços modernos dinâmicos apresentou padrão oposto).

Ademais, ainda conforme dados da Tabela 11, o rendimento do setor industrial produtivo moderno dinâmico é superior ao do setor “outros serviços”; no entanto, o mesmo não ocorre com o setor industrial produtivo moderno de menor dinamismo, que, mesmo com perda de participação, tanto na estrutura produtiva quanto ocupacional, continua representando elevada parcela do setor produtivo moderno total da economia brasileira. O que ajuda a explicar o desempenho econômico do país (volatilidade/insustentabilidade do crescimento com significativos impactos sobre o desenvolvimento)³²³ e, ao mesmo tempo, indica a essencialidade de políticas direcionadas à expansão da participação do setor de maior dinamismo na estrutura produtiva e ocupacional.

³²¹Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P&D (CNAE: 7180); e outras atividades profissionais, científicas e técnicas (CNAE: 7380).

³²²Outra provável explicação está relacionada à maior proporção de funcionários públicos e militares nos outros setores da economia, conforme a Tabela 12. As Tabelas B.1 e B.2, do Apêndice B, apresentam os mesmos dados das Tabelas 10 e 11, com exclusão de funcionários públicos e militares (na participação setorial no emprego e na remuneração média). Seus dados revelam que a remuneração média do setor de serviços produtivos modernos é superior à dos demais setores. Além disso, a remuneração média do setor industrial só é inferior à do setor de serviços produtivos modernos.

³²³Tal desempenho também é explicado pela perda de produtividade nos setores de maior dinamismo (indústria e serviços produtivos modernos) e crescimento relativo da produtividade do setor agropecuário, conforme dados da Tabela 3, que apresenta a produtividade relativa ao nível de 12 setores de 1985 a 2015, e do Gráfico A.1, do Apêndice A, que apresenta a produtividade relativa ao nível de 3 setores (agropecuária, indústria e serviços) de 1985 a 2015.

Tabela 11 – Participação setorial na estrutura produtiva (% PIB), ocupacional (% de ocupados) e renda setorial média (em R\$) ao nível de 67 setores, 2012-2020

Período	Part. PIB	Part. Emprego	RMTP	Part. PIB	Part. Emprego	RMTP	Part. PIB	Part. Emprego	RMTP
Setor produtivo moderno (SPM) – N67	Total – N67			Indústria – N67			Serviços – N67		
2012	35,75	31,43	2.385,34	26,03	23,67	2.140,53	9,72	7,76	3.131,76
2013	34,30	31,24	2.459,61	24,85	23,66	2.208,37	9,45	7,58	3.243,81
2014	33,31	31,74	2.541,06	23,79	23,73	2.266,63	9,52	8,01	3.353,77
2015	31,84	30,75	2.420,25	22,52	22,90	2.192,03	9,33	7,86	3.085,46
2016	30,27	29,58	2.455,26	21,23	21,48	2.206,18	9,03	8,10	3.115,37
2017	30,11	29,19	2.445,70	21,12	21,28	2.232,51	8,99	7,91	3.019,52
2018	30,97	28,78	2.406,73	21,85	20,74	2.193,18	9,13	8,04	2.957,70
2019	31,01	29,01	2.471,57	21,80	20,69	2.236,43	9,21	8,31	3.049,37
2020	31,62	29,22	2.477,74	22,51	20,63	2.313,67	9,11	8,60	2.871,42
SPM DINÂMICO – N67	Total – N67			Indústria – N67			Serviços – N67		
2012	14,77	9,74	3.160,73	7,25	3,56	3.143,96	7,52	6,18	3.170,39
2013	14,19	9,55	3.241,11	6,93	3,55	3.227,63	7,26	6,01	3.249,07
2014	14,11	10,07	3.308,67	6,76	3,70	3.402,44	7,35	6,37	3.254,27
2015	15,04	10,06	3.151,52	7,82	3,55	3.252,15	7,22	6,51	3.096,68
2016	15,37	9,82	3.164,33	8,44	3,06	3.257,59	6,93	6,77	3.122,19
2017	15,34	9,77	3.243,57	8,43	3,16	3.632,55	6,91	6,61	3.057,47
2018	15,53	9,81	3.091,93	8,49	3,06	3.412,06	7,05	6,74	2.946,44
2019	15,71	10,09	3.206,77	8,60	3,15	3.549,27	7,11	6,94	3.051,34
2020	16,02	10,50	3.129,81	8,84	3,44	3.680,46	7,18	7,05	2.860,86
SPM de MENOR DINAMISMO – N67	Total – N67			Indústria – N67			Serviços – N67		
2012	20,98	21,69	2.037,27	18,78	20,11	1.963,02	2,20	1,58	2.980,90
2013	20,11	21,69	2.115,34	17,92	20,11	2.028,66	2,19	1,57	3.223,71
2014	19,20	21,67	2.184,47	17,03	20,03	2.057,06	2,17	1,64	3.740,29
2015	16,80	20,69	2.064,65	14,69	19,35	1.997,60	2,11	1,34	3.031,00
2016	14,90	19,76	2.102,70	12,80	18,42	2.031,66	2,11	1,34	3.080,90
2017	14,77	19,42	2.044,50	12,69	18,12	1.988,34	2,08	1,30	2.826,86
2018	15,44	18,97	2.052,45	13,36	17,68	1.981,84	2,08	1,29	3.016,39
2019	15,30	18,91	2.079,16	13,20	17,54	2.004,14	2,10	1,37	3.039,41
2020	15,60	18,73	2.112,24	13,67	17,18	2.039,69	1,93	1,54	2.919,63
Outros setores – N67	Total – N67			Agropecuária – N 67			Outros serviços – N67		
2012	64,25	68,57	2.154,47	4,90	9,50	1.226,87	59,35	59,07	2.303,57
2013	65,70	68,76	2.247,19	5,28	9,17	1.327,48	60,43	59,58	2.388,79
2014	66,69	68,26	2.307,69	5,03	8,59	1.383,06	61,66	59,66	2.440,88
2015	68,16	69,25	2.190,30	5,02	8,53	1.273,96	63,14	60,71	2.319,08
2016	69,73	70,42	2.244,59	5,66	8,73	1.281,15	64,08	61,69	2.380,88
2017	69,89	70,81	2.248,75	5,34	8,41	1.381,52	64,55	62,41	2.365,55
2018	69,03	71,22	2.321,13	5,15	8,20	1.407,58	63,88	63,02	2.440,03
2019	68,99	70,99	2.287,30	4,89	8,14	1.408,84	64,10	62,85	2.401,06
2020	68,38	70,78	2.331,72	6,59	8,21	1.458,57	61,79	62,57	2.446,22

Fonte: Elaboração própria com base nos dados de IBGE (2022c) e microdados da PNAD Contínua 2012 a 2020 (IBGE, 2022b).

Notas: (1) A unidade de análise é a população ocupada com 14 anos ou mais.

(2) O rendimento mensal do trabalho principal (RMTP) médio para os diferentes setores foi atualizado a preços de 2020 pelo IPCA.

Essa análise pode ser fundamentada pelas três abordagens adotadas na definição de setor produtivo moderno: estruturalista, neoschumpeteriana e marxiana/marxista. A perspectiva estruturalista relaciona o crescimento e o desenvolvimento à participação do setor

com maior produtividade e encadeamentos capazes de impulsionar os demais setores da economia (destaque ao setor industrial). Já a perspectiva neoschumpeteriana enfatiza a relevância dos setores com maior capacidade de inovação, caracterizados por eficiências dinâmicas. Por fim, a perspectiva marxiana/marxista destaca a relevância do setor produtivo, entendido como o único capaz de gerar a mais-valia (produto/valor excedente) e, portanto, essencial para o processo de reprodução ampliada (acumulação). Assim, de acordo com essas três abordagens, o baixo dinamismo do processo de acumulação de capital da economia brasileira, é explicado pela elevada participação do setor “outros serviços” na estrutura produtiva e ocupacional brasileira.³²⁴

A Tabela 12 apresenta a participação setorial na estrutura ocupacional e renda média por posição na ocupação, além de dados sobre emprego formal³²⁵ e emprego decente³²⁶ ao nível de 12 setores. Pela sua observação, pode-se verificar que, do total de ocupados (da economia), aproximadamente 40% são trabalhadores com carteira assinada, 10% são funcionários públicos ou militares e 5% são empregadores. Já os trabalhadores sem registro em carteira e os informais somam cerca de 45% da população ocupada. Destaca-se que somente 60% dos ocupados encontram-se em empregos com acesso a direitos trabalhistas³²⁷ e/ou previdenciários (emprego formal) e cerca de 40% possuem emprego decente. A importância desses tipos de emprego, especialmente do emprego decente, deve-se não somente às garantias trabalhistas,³²⁸ como também ao acesso a benefícios da previdência social,³²⁹ que possibilitam a manutenção dos rendimentos (total ou parcialmente) dos

³²⁴A razão varia segundo a abordagem, pois, para os estruturalistas, a causa é a reduzida produtividade desse setor; para os neoschumpeterianos, o baixo dinamismo associado à ausência ou baixo nível de inovações e suas implicações sobre o valor adicionado pela atividade e competitividade; e, para os marxianos/marxistas, a explicação está associada ao setor ser composto predominantemente por atividades improdutivas (ou seja, incapazes de gerar mais-valia).

³²⁵Inclusive de empregadores e trabalhadores conta própria que contribuem para a previdência social.

³²⁶Emprego formal com remuneração superior ao salário mínimo e com jornada máxima de 44 horas semanais.

³²⁷Os direitos trabalhistas não são aplicáveis à conta própria e ao empregador, mesmo aos que contribuem para o sistema de previdência social.

³²⁸Por exemplo: salário mínimo ou piso salarial da categoria profissional, férias acrescidas de 1/3, 13º salário, limitação de jornada máxima, intervalos intra e interjornada, horas extras etc. É importante sublinhar que, enquanto a categoria emprego formal pode compreender trabalhadores com carteira assinada com jornada parcial, auferindo uma proporção do salário mínimo — uma vez que a legalização do trabalho intermitente em 2017 (instituído pela Lei nº 13.467/2017) para as atividades fins possibilitou a expansão desse tipo de contrato —, a categoria emprego decente só compreende os trabalhadores formais com salário igual ou superior ao mínimo e com jornada de até 44 horas semanais.

³²⁹Como auxílio-doença, auxílio-acidente, auxílio-reclusão, salário-maternidade, salário-família, pensão por morte e aposentadoria por invalidez, especial, por tempo de contribuição ou por idade.

segurados (ou familiares³³⁰) em situações adversas que impeçam (temporariamente ou não) o indivíduo de exercer seu trabalho.

Tabela 12 – Participação setorial na estrutura ocupacional (% de ocupados) e renda média (em R\$) por posição na ocupação ao nível de 12 setores, 2012-2020

Período	Empregados com carteira		Func. púb. e militares		Emp. e Func. sem carteira		Conta própria		Empregador		Emprego formal		Emprego decente	
	Ocup.	RMTP	Ocup.	RMTP	Ocup.	RMTP	Ocup.	RMTP	Ocup.	RMTP	Ocup.	RMTP	Ocup.	RMTP
TOTAL ECONOMIA														
2012	42,59	2.130,99	10,01	3.874,32	20,34	1.234,45	22,99	1.810,89	4,07	6.486,13	60,93	2.746,72	31,77	3.226,04
2013	43,15	2.209,87	9,92	3.985,64	19,73	1.324,36	23,01	1.874,39	4,20	6.484,29	62,06	2.832,28	33,31	3.317,41
2014	43,51	2.258,10	10,09	4.111,70	19,01	1.353,09	23,19	1.967,17	4,20	6.450,08	63,22	2.898,47	35,75	3.309,72
2015	42,81	2.167,22	9,86	4.000,07	18,65	1.292,70	24,24	1.789,16	4,45	5.944,68	63,18	2.757,34	36,13	3.180,78
2016	41,59	2.245,22	9,85	4.074,10	18,94	1.306,52	24,89	1.762,88	4,74	6.032,41	62,77	2.844,42	41,54	3.155,23
2017	39,97	2.256,16	9,83	4.211,73	19,89	1.311,30	25,60	1.771,84	4,70	5.867,39	60,98	2.882,38	45,66	2.871,36
2018	39,08	2.234,56	9,94	4.359,96	20,46	1.351,12	25,62	1.795,83	4,90	6.173,21	60,19	2.929,86	39,56	3.134,93
2019	39,21	2.245,62	9,63	4.351,69	20,46	1.399,82	26,04	1.757,16	4,66	6.379,50	59,98	2.915,67	44,39	2.912,05
2020	40,16	2.229,80	10,60	4.207,21	18,38	1.461,76	25,98	1.764,02	4,88	6.267,10	62,68	2.884,29	46,53	2.908,56
SETOR PRODUTIVO MODERNO – N12														
2012	54,84	2.406,96	1,77	4.668,00	13,45	1.435,15	26,49	1.780,24	3,45	6.559,89	64,47	2.706,96	34,86	2.982,09
2013	54,93	2.510,69	2,06	4.225,46	13,17	1.531,03	26,45	1.831,72	3,40	6.076,44	65,16	2.770,34	36,73	3.026,56
2014	55,34	2.559,38	2,11	4.739,07	12,53	1.565,13	26,54	1.903,61	3,48	6.245,57	66,03	2.837,27	39,20	3.016,10
2015	53,59	2.472,00	1,75	4.382,57	12,16	1.507,32	28,81	1.820,13	3,68	5.922,62	65,08	2.738,29	39,38	2.949,21
2016	52,18	2.552,19	1,78	4.082,56	12,38	1.450,92	29,79	1.697,09	3,87	6.604,24	64,52	2.800,38	44,20	2.952,35
2017	49,34	2.621,51	1,92	4.990,34	13,50	1.461,15	31,21	1.711,59	4,03	6.177,53	61,82	2.920,25	47,23	2.819,24
2018	48,60	2.592,03	1,91	5.402,55	13,81	1.467,67	31,59	1.676,58	4,09	5.722,38	61,02	2.854,80	41,93	2.921,46
2019	48,32	2.584,68	1,84	5.215,89	13,74	1.771,61	32,32	1.688,38	3,79	6.037,90	60,78	2.869,15	45,96	2.783,39
2020	50,24	2.611,79	1,90	5.424,77	12,80	1.810,10	31,17	1.622,80	3,89	6.467,10	63,03	2.854,66	48,03	2.865,70
OUTROS SETORES – N12														
2012	37,33	1.957,26	13,55	3.829,86	23,29	1.184,78	21,49	1.827,08	4,34	6.461,01	59,40	2.765,20	30,45	3.345,75
2013	38,12	2.025,06	13,27	3.969,78	22,52	1.272,83	21,54	1.896,73	4,54	6.614,43	60,73	2.860,62	31,86	3.460,38
2014	38,43	2.071,53	13,52	4.069,64	21,79	1.300,66	21,75	2.000,80	4,51	6.517,96	62,01	2.926,50	34,27	3.454,14
2015	38,38	1.992,54	13,18	3.979,17	21,31	1.242,44	22,37	1.772,79	4,76	5.951,68	62,39	2.765,50	34,80	3.288,34
2016	37,43	2.077,61	13,01	4.073,65	21,50	1.273,95	22,98	1.796,30	5,08	5.861,86	62,08	2.862,35	39,11	3.245,05
2017	36,36	2.065,12	12,88	4.167,06	22,36	1.276,43	23,44	1.802,77	4,96	5.770,30	60,65	2.867,50	45,05	2.892,42
2018	35,50	2.050,14	12,96	4.302,01	22,96	1.324,71	23,37	1.856,60	5,21	6.306,45	59,88	2.958,69	38,67	3.222,16
2019	35,77	2.072,42	12,58	4.304,02	23,01	1.315,88	23,66	1.792,68	4,98	6.477,73	59,68	2.933,59	43,80	2.963,10
2020	36,30	2.027,46	13,93	4.143,63	20,52	1.378,64	23,99	1.834,26	5,27	6.210,56	62,55	2.895,71	45,96	2.925,70

Fonte: Elaboração própria com base nos microdados da PNAD Contínua 2012 a 2020 (IBGE, 2022b).

Notas: (1) A unidade de análise é a população ocupada com 14 anos ou mais.

(2) O rendimento mensal do trabalho principal (RMTP) médio para os diferentes setores foi atualizado a preços de 2020 pelo IPCA.

A Tabela 12 também evidencia o maior nível de formalização do setor produtivo moderno, que pode ser observado pela maior proporção do pessoal ocupado em tal setor com carteira assinada, emprego formal e emprego decente, quando comparado à média da economia e aos outros setores desta. Além disso, os empregados com carteira, funcionários públicos e militares e empregados sem carteira do setor produtivo moderno apresentam uma maior renda média. Os resultados contraintuitivos são observados nas demais posições na

³³⁰Especificamente se refere ao auxílio-reclusão e à pensão por morte, nos quais o beneficiário não é o segurado, mas seu cônjuge ou dependentes.

ocupação do setor produtivo moderno por não seguirem o mesmo padrão de rendimento médio superior ao dos demais setores. Novamente, os dados ao nível de 67 setores, apresentados na Tabela 13, sugerem que esses resultados contraintuitivos estão associados à subestimação da classificação do setor produtivo moderno ao nível de 12 setores, pois ao nível de 67 setores todas as posições na ocupação do setor produtivo moderno apresentam uma renda média superior a “outros setores” da economia.

Tabela 13 – Participação setorial na estrutura ocupacional (% de ocupados) e renda média (em R\$) por posição na ocupação ao nível de 67 setores, 2012-2020

Período	Empregados com carteira		Func. púb. e militares		Emp. e Func. sem carteira		Conta própria		Empregador		Emprego formal		Emprego decente	
	Ocup.	RMTP	Ocup.	RMTP	Ocup.	RMTP	Ocup.	RMTP	Ocup.	RMTP	Ocup.	RMTP	Ocup.	RMTP
SETOR PRODUTIVO MODERNO TOTAL – N67														
2012	54,54	2.459,03	1,86	5.007,87	13,53	1.503,56	26,40	1.884,82	3,67	6.805,28	64,67	2.808,09	35,51	3.093,35
2013	54,54	2.563,74	2,10	4.367,72	13,16	1.579,74	26,58	1.983,99	3,62	6.473,77	65,47	2.887,86	37,35	3.155,31
2014	55,03	2.625,50	2,11	4.823,00	12,67	1.616,06	26,50	2.051,59	3,69	6.661,53	66,26	2.959,00	39,86	3.148,70
2015	53,28	2.531,67	1,80	4.530,03	12,18	1.537,76	28,87	1.935,76	3,86	6.302,54	65,42	2.847,73	40,08	3.048,21
2016	51,53	2.627,69	1,84	4.388,45	12,38	1.518,93	30,14	1.849,46	4,11	6.687,98	64,71	2.930,83	44,56	3.089,09
2017	48,88	2.658,50	1,93	5.211,84	13,54	1.509,48	31,43	1.822,20	4,22	6.366,53	61,99	3.004,16	47,46	2.887,21
2018	47,74	2.622,44	1,92	5.525,85	13,84	1.518,50	32,18	1.803,06	4,32	5.976,44	61,01	2.935,08	42,13	3.003,68
2019	47,53	2.654,95	1,80	5.288,01	13,86	1.817,39	32,66	1.776,64	4,15	6.802,83	60,80	3.006,37	46,06	2.913,59
2020	49,43	2.640,49	1,94	5.429,52	12,85	1.846,68	31,65	1.757,02	4,13	6.631,76	63,17	2.936,20	48,25	2.931,97
SETOR PRODUTIVO MODERNO DINÂMICO – N67														
2012	64,44	2.984,62	1,78	5.968,04	9,60	2.157,84	20,69	2.934,24	3,49	9.088,40	76,41	3.431,62	43,79	3.706,25
2013	65,49	3.111,08	1,80	5.474,53	9,14	2.267,08	20,25	3.048,65	3,31	8.465,27	77,92	3.500,82	46,31	3.781,17
2014	66,37	3.186,61	1,81	5.254,76	8,83	2.335,06	19,78	3.076,02	3,21	8.854,01	78,56	3.559,47	48,33	3.754,89
2015	64,59	3.012,16	1,80	5.877,58	8,28	2.179,05	22,06	2.885,97	3,27	8.662,77	78,49	3.395,09	49,79	3.530,58
2016	61,63	3.077,33	1,70	5.882,92	8,57	2.074,81	24,41	2.789,73	3,69	8.371,56	76,85	3.407,06	53,46	3.523,84
2017	59,93	3.236,37	1,85	6.532,78	9,61	2.280,15	24,99	2.652,54	3,62	8.319,69	74,15	3.602,56	55,44	3.411,60
2018	56,98	3.109,68	1,55	6.196,95	10,00	2.000,00	27,83	2.557,68	3,64	8.579,27	71,48	3.465,31	50,42	3.526,75
2019	56,41	3.185,94	1,37	6.496,32	10,00	2.537,30	28,50	2.480,70	3,71	9.686,81	70,82	3.587,59	52,50	3.500,28
2020	58,61	3.144,90	1,63	6.599,97	8,61	2.398,01	27,74	2.456,35	3,41	8.546,92	73,46	3.425,61	55,36	3.375,87
SETOR PRODUTIVO MODERNO DE MENOR DINAMISMO – N67														
2012	50,10	2.155,54	1,90	4.602,68	15,29	1.319,12	28,96	1.548,26	3,76	5.855,07	59,40	2.448,07	31,79	2.714,43
2013	49,71	2.246,08	2,24	3.975,54	14,93	1.394,32	29,37	1.660,50	3,76	5.700,11	59,98	2.537,07	33,41	2.773,09
2014	49,76	2.277,79	2,25	4.662,11	14,45	1.411,87	29,62	1.733,80	3,92	5.828,30	60,55	2.597,06	35,92	2.769,80
2015	47,79	2.215,88	1,80	3.875,11	14,07	1.354,25	32,19	1.619,01	4,15	5.399,80	59,07	2.494,04	35,35	2.717,84
2016	46,51	2.331,44	1,91	3.730,07	14,27	1.352,94	32,99	1.503,52	4,32	5.972,03	58,67	2.620,65	40,13	2.801,15
2017	43,32	2.256,53	1,97	4.588,90	15,52	1.269,46	34,67	1.521,29	4,52	5.579,30	55,87	2.604,83	43,45	2.550,74
2018	42,97	2.288,38	2,12	5.272,38	15,82	1.361,06	34,42	1.487,60	4,67	4.927,33	55,60	2.582,62	37,84	2.643,36
2019	42,79	2.281,32	2,03	4.854,74	15,91	1.575,77	34,88	1.469,60	4,38	5.497,78	55,45	2.610,15	42,62	2.527,89
2020	44,28	2.266,30	2,11	4.923,99	15,22	1.671,77	33,85	1.435,78	4,54	5.825,47	57,40	2.585,15	44,26	2.620,78
OUTROS SETORES – N67														
2012	37,11	1.909,95	13,75	3.803,98	23,46	1.163,30	21,43	1.769,15	4,26	6.359,81	59,21	2.715,98	30,06	3.297,91
2013	37,97	1.978,95	13,47	3.958,53	22,71	1.257,11	21,39	1.812,51	4,46	6.488,17	60,50	2.804,95	31,48	3.404,81
2014	38,16	2.011,70	13,80	4.061,06	21,96	1.282,55	21,65	1.919,10	4,44	6.368,26	61,80	2.868,29	33,84	3.397,91
2015	38,15	1.941,18	13,43	3.968,51	21,52	1.231,12	22,19	1.704,44	4,70	5.814,14	62,18	2.715,10	34,38	3.249,41
2016	37,41	2.023,90	13,21	4.055,70	21,69	1.255,60	22,69	1.714,59	5,00	5.806,01	61,95	2.806,52	38,86	3.187,08
2017	36,30	2.032,87	13,09	4.150,94	22,51	1.262,16	23,20	1.743,72	4,90	5.690,30	60,56	2.830,99	44,91	2.864,46
2018	35,58	2.024,25	13,18	4.291,23	23,13	1.310,66	22,97	1.791,74	5,14	6.240,04	59,86	2.927,71	38,53	3.192,93
2019	35,81	2.023,63	12,83	4.297,98	23,16	1.297,77	23,33	1.746,01	4,86	6.231,96	59,65	2.877,90	43,71	2.911,39
2020	36,33	1.999,10	14,17	4.138,29	20,67	1.362,98	23,63	1.767,89	5,20	6.147,39	62,48	2.862,62	45,82	2.898,38

Fonte: Elaboração própria com base nos microdados da PNAD Contínua 2012 a 2020 (IBGE, 2022b).

Notas: (1) A unidade de análise é a população ocupada com 14 anos ou mais.

(2) O rendimento mensal do trabalho principal (RMTP) médio para os diferentes setores foi atualizado a preços de 2020 pelo IPCA.

Ressalta-se ainda, com base nas Tabelas 12 e 13, a maior proporção de funcionários públicos e militares no grupo “outros setores”. A observação dos subgrupos do setor produtivo moderno (conforme a Tabela 13), novamente evidencia tanto a maior formalização e emprego decente do grupo com maior dinamismo quanto o maior rendimento médio auferido pelos ocupados nesse setor. Isso indica sua relevância para o crescimento e desenvolvimento econômico, não somente pelas atividades de este setor serem produtivas (contribuindo para aceleração do processo de acumulação capitalista)³³¹ e estarem associadas às eficiências dinâmicas schumpeterianas e keynesianas (contribuindo para o crescimento devido a seus elevados efeitos de ligação na cadeia produtiva, progresso técnico e inovação), mas também por proporcionarem à população melhores oportunidades de inserção no mercado de trabalho (o que pode contribuir para a redução da pobreza, aumento da renda e consumo, fatores importantes para o desenvolvimento econômico).³³²

Apesar do maior rendimento médio,³³³ a proporção de trabalhadores do setor produtivo moderno com alto nível de qualificação é menor do que a do grupo “outros setores” e do que a média da economia ao nível de 12 setores, como revela os dados da Tabela 14. Esta ainda mostra que a parcela de mão de obra de baixo nível de qualificação se reduziu cerca de 14 p.p. entre 2012 e 2020 (para o total da economia, setor produtivo moderno e outros setores), ao mesmo tempo que houve crescimento da parcela de trabalhadores ocupados com nível de qualificação médio (5,96 p.p. para a economia, 7,80 p.p. para o setor produtivo moderno e 5,27 p.p. para outros setores) e alto (8,40 p.p. para a economia, 6,57 p.p. para o setor produtivo moderno e 8,83 p.p. para outros setores).

³³¹É importante destacar que a abordagem marxiana/marxista, discutida no capítulo 4, não faz distinção qualitativa entre as diferentes atividades produtivas. Essa diferença (setor produtivo moderno dinâmico e de menor dinamismo) está sendo proposta por esta tese a partir de uma análise que integra as abordagens marxiana/marxista à neoschumpeteriana e à estruturalista.

³³²Para mais detalhes sobre a relação entre forma de inserção no mercado de trabalho/rendimentos do trabalho e pobreza, vide Barros, Corseuil e Leite (2000); Ipardes (2003); Osório *et al.* (2011); Couto e Brito (2018); e Neri (2021).

³³³Por posição na ocupação, conforme a Tabela 13, e por nível de qualificação, conforme as Tabelas 14 e 15.

Tabela 14 – Participação setorial na estrutura ocupacional (% de ocupados) e renda média (em R\$) por nível de qualificação da mão de obra ao nível de 12 setores e total economia, 2012-2020

Período	Baixo		Médio		Alto	
	Ocup.	RMTP	Ocup.	RMTP	Ocup.	RMTP
TOTAL ECONOMIA						
2012	49,17	1.361,29	36,28	2.102,03	14,55	5.465,08
2013	48,16	1.416,01	36,77	2.143,58	15,07	5.597,73
2014	46,54	1.450,16	37,40	2.116,34	16,06	5.699,42
2015	45,22	1.367,87	37,78	1.978,01	17,00	5.265,65
2016	42,89	1.335,63	38,72	1.939,66	18,39	5.344,58
2017	42,19	1.364,03	39,15	1.940,50	18,66	5.203,81
2018	40,31	1.349,80	39,66	1.935,95	20,04	5.160,25
2019	38,89	1.334,68	40,66	1.916,89	20,45	5.096,83
2020	34,81	1.337,77	42,24	1.852,55	22,95	4.907,38
SETOR PRODUTIVO MODERNO – N12						
2012	54,92	1.599,82	36,45	2.298,25	8,63	6.688,61
2013	54,84	1.664,35	36,20	2.351,89	8,96	6.631,67
2014	53,32	1.691,61	37,24	2.360,79	9,44	6.925,40
2015	52,30	1.621,72	37,23	2.194,15	10,47	6.327,53
2016	49,93	1.540,03	38,98	2.160,46	11,09	6.616,81
2017	48,99	1.576,62	39,12	2.208,21	11,89	6.167,24
2018	47,38	1.531,94	40,30	2.138,91	12,32	6.016,62
2019	45,57	1.538,46	41,35	2.096,95	13,08	6.073,00
2020	40,55	1.511,11	44,25	2.006,02	15,20	5.947,64
OUTROS SETORES – N12						
2012	46,70	1.241,09	36,21	2.017,39	17,08	5.200,21
2013	45,32	1.287,88	37,01	2.056,71	17,67	5.374,06
2014	43,63	1.323,27	37,47	2.011,88	18,91	5.436,16
2015	42,32	1.239,11	38,00	1.891,09	19,68	5.033,89
2016	40,13	1.236,03	38,62	1.852,36	21,25	5.084,47
2017	39,57	1.262,61	39,16	1.837,43	21,27	4.996,26
2018	37,64	1.263,41	39,41	1.857,75	22,94	4.986,93
2019	36,36	1.238,12	40,40	1.847,21	23,24	4.889,06
2020	32,61	1.255,28	41,48	1.789,88	25,91	4.673,92

Fonte: Elaboração própria com base nos microdados da PNAD Contínua 2012 a 2020 (IBGE, 2022b).

Notas: (1) A unidade de análise é a população ocupada com 14 anos ou mais.

(2) Nível de qualificação: a) baixo – pessoas com nível secundário incompleto ou inferior; b) médio – pessoas com nível secundário completo; e c) alto – nível terciário completo, com ou sem pós-graduação.

(3) O rendimento mensal do trabalho principal (RMTP) médio para os diferentes setores foi atualizado a preços de 2020 pelo IPCA.

Contudo, surpreendentemente, o grupo “outros setores” apresentou maior parcela de trabalhadores com alto nível de qualificação em relação ao setor produtivo moderno. Novamente, esse resultado pode ser explicado por alguns fatores, como:

- a) a composição dos setores, pois o grupo “outros setores” abrange atividades que exigem formação superior (serviços advocatícios, contábeis, administrativos, médicos, educacionais etc.);
- b) a composição da estrutura produtiva brasileira, na qual há reduzida participação das atividades de maior dinamismo do setor produtivo moderno (conforme analisado na Tabela 11), que, segundo dados da Tabela 15 (que mostra os dados

ao nível de 67 atividades), apresentam maior parcela dos trabalhadores com alto nível de qualificação; e, em menor medida,

c) a subestimação da classificação do setor produtivo moderno ao nível de 12 setores, já relatada e também corroborada pelos dados da Tabela 15.

Tabela 15 – Participação setorial na estrutura ocupacional (% de ocupados) e renda média (em R\$) por nível de qualificação da mão de obra ao nível de 67 setores, 2012-2020

Período	Baixo		Médio		Alto		Baixo		Médio		Alto	
	Ocup.	RMTP	Ocup.	RMTP	Ocup.	RMTP	Ocup.	RMTP	Ocup.	RMTP	Ocup.	RMTP
	SETOR PRODUTIVO MODERNO TOTAL – N67						OUTROS SETORES – N67					
2012	53,26	1.600,79	36,51	2.334,71	10,23	6.650,65	47,29	1.237,64	36,18	1.994,38	16,53	5.128,65
2013	53,03	1.665,66	36,40	2.398,03	10,58	6.652,29	45,95	1.285,12	36,94	2.029,67	17,11	5.301,47
2014	51,57	1.693,15	37,27	2.376,58	11,16	7.006,78	44,20	1.318,34	37,46	1.995,92	18,34	5.329,31
2015	50,49	1.623,81	37,20	2.199,38	12,31	6.353,37	42,89	1.234,06	38,03	1.881,86	19,08	4.953,98
2016	48,04	1.541,74	38,77	2.175,40	13,19	6.605,04	40,72	1.233,50	38,70	1.840,46	20,58	5.005,26
2017	47,12	1.577,35	38,98	2.214,31	13,90	6.037,15	40,16	1.260,87	39,22	1.828,32	20,62	4.972,22
2018	45,48	1.533,04	40,07	2.164,18	14,45	5.829,37	38,21	1.261,67	39,49	1.842,37	22,30	4.985,02
2019	43,55	1.539,35	41,04	2.136,43	15,42	5.996,39	36,99	1.236,23	40,51	1.826,02	22,50	4.845,03
2020	38,74	1.511,13	43,74	2.021,51	17,52	5.754,20	33,18	1.254,20	41,63	1.779,25	25,19	4.664,20
	SETOR PRODUTIVO MODERNO DINÂMICO – N67						SETOR PRODUTIVO MODERNO DE MENOR DINAMISMO – N67					
2012	36,36	2.004,37	44,95	2.592,18	18,68	6.779,34	60,84	1.492,52	32,72	2.175,93	6,43	6.482,92
2013	34,59	1.967,58	45,93	2.607,61	19,48	6.995,31	61,15	1.590,44	32,19	2.266,31	6,65	6.209,73
2014	33,55	1.982,15	46,18	2.564,98	20,27	7.198,50	59,93	1.618,00	33,13	2.254,60	6,93	6.746,37
2015	33,82	1.997,84	44,38	2.402,82	21,81	6.464,21	58,60	1.518,84	33,71	2.069,15	7,70	6.200,65
2016	31,08	1.845,13	46,51	2.326,61	22,40	6.733,69	56,47	1.458,71	34,92	2.075,27	8,61	6.438,56
2017	29,81	1.997,54	45,96	2.397,30	24,23	6.381,22	55,83	1.464,53	35,46	2.095,08	8,71	5.555,79
2018	28,59	1.895,04	47,22	2.426,07	24,19	5.805,92	54,21	1.434,34	36,38	1.988,42	9,41	5.860,54
2019	26,83	1.928,28	47,11	2.379,14	26,06	6.018,72	52,47	1.433,20	37,80	1.974,95	9,74	5.964,48
2020	23,47	1.844,12	48,29	2.250,64	28,24	5.701,94	47,30	1.418,54	41,18	1.870,92	11,51	5.826,06

Fonte: Elaboração própria com base nos microdados da PNAD Contínua 2012 a 2020 (IBGE, 2022b).

Notas: (1) A unidade de análise é a população ocupada com 14 anos ou mais.

(2) Nível de qualificação: a) baixo – pessoas com nível secundário incompleto ou inferior; b) médio – pessoas com nível secundário completo; e c) alto – nível terciário completo, com ou sem pós-graduação.

(3) O rendimento mensal do trabalho principal (RMTP) médio para os diferentes setores foi atualizado a preços de 2020 pelo IPCA.

A Tabela 15, além de mostrar que o setor produtivo moderno dinâmico tem maior parcela de sua mão de obra com médio e alto nível de qualificação, evidencia o maior rendimento médio de seus trabalhadores em relação aos demais setores em todos os níveis de qualificação. Ademais, a relação entre o maior (menor) nível de qualificação e a maior (menor) remuneração média é notada em todas as classificações setoriais expostas nas Tabelas 14 e 15. Isso enfatiza a importância da qualificação de mão de obra para melhor inserção do trabalhador no mercado de trabalho, bem como destaca a essencialidade de uma estrutura produtiva e ocupacional com maior participação do setor produtivo moderno dinâmico para gerar melhores oportunidades para os trabalhadores de alto nível de qualificação.

5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal objetivo deste capítulo foi analisar a relevância do setor produtivo moderno, desagregado entre indústria e serviços, na estrutura ocupacional brasileira, a partir das duas definições propostas na seção 4.3 (ao nível de 12 e de 67 setores).

Essa análise visou investigar se as atividades do setor produtivo moderno proporcionavam melhores oportunidades de inserção no mercado de trabalho, contribuindo para a redução da pobreza e, caso acompanhado de políticas públicas com tal fim, também da desigualdade. Nessa perspectiva, esperava-se que setor produtivo moderno apresentasse maior nível de formalização, qualificação e remuneração, resultados que indicariam que a sua expansão seria vantajosa não somente por seu maior potencial para dinamizar o crescimento, mas também para o desenvolvimento.

Essa investigação foi realizada a partir da PNAD Contínua de 2012 a 2020, e, em razão do período e da disponibilidade dos dados, foi possível estimar os indicadores de interesse para as duas definições de setor produtivo moderno (ao nível de 12 e de 67 setores), permitindo a comparação entre elas. Os dados analisados mostram que ambas as definições revelam a importância do setor produtivo moderno, especialmente dos segmentos mais dinâmicos (observados por meio da definição ao nível de 67 setores que possibilita a distinção entre atividades de maior e menor dinamismo), para a geração de melhores oportunidades de emprego (vagas com maior nível de formalização e qualificação) e renda (maior remuneração média) da população. Contudo, a despeito de seu maior potencial inovativo e associação com as tecnologias da Indústria 4.0, esse setor, principalmente seu segmento mais dinâmico, apresentou reduzida participação na estrutura ocupacional e produtiva da economia brasileira, predominando os setores de menor dinamismo.

A análise empírica apresentada neste capítulo também evidenciou que o setor agropecuário apresentou a menor remuneração média e o menor nível de emprego, o que sugere sua menor contribuição para o desenvolvimento (via geração de emprego e renda), em razão das poucas oportunidades vantajosas de inserção no mercado de trabalho que ele oferece.

Isso posto, os dados analisados neste capítulo indicam a relevância do setor produtivo moderno, em especial as atividades de maior dinamismo, para a geração de melhores oportunidades de emprego (vagas com maior nível de formalização e qualificação) e renda

(maior remuneração média) da população, fatores estes importantes para o desenvolvimento econômico, em razão de seu papel para a redução da pobreza.³³⁴ Apesar de suas características, evidenciadas empiricamente neste capítulo, associadas a um emprego de melhor qualidade, o setor produtivo moderno, principalmente seu segmento mais dinâmico, apresentou reduzida participação na estrutura ocupacional da economia brasileira, predominando os setores de menor dinamismo. Isso sugere a necessidade de políticas que conduzam a uma mudança estrutural positiva da economia — com ampliação da participação dos setores produtivos modernos de maior dinamismo no emprego e na geração de valor adicionado —, que, se acompanhada de políticas distributivas, podem contribuir para a redução não somente da pobreza como da desigualdade, importantes indicadores para o desenvolvimento econômico. Cabe destacar que a estrutura ocupacional de uma economia é reflexo de sua estrutura produtiva que, segundo a literatura estruturalista,³³⁵ é um dos principais determinantes do desempenho das economias. O papel da participação do setor produtivo moderno na estrutura produtiva brasileira para o desempenho dessa economia é estudado no próximo capítulo.

³³⁴Como já destacado, diversos estudos apontam a relação entre forma de inserção no mercado/rendimento do trabalho e pobreza, a exemplo de Barros, Corseuil e Leite (2000); Osório *et al.* (2011); e Couto e Brito (2018).

³³⁵Como abordado nos capítulos 2 e 4.

6 DETERMINANTES DOS EPISÓDIOS DE CRESCIMENTO E CONTRAÇÃO DA ECONOMIA BRASILEIRA (1951-2019): A IMPORTÂNCIA DO SETOR PRODUTIVO MODERNO

“Em teoria, podemos alcançar o desenvolvimento econômico melhorando nossa capacidade produtiva em qualquer atividade econômica, incluindo agricultura e serviços. Na prática, porém, na grande maioria dos casos o desenvolvimento econômico foi alcançado por meio da industrialização ou, mais precisamente, do desenvolvimento do setor de manufatura. Albert Einstein sem dúvida tinha razão quando disse: ‘Na teoria, a teoria e a prática são iguais. Na prática, não são’.” (CHANG, 2015, p. 234).

6.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo investiga os determinantes dos episódios de crescimento e contração da economia brasileira a partir do modelo de regressão logística, essa análise foi inspirada no trabalho de Szirmai e Foster-McGregor (2017)³³⁶, que aplicam modelos probit³³⁷ e de análise de sobrevivência para dados em painel para estimar tais determinantes. Logo, a originalidade desta tese em relação à pesquisa dos autores decorre da:

- a) aplicação do modelo exclusivamente para economia brasileira, visando detectar os determinantes nacionais dos episódios de crescimento e contração econômica no período 1951-2019;³³⁸
- b) inclusão de variáveis explicativas binárias para representar os períodos com políticas de desenvolvimento (períodos desenvolvimentistas de 1951-1953, 1956-1960, 1964-1979 e período social liberal de 2004-2014) e os períodos com

³³⁶Os autores analisam os episódios de crescimento e contração, bem como os determinantes da duração desses episódios, para 152 economias no período 1950-2016, a partir de quatro conjuntos de variáveis: 1) variáveis estruturais, que consiste na participação setorial no PIB corrente dos seguintes setores: manufatura (MAN), mineração (MIN), serviços modernos — transporte, armazenamento, comunicação, finanças, seguros, serviços imobiliários e serviços empresariais — (MODSERVE); 2) variáveis de política econômica, que consiste na formação bruta de capital fixo como proporção do PIB (gfcf), inflação medida como crescimento do *consumer price index* (dlcpi), gastos governamentais em consumo final em proporção do PIB (ggfc), abertura mensurada pela parcela das exportações no PIB (expgdp); 3) variáveis políticas e institucionais, que consiste em restrições políticas ao executivo (polcon), fraccionamento étnico (elf-15), guerras interestaduais (inttot) e guerra civil (civtot); e 4) variáveis de controle: que consiste em log população (lpop), média de anos de estudo da população acima de 15 anos (yr_sch), PIB *per capita* em proporção ao dos EUA (relus).

³³⁷Inicialmente os autores apresentam os efeitos marginais dos modelos de probabilidade linear, pooled probit, Mundlak-Chamberlain e probit com efeitos aleatórios. Contudo, como os modelos de probabilidade linear e o pooled probit consideram idênticos todos os efeitos individuais das unidades de corte transversal, os autores optaram por trabalhar com as duas últimas especificações, que são mais adequadas aos dados em painel.

³³⁸Período escolhido em virtude da disponibilidade de dados.

políticas neoliberais (1990-2002 e 2017-2019),³³⁹ visando captar o impacto desses arranjos institucionais nos episódios de crescimento e contração ao longo do tempo;

- c) alteração de algumas variáveis explicativas do modelo para melhor adequação à análise da economia brasileira e às limitações impostas pelo banco de dados nacional,³⁴⁰ e
- a) aplicação de modelos logit, que diferem dos modelos probit abordados por Szirmai e Foster-McGregor (2017), em razão de a função de distribuição acumulada utilizada ser a logística, em vez da normal.³⁴¹

A exemplo de Szirmai e Foster-McGregor (2017), este capítulo busca identificar quais variáveis aumentam as chances de um episódio de crescimento na economia brasileira; quais aumentam as chances de um episódio de contração; e se os determinantes desses diferentes desempenhos são os mesmos. Além disso, esta pesquisa amplia o escopo de análise, questionando o papel do setor produtivo moderno para o desempenho da economia no período de 1951-2019.³⁴²

O principal enfoque deste capítulo é analisar se o setor produtivo moderno, desagregado nos subsetores industrial e serviços, é um importante determinante desses desempenhos, e quais desses subsetores é mais relevante. O enfoque no setor produtivo moderno se deve tanto as suas características (por definição está associado às eficiências dinâmicas, à maior capacidade de impulsionar o crescimento econômico e ao

³³⁹Para isolar o efeito dos períodos sem políticas de desenvolvimento e neoliberais dos resultados do modelo, foi inserida uma terceira variável binária que representa esses períodos.

³⁴⁰Inicialmente, a análise centra-se nos determinantes do crescimento, e não na análise dos determinantes da duração dos episódios de crescimento e contração, que integrará a agenda de pesquisa sugerida por esta tese. Ademais, ressalta-se que, como o banco de dados possui 69 observações, o modelo deve apresentar um número restrito de variáveis explicativas (em comparação ao modelo de Szirmai e Foster-McGregor (2017)). Segundo Gujarati e Porter (2011), recomenda-se no mínimo 5 observações para cada variável explicativa; já Núñez, Steyerberg e Núñez (2011) sugerem que esse mínimo seja entre 10 e 15 observações.

³⁴¹Segundo Gujarati e Porter (2011, p. 568), os modelos são semelhantes para a maioria das aplicações, sendo que as implicações das diferentes funções de distribuição são “as caudas ligeiramente mais pesadas” da distribuição logística em relação à distribuição normal, ou seja, “a probabilidade condicional de p_i aproxima-se de 0 ou 1 com um ritmo mais lento no logit do que no probit”. Contudo, segundo os autores, não há razões específicas para a escolha entre os modelos. “Na prática, muitos pesquisadores escolhem o modelo logit por sua relativa simplicidade matemática” (GUJARATI; PORTER, 2011, p. 568). Essa perspectiva também é apresentada por Cramer (2003, p. 23), ao ressaltar como ambas as funções de probabilidade são “praticamente indistinguíveis” e, portanto, como sua escolha dificilmente tem fundamentos empíricos. No original: “[...] the two probability functions are as a rule virtually indistinguishable, and it is practically impossible to choose between them on empirical grounds.”

³⁴²Período limitado pela disponibilidade de dados. Isso também impossibilita a análise ao nível de 67 setores; portanto, o modelo empírico dos determinantes do desempenho da economia brasileira emprega a definição de setor produtivo moderno ao nível de 12 setores.

desenvolvimento tecnológico) quanto pela sua proximidade com as tecnologias da Quarta Revolução Industrial³⁴³.

Os modelos apresentados neste capítulo também analisam a influência do arcabouço institucional, a taxa de investimento, o *gap* tecnológico, o capital humano e os choques externos (crescimento do PIB mundial) para os episódios de crescimento ou contração da economia nacional.

Para alcançar os objetivos propostos, este capítulo está organizado em cinco seções, incluindo esta introdução e as considerações finais. Na seção 6.2, apresentam-se as bases metodológicas do modelo empírico que fundamenta a análise (modelo logit) e os testes de ajustamento do modelo e de significância estatística das estimativas obtidas. A seguir, na seção 6.3, descreve-se a base de dados utilizada na pesquisa. Por fim, na seção 6.4, apresentam-se os resultados e as discussões sobre as estimações empíricas.

6.2 METODOLOGIA DA PESQUISA: O MODELO LOGIT

A maioria dos manuais de econometria explica os modelos de resposta qualitativa logit e probit, a partir do modelo de probabilidade linear (MPL). Este pode ser expresso, segundo Greene (2008), como na equação 1, consistindo no modelo de regressão linear com variável dependente binária:

$$y = E[y|x] + (y - E[y|x]) = x' \beta + \varepsilon \quad (\text{equação 1})$$

Onde: x' representa as variáveis explicativas do modelo; β representa os parâmetros a serem estimados; $E[y|x]$ representa a probabilidade de $(Y=1|x)$, relação descrita na equação 2; $(y - E[y|x])$ representa a probabilidade de $(Y=0|x)$, relação descrita na equação 3; e ε representa o termo de erro.

$$\text{Prob}(Y = 1|x) = E[y|x] = F(x, \beta) \quad (\text{equação 2})$$

$$\text{Prob}(Y = 0|x) = 1 - E[y|x] = 1 - F(x, \beta) \quad (\text{equação 3})$$

Contudo, de acordo com Greene (2008), a principal limitação desse modelo é sua incapacidade de restringir a probabilidade estimada entre 0 e 1. Essa limitação foi superada (com estimador de máxima verossimilhança) nos modelos não lineares, probit ou logit, nos quais a $F(x, \beta)$ consiste, respectivamente, na função de distribuição logística acumulada

³⁴³Foi utilizada a participação do setor produtivo moderno no PIB, e não no emprego, em razão da disponibilidade de dados para análise de longo prazo.

(equação 4) e na função de distribuição normal acumulada (equação 5), o que justifica sua preferência em detrimento dos modelos de probabilidade linear:

$$Prob(Y=1|x) = \frac{1}{1+e^{-(x'\beta)}} = \frac{e^{x'\beta}}{1+e^{x'\beta}} = \Lambda(x'\beta) \quad (\text{equação 4})$$

Onde: $\Lambda(\cdot)$ consiste na notação da função de distribuição acumulada logística.

$$Prob(Y=1|x) = \int_{-\infty}^{x'\beta} \phi(t) dt = \Phi(x'\beta) \quad (\text{equação 5})$$

Onde: $\Phi(\cdot)$ consiste na notação da função de distribuição acumulada normal.

Assim, nos modelos logit e probit com $x'\beta$ variando entre $-\infty$ e $+\infty$, a probabilidade estimada, $Prob(Y=1|x)$, variará entre 0 e 1, respectivamente. Greene (2008) ressalta que apesar das limitações, o modelo de probabilidade linear continua em uso para fins comparativos.

Concentrando a análise no modelo logit, a linearização da equação 4 pode ser obtida considerando:

$$Prob(Y=0|x) = 1 - Prob(Y=1|x) = \frac{1}{1+e^{x'\beta}} \quad (\text{equação 6})$$

Portanto,

$$\frac{Prob(Y=1|x)}{Prob(Y=0|x)} = \frac{1+e^{x'\beta}}{1+e^{-(x'\beta)}} = e^{x'\beta} \quad (\text{equação 7})$$

A equação 7 apresenta a chance de ocorrência de um evento, que consiste na razão entre a probabilidade de ocorrência do evento de interesse (por exemplo, dos episódios de crescimento positivo) e a sua probabilidade de não ocorrência (ou seja, da ocorrência de episódios de recessão ou recuperação, considerando o modelo dos episódios de crescimento desta tese) (GUJARATI; PORTER, 2011). Assim, a chance de ocorrência de um evento, também chamada de razão de chance (*odds ratio*),³⁴⁴ não deve ser confundida com a probabilidade de ocorrência do evento de interesse ($Y=1|x$), expressa na equação 4 (FÁVERO; BELFIORE, 2017).

Aplicando o logaritmo natural na equação 7 e inserindo o termo de erro estocástico (ε_i), por se tratar de uma estimação, tem-se a equação 8 que estima os parâmetros do modelo logit:

$$L_i = \ln\left(\frac{Prob(Y=1|x)}{Prob(Y=0|x)}\right) = \ln(e^{x'\beta}) = x'\beta + \varepsilon_i \quad (\text{equação 8})$$

³⁴⁴A equação 7 pode ser reescrita como $Chance_{Y=1} = p_i/(1-p_i) = e^{x'\beta}$ (FÁVERO; BELFIORE, 2017).

Onde: L_i é o logaritmo da chance de ocorrência do evento de interesse, ou logito, que é linear em x e nos parâmetros. É importante ressaltar que o logito não corresponde à variável dependente Y , ou à probabilidade de ocorrência ou não do evento de interesse (equações 4 e 6, respectivamente), mas ao logaritmo da chance de ocorrência do evento de interesse, ou seja, ao logaritmo da razão de chance ou *odds ratio* (FÁVERO; BELFIORE, 2017).

De acordo com Greene (2008), os coeficientes dos modelos de probabilidade linear e dos modelos não lineares de escolha binária (como logit e probit) são, usualmente, estimados por meio do método de máxima verossimilhança, ou seja, com a maximização do logaritmo da função de verossimilhança;³⁴⁵ contudo, somente no caso dos modelos de probabilidade linear, as equações de máxima verossimilhança serão lineares.

A condição de primeira ordem para estimar os coeficientes do modelo logit é representada na equação 9:

$$\frac{\partial \ln L}{\partial \beta} = \sum_{i=1}^n (y_i - \Lambda_i) x_i = 0 \quad (\text{equação 9})$$

Tal equação evidencia que se x_i inclui um termo constante, a condição de primeira ordem para maximizar $\ln L$ pressupõe que a média das probabilidades estimadas deve corresponder à proporção de $y = 1$ na amostra (GREENE, 2008).

A condição de segunda ordem consiste em:

$$H = \frac{\partial^2 \ln L}{\partial \beta \partial \beta} = - \sum_i \Lambda_i (1 - \Lambda_i) x_i x_i' \quad (\text{equação 10})$$

Greene (2008) resalta que: a) a condição de segunda ordem não contém a variável y_i ; e b) o hessiano é definido negativo, indicando se tratar de uma função côncava. Além disso, por meio desse método de Newton (estimar as raízes das funções), segundo o autor, normalmente se alcança a máxima verossimilhança com poucas iterações.

Cabe ressaltar que os resultados dos modelos de escolha binária, apresentados em artigos e outros trabalhos científicos, normalmente se referem à razão de chance (ou *odds ratio*) ou aos efeitos marginais. Isso porque os coeficientes do modelo logit (e probit) devem ser interpretados somente em termos de seus sinais, que indicam a maior ou menor probabilidade de $(Y=1|x)$ em relação a $(Y=0|x)$, não sendo correta a mensuração dessa

³⁴⁵ A função de verossimilhança corresponde a:

$$L = \prod_{i=1}^n P(Y_i=1)^{y_i} P(Y_i=0)^{1-y_i} = \prod_{i=1}^n [F(x, \beta)]^{y_i} [1 - F(x, \beta)]^{1-y_i} \quad . \text{Aplicando-se o logaritmo nesta,}$$

tem-se: $\ln L = \sum_{i=1}^n \{ y_i \ln [F(x, \beta)] + (1 - y_i) \ln [1 - F(x, \beta)] \} \quad .$

probabilidade somente pelo coeficiente do modelo, pois diferentemente do modelo de regressão linear, os coeficientes do modelo logit (e probit) não correspondem aos efeitos marginais³⁴⁶ das variáveis independentes na variável dependente.³⁴⁷

Todavia, é possível mensurar o impacto das variáveis explicativas na variável dependente do modelo de regressão logística pela razão de chance (*odds ratio*), obtida pela aplicação do antilogaritmo dos coeficientes estimados pelo modelo logit. Assim, o exponencial dos coeficientes do modelo logit mensura a mudança na chance de ocorrência do evento de interesse com a variação unitária da variável explicativa, mantendo as demais variáveis constantes. Para obter a variação percentual nas chances de ocorrência do evento, deduz-se da *odds ratio* a unidade e multiplica-se o resultado por cem³⁴⁸ (GUJARATI; PORTER, 2011; LONG; FREESE, 2001).

6.2.1 Medidas de ajustamento dos modelos e testes de significância estatística

Diferentemente dos modelos de regressão tradicionais, os modelos de regressão não lineares com variável dependente binária não possuem um coeficiente de ajuste R^2 e, embora alguns trabalhos optem por apresentar o pseudo R^2 de McFadden (equação 11), sua aplicação deve se limitar à escolha entre dois modelos, não podendo ser interpretado da mesma forma que o R^2 , ou seja, como medida de qualidade de ajustamento do modelo (FÁVERO; BELFIORE, 2017; GREENE, 2008).

$$pseudo R^2 = \frac{-2LL_0 - (-2LL_{m\acute{a}x})}{-2LL_0} \quad (\text{equação 11})$$

³⁴⁶Para mais detalhes de como estimar os efeitos marginais para modelos logit, ver: Long e Freese (2001), Greene (2008), Gujarati e Porter (2011) e Wooldridge (2010).

³⁴⁷A partir do modelo dos determinantes de crescimento analisado nesta tese, os resultados do logit indicam se dada variável explicativa aumenta (caso o coeficiente apresente sinal positivo) ou reduz (caso o coeficiente apresente sinal negativo) a chance de o país se encontrar em um episódio de crescimento. Isso porque a correta interpretação dos coeficientes do modelo logit deve ser realizada em termos de alterações no logaritmo da razão de chance, ou seja, os coeficientes desse modelo indicam a mudança no logaritmo das chances de a economia brasileira estar em um episódio de crescimento em decorrência da variação unitária na variável explicativa (por exemplo, no produtivo moderno na estrutura produtiva), mantendo as demais variáveis constantes.

³⁴⁸No *software* Stata, o comando *logit*, estima o logaritmo da chance de ocorrência do evento de interesse, enquanto o comando *logistic* estima a *odds ratio*. Ex. Se a *odds ratio* do crescimento da participação do setor produtivo moderno no PIB for 1,38, então o aumento em uma unidade na participação desse setor na estrutura produtiva, aumenta em 1,38 as chances de o país estar em um episódio de crescimento, ou em termos percentuais, a variação da *odds ratio* será [(1,38-1)*100], equivalente a 38%. Assim, o aumento da participação do setor produtivo moderno no PIB em uma unidade, mantido todas as demais variáveis constantes, aumentaria a chance de o país se encontrar em um episódio de crescimento em 38%.

Onde: $LL_{\text{máx}}$ e LL_0 são, respectivamente, o máximo da somatória do logaritmo da função de verossimilhança do modelo estimado e do modelo nulo (modelo que possui somente uma constante, sem variáveis explicativas) (FÁVERO; BELFIORE, 2017; GREENE, 2008).

A significância estatística geral do modelo é analisada por meio do teste de razão de verossimilhança (ou *likelihood-ratio test*, equação 12), com distribuição χ^2 e graus de liberdade correspondente ao número de restrições de H_0 . Esse teste verifica a adequação do ajustamento do modelo completo (ou não restrito) em relação ao modelo restrito (ou modelo nulo) (FÁVERO; BELFIORE, 2017; GREENE, 2008).

$$LR = -2(LL_r - LL_{nr}) \quad (\text{equação 12})$$

Onde: LL consiste no valor da função logarítmica de verossimilhança do modelo restrito (LL_r) (modelo nulo, LL_0), e não restrito (LL_{nr}).

A hipótese nula (H_0) aponta que o modelo restrito possui um melhor ajustamento, dado que indica que os parâmetros da regressão estimada são estatisticamente iguais a zero ($\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$). Já a hipótese alternativa (H_1) aponta que o modelo completo apresenta melhor qualidade de ajuste, pois, sob essa hipótese, pelo menos um dos parâmetros da regressão estimada é estatisticamente diferente de zero, sugerindo a influência de forma conjunta destes sobre a probabilidade de ocorrência do evento de interesse³⁴⁹ (FÁVERO; BELFIORE, 2017; GREENE, 2008).

Para analisar a significância estatística das variáveis explicativas individualmente, utiliza-se o teste Z de Wald (equação 13), cuja hipótese nula indica que o parâmetro (α ou β_j , com $j = 1, 2, \dots, k$) estimado é igual a zero, e a hipótese alternativa indica que tal parâmetro difere de zero (FÁVERO; BELFIORE, 2017; GREENE, 2008).

$$z_\alpha = \frac{\alpha}{s.e.(\alpha)} \quad \text{ou} \quad z_{\beta_j} = \frac{\beta_j}{s.e.(\beta_j)} \quad (\text{equação 13})$$

Onde: s.e. indica o desvio padrão do respectivo parâmetro em análise (α ou β_j). O teste Z de Wald segue a distribuição normal padrão, e a hipótese nula pode ser rejeitada se o p-valor for menor que o nível de significância de interesse, caso em que o parâmetro estimado analisado é estatisticamente diferente de zero. A não rejeição de H_0 indica que o parâmetro em

³⁴⁹Embora, de forma geral, o teste de razão de verossimilhança considere o modelo restrito igual ao modelo nulo, ele pode ser aplicado após a exclusão de variáveis individualmente não significativas do modelo completo, caso em que LL_r corresponderia ao modelo final após tal exclusão. Nesse contexto, a não rejeição de H_0 (p-valor > nível de significância de interesse) indica que tais exclusões não alteraram a qualidade do ajuste, evidenciando maior adequação do modelo restrito em relação ao completo. Já a rejeição de H_0 (p-valor < nível de significância de interesse) sugere que o modelo completo possui um melhor ajuste, sendo preferível ao modelo restrito (FÁVERO; BELFIORE, 2017).

análise não possui significância estatística na determinação da probabilidade de ocorrência do evento de interesse, podendo ser excluído do modelo final. Caso isso ocorra, é preciso realizar o teste de razão de verossimilhança para verificar se a exclusão de variável alterou a qualidade do ajuste (FÁVERO; BELFIORE, 2017).

O teste de Hosmer-Lemeshow (equação 14) consiste em outra forma de avaliar a qualidade do ajuste do modelo, ao testar se existe diferença estatisticamente significativa entre as frequências observadas e estimadas (frequência de sucesso esperada) em cada um dos G grupos nos quais as observações são ordenadas pelas suas probabilidades estimadas (CRAMER, 2003).

$$C = \sum \frac{(m_g - \hat{m}_g)^2}{n_g \bar{P}_g (1 - \bar{P}_g)} \quad (\text{equação 14})$$

Onde: a notação g indica o grupo nos quais as observações estão ordenadas; m_g indica a frequência observada em cada g ; \hat{m}_g corresponde à soma das probabilidades estimadas para cada g (consiste na frequência de sucesso esperada); \bar{P}_g corresponde à probabilidade estimada para o grupo g , consistindo na média das probabilidades estimadas, ou seja, $\bar{P}_g = \hat{m}_g / n_g$ (CRAMER, 2003).

O teste possui uma distribuição qui-quadrado com G-2 graus de liberdade. Sua hipótese nula indica o bom ajuste do modelo aos dados; portanto, busca-se a não rejeição de H_0 (p-valor > que o nível de significância de interesse) (CRAMER, 2003).

Originalmente o teste de Hosmer-Lemeshow fora proposto com dez grupos, ordenados pelos decis das probabilidades estimadas ou pelos decis das observações da amostra. A utilização de dez grupos classificados pela probabilidade estimada de 0 a 1 (0, 0,1, 0,2, ..., 1) pode gerar, especialmente em amostras desbalanceadas, uma distribuição desigual das observações entre as classes, de forma que alguns dos m_g podem se situar abaixo do limite mínimo convencional (ou seja, não podem ser menor ou igual a 5), o que acarreta um comportamento errático do teste. Uma solução seria dividir a amostra em grupos com o mesmo número de observações; contudo, o número de grupos não pode ser inferior a três (CRAMER, 2003). Em razão do número de observações disponíveis para a estimação dos modelos desta tese, para evitar a obtenção de resultados erráticos (m_g menor ou igual a 5), utilizaram-se nove grupos no teste de Hosmer-Lemeshow.

De acordo com Fávero e Belfiore (2017), o melhor indicador de desempenho do modelo logit é a eficiência global do modelo, baseado na determinação de um ponto de corte

(*cutoff*), escolhido pelo pesquisador, que serve de parâmetro de classificação das observações em função das observações calculadas. Esse ponto de corte, que varia entre 0 e 1, é utilizado para previsões de ocorrência do evento para observações além da amostra utilizada pelo modelo. Nesse sentido, se $p_i > \textit{cutoff}$, então classifica-se a observação i como evento; e se $p_i < \textit{cutoff}$, então classifica-se a observação i como não evento.

A função do ponto de corte é avaliar a taxa de acerto do modelo com base nas observações da amostra.³⁵⁰ A partir do ponto de corte escolhido, o pesquisador pode realizar a análise de sensibilidade que avalia a real incidência do evento e não evento com a sua classificação (previsão), bem como os falsos positivos (classificação de evento quando há real incidência de não evento) e negativos (classificação de não evento quando há real incidência de evento). O Quadro 14 apresenta a classificação dos dados da amostra a partir de determinado ponto de corte.

Quadro 14 – Análise de sensibilidade da amostra com base no ponto de corte

	Y = 1 observado	Y = 0 observado	Total
Previsão Y = 1	Verdadeiro positivo	Falso positivo	Eventos previstos
Previsão Y = 0	Falso negativo	Verdadeiro negativo	Não eventos previstos
Total	Eventos de fato (Y = 1 observado)	Não eventos de fato (Y = 0 observado)	Total amostra

Fonte: Elaboração própria com base em Fávero e Belfiore (2017) e Greene (2008).

Esse quadro também auxilia na análise de eficiência global do modelo, da sensibilidade e da especificidade, uma vez que a eficiência global do modelo (EGM) consiste no percentual de acertos (verdadeiro positivo e negativo) do total da amostra (equação 15), a sensibilidade consiste no percentual de acertos das previsões de eventos (verdadeiro positivo) do total de eventos de fato (equação 16), e a especificidade consiste no percentual de acertos das previsões de não eventos (verdadeiro negativo) do total de não eventos de fato (equação 17) (FÁVERO; BELFIORE, 2017).

$$EGM = \frac{V \textit{Positivo} + V \textit{Negativo}}{\textit{Total da amostra}} \quad (\text{equação 15})$$

$$\textit{Sensibilidade} = \frac{V \textit{Positivo}}{\textit{Total de Eventos de Fato}} \quad (\text{equação 16})$$

$$\textit{Especificidade} = \frac{V \textit{Negativo}}{\textit{Total de Não Eventos de Fato}} \quad (\text{equação 17})$$

Dessa forma, enquanto a eficiência global consiste em um bom indicador do desempenho do modelo ao apresentar o seu percentual de acerto geral das previsões, a sensibilidade apresenta o percentual de acerto das previsões de Y=1, e a especificidade, o

³⁵⁰Para fins de previsão, por inferência, esta taxa pode ser assumida para a população.

percentual de acerto das previsões de $Y=0$. Cabe ressaltar que essas medidas de sensibilidade estão estritamente relacionadas ao ponto de corte selecionado. Portanto, cabe ao pesquisador escolher o ponto que melhor atenda seus objetivos (não é possível maximizar concomitantemente a EGM, a sensibilidade e a especificidade) (FÁVERO; BELFIORE, 2017). Nesse contexto, em caso de amostras desbalanceadas, Cramer (2003) sugere que definição do ponto de corte seja baseada na frequência da amostra, ou seja, na média de $Y=1$.

A análise de sensibilidade também é realizada por meio da curva *Receiver Operating Characteristic* (ROC), que apresenta a variação da sensibilidade em relação a $(1 - \text{especificidade})$. Assim, ao comparar como o comportamento dessas medidas se altera em função dos pontos de corte possíveis (entre 0 e 1), essa curva representa o *trade-off* entre elas. A curva ROC também possibilita comparar a eficiência global entre dois (ou mais) modelos, uma vez que quanto maior a área abaixo da curva maior a eficiência global do modelo (FÁVERO; BELFIORE, 2017).

Em síntese, esta subseção apresentou diversos testes e medidas de ajustamento para modelos de regressão binário; contudo, como adverte Gujarati e Porter (2011)³⁵¹ e Wooldridge (2002),³⁵² nesse tipo de modelo, a qualidade do ajustamento não tem a mesma relevância do que em modelos de regressão tradicionais, tendo primazia: a) a correspondência entre os sinais dos coeficientes estimados com os esperados; e b) a significância estatística e econômica das variáveis explicativas.³⁵³

6.3 DESCRIÇÃO DA BASE DE DADOS

Szirmai e Foster-McGregor (2017) descrevem os episódios de crescimento e recessão (composto por contrações e recuperações) a partir de um conjunto de regras, ressaltando as distinções entre episódios de crescimento positivo e recuperações,³⁵⁴ concentrando sua análise nos episódios de crescimento positivo e nos episódios de contração econômica. Esta tese emprega a mesma metodologia para gerar a variável dependente dos modelos que analisam os

³⁵¹“Deve-se notar, no entanto, que, em modelos de regressão binário, a qualidade do ajustamento é de importância secundária. O que importa são os sinais esperados dos coeficientes de regressão e sua significância estatística e/ou prática” (GUJARATI; PORTER, 2011, p. 560).

³⁵²“[...], but goodness of fit is not as important as statistical and economic significance of the explanatory variables.” (WOOLDRIDGE, 2002, p. 465).

³⁵³Outros trabalhos que destacam os limites das análises que se concentram somente na significância estatística, não analisando a significância econômica dos modelos, são Ziliaka e McCloskey (2004) e Engsted (2009).

³⁵⁴Enquanto o crescimento positivo se refere ao aumento do PIB *per capita* em relação ao pico atingido no período anterior, a recuperação se refere ao final da recessão, quando o crescimento não é suficiente para que o PIB *per capita* se situe acima do pico do patamar pré-recessão.

determinantes do desempenho da economia brasileira. As regras utilizadas para classificar a trajetória do PIB *per capita* (PIBpc) são apresentadas no Quadro 15.

Quadro 15 – Regras de classificação dos episódios de crescimento, contração e recuperação

Classificação	Descrição
Episódios de crescimento positivo	PIBpc maior que o PIBpc do ano anterior;
	PIBpc maior que o PIBpc dos dois anos que o antecedem (um ano de crescimento isolado não é classificado como episódio de crescimento, exceto no primeiro ano da série);
	O último ano do episódio de crescimento consiste no ano em que PIBpc é maior que o PIBpc do ano anterior, exceto se a variação negativa na taxa de crescimento do PIBpc for inferior a 1% e se houve uma recuperação desse dentro de um ano, ao nível do ano anterior à queda. Nesse caso, não se encerra o episódio de crescimento.
Fim dos episódios de crescimento positivo e início da recessão¹	Ocorre quando a variação negativa na taxa de crescimento do PIBpc for igual ou superior a 1%;
	Ou quando a variação negativa na taxa de crescimento do PIBpc for inferior a 1%, mas a recuperação do PIB, ao nível do ano anterior à queda, não ocorrer dentro de um ano.
Episódios de contração	Inicia com o fim dos episódios de crescimento, consiste no primeiro ano de recessão;
	O último ano da contração consiste no ano de recessão em que PIBpc atinge o menor nível. Pode corresponder ao final da recessão se PIBpc do período seguinte for maior que o pico do PIBpc anterior a recessão.
Episódios de recuperação²	PIBpc superior ao do período anterior, que corresponde ao mínimo do episódio de recessão;
	Se o final da recessão coincidir com o último ano de contração (PIBpc mínimo), o primeiro ano de recuperação corresponde ao último ano de recessão;
	O ano que encerra um episódio de recuperação é o mesmo que encerra a recessão.

Fonte: Elaboração própria com base em Szirmai e Foster-McGregor (2017, p. 8-9).

Notas: (1) A recessão é composta por episódios de contração e recuperação. A recessão inicia no primeiro ano em que PIBpc é inferior ao máximo do episódio de crescimento que a precede e se encerra no ano anterior ao qual o PIBpc supera esse auge; além disso, dois anos de crescimento antecedem o seu início (exceto 1951).

(2) Como Szirmai e Foster-McGregor (2017), não serão incluídos os anos de recuperação na análise do desempenho da economia brasileira.

O modelo de regressão binária adotado para estimar os determinantes do desempenho da economia brasileira fora o modelo logit. Segundo Greene (2008) e Gujarati e Porter (2011), os modelos de resposta qualitativa são caracterizados pela variável dependente de resposta binária, que assume valor 1 se determinada característica é presente na observação t , ou 0 na ausência dela. Outra forma de descrever a variável dependente qualitativa, encontrada em Fávero e Belfiore (2017), é em termos de ocorrência ($Y=1$) ou não ($Y=0$) de um evento de interesse. Tal modelo estima o impacto das variáveis explicativas na chance de ocorrência do evento de interesse.³⁵⁵

A equação 18 representa os modelos a serem estimados.³⁵⁶ Notabiliza-se que a diferença entre esses modelos consiste no tipo de episódio assumido como evento de interesse

³⁵⁵Por exemplo, tal modelo estima se o aumento da participação do setor produtivo moderno aumenta ou reduz, e em que medida há chance de o país se encontrar em um episódio de crescimento ou contração (Modelo 1 e Modelo 2 desta tese, respectivamente).

³⁵⁶Como abordado na seção 6.2, a variável dependente do modelo logit não é a variável Episódios, ($Y=1$), mas o logaritmo natural da chance de ocorrência do evento de interesse. Essa chance consiste na razão entre a probabilidade de ocorrência do evento de interesse e a probabilidade de não ocorrência deste.

(no primeiro modelo são os episódios de crescimento e no segundo, os episódios de contração).

$$\text{Episódios}_t = \alpha + x_t' \beta + \varepsilon_t \quad (\text{equação 18})$$

Onde: a) a notação “t” representa cada observação da amostra; b) a variável Episódios_t , elaborada a partir das regras do Quadro 15, representa: no primeiro modelo, os episódios de crescimento positivo, assumindo valor 1 para cada observação t (período) que apresentou crescimento positivo do PIB *per capita*, e zero nos demais casos (contração ou recuperação); e no segundo modelo, os episódios de contração, assumindo valor 1 para cada observação t (período) que apresentou contração, e zero nos demais casos (crescimento ou recuperação); c) o termo constante está representado por α ; d) β e x_t representam, respectivamente, os coeficientes de cada variável e as variáveis explicativas do modelo; e) ε_t representa os termos de erro (FÁVERO; BELFIORE, 2017).

A descrição das variáveis utilizadas para estimar o modelo empírico, cuja periodicidade é anual, e suas respectivas fontes encontram-se no Quadro 16. Com base nesse quadro, observa-se a escolha de variáveis que representam a estrutura produtiva brasileira. Essas variáveis consistem na variação da participação no PIB corrente dos setores: produtivo moderno — analisado de forma desagregada em setor industrial (vsi) e de serviços (vssm) —, e do agropecuário (vsag), bem como pelo crescimento do *gap* tecnológico,³⁵⁷ variável que busca estimar a relevância da dimensão tecnológica, associada à dimensão estrutural, nos determinantes dos episódios de crescimento e contração da economia. Além dessas, o modelo inclui uma variável para captar o impacto do nível de investimento (variação da formação bruta de capital fixo como proporção do PIB, vfbcf), do crescimento da economia mundial (cpibm), do capital humano (vcch), e do arcabouço institucional nas chances do país se encontrar em um episódio de crescimento e contração.³⁵⁸

³⁵⁷A adequação dessa *proxy* fundamenta-se no relatório da UNCTAD (2021, p. xiii, tradução nossa), que destaca como “O crescimento da produtividade do trabalho está fortemente associado com o desenvolvimento tecnológico em todos os setores.”. No original: “Labour productivity growth is also strongly associated with technology development across sectors.”. Assim, esta tese empregou, como *proxy* para o *gap* tecnológico do país em relação à economia líder, a multiplicação da taxa de crescimento da produtividade do trabalho do Brasil em relação aos EUA por -1, em virtude de o crescimento (redução) dessa produtividade relativa ser um indicador da redução (aumento) do *gap* tecnológico. Os modelos apresentados na seção 6.4 também foram estimados com o *gap* tecnológico do Brasil em relação à Alemanha e ao Japão; contudo, tais resultados não foram inseridos nesta tese, pois os modelos com o *gap* tecnológico em relação aos EUA apresentaram melhor qualidade de ajuste.

³⁵⁸Conforme aponta Rodrik (2014), além da mudança estrutural, as capacitações fundamentais (capital humano e instituições) são importantes motores do crescimento econômico.

Quadro 16 – Descrição das variáveis utilizadas nos modelos

Variáveis	Descrição	Fonte
cres	Episódios de crescimento, <i>dummy</i> igual a 1 se consiste em episódio de crescimento e 0 caso contrário	Elaboração própria com base na metodologia de Szirmai e Foster-McGregor (2017), conforme Quadro 15, e nos dados do PIB <i>per capita</i> (em R\$ constantes de 2020) do IPEADATA (2021)
cont	Episódios de contração, <i>dummy</i> igual a 1 se consiste em episódio de contração e 0 caso contrário	Elaboração própria com base nas séries de dados do IPEADATA (2021) e na classificação proposta no capítulo 4. Séries a preços correntes, compatibilizadas à nova metodologia do IBGE e com exclusão da <i>dummy</i> financeira, a partir da metodologia de Morceiro (2019)
vsi	Variação da participação do setor industrial produtivo moderno no PIB	Elaboração própria com base nas séries de dados do IPEADATA (2021) e na classificação proposta no capítulo 4. Séries a preços correntes, compatibilizadas à nova metodologia do IBGE e com exclusão da <i>dummy</i> financeira, a partir da metodologia de Morceiro (2019)
vssm	Variação da participação do setor de serviços produtivos modernos no PIB	Elaboração própria com base nas séries de dados do IPEADATA (2021)
vsag	Variação da participação do setor agropecuário no PIB	Elaboração própria com base nas séries de dados do IPEADATA (2021)
vfbcf	<i>Proxy</i> para a taxa de investimento – consistindo na variação da participação da formação bruta de capital fixo no PIB	Elaboração própria com base nas séries de dados do IPEADATA (2021)
pdes	Políticas de desenvolvimento, <i>dummy</i> igual a 1 se período com políticas ativas de estímulo ao desenvolvimento, indústria e/ou inovações (1951-1953, 1956-1960, 1964-1979 e 2004-2014) e 0 caso contrário	Elaboração própria com base em Resende (1982); Ferraz (2009); Gremaud, Vasconcellos e Toneto Júnior (2009); Cano e Silva (2010); Pires (2010); Giambiagi <i>et al.</i> (2011); Abrahao, Vieira e Oliveira (2014); Abreu (2014); Domingues e Fonseca (2017); Rego e Marques (2018) e Fonseca, Arend e Guerreiro (2020)
neo	Políticas neoliberais, <i>dummy</i> igual a 1 se período com políticas neoliberais (1990-2002 e 2017-2020) e 0 caso contrário	Elaboração própria com base em Resende (1982); Ferraz (2009); Gremaud, Vasconcellos e Toneto Júnior (2009); Cano e Silva (2010); Pires (2010); Giambiagi <i>et al.</i> (2011); Abrahao, Vieira e Oliveira (2014); Abreu (2014); Domingues e Fonseca (2017); Rego e Marques (2018) e Fonseca, Arend e Guerreiro (2020)
dperd	Períodos de indefinição política, <i>dummy</i> igual a 1 se período não é classificado nas definições anteriores (pdes e neo) (1954-1955, 1961-1963, 1980-1989, 2003 e 2015-2016) e 0 caso contrário	Elaboração própria com base nos dados de Marquetti, Miebach e Morrone (2022)
gapeua	<i>Proxy</i> para o <i>gap</i> tecnológico da economia em relação ao país líder – consistindo no crescimento da produtividade da força de trabalho brasileira em relação a dos Estados Unidos (em PPPs 2017) multiplicado por -1	Elaboração própria com base nos dados de Marquetti, Miebach e Morrone (2022)
cpibm	Taxa de crescimento do PIB mundial <i>per capita</i> em US\$ constantes 2015	Elaboração própria com base nos dados de World Bank (2021)
vcch	Variação da taxa de crescimento do Índice de capital humano	Elaboração própria com base nos dados da PWT 10.0 de Feenstra, Inklaar e Timmer (2015)

Fonte: Elaboração própria.

Notas: (1) O setor produtivo moderno compreende o setor industrial e o setor de serviços produtivo moderno (conforme definição ao nível de 12 setores). O primeiro abrange a indústria extrativa, de transformação, de utilidades e de construção civil. Já o segundo compreende o setor de serviços de informação e comunicação, transporte, armazenagem e correio. Portanto, exclui os serviços produtivos agregados aos improdutivos sob a denominação “Outros serviços”.

Cabe destacar que o arcabouço institucional é representado por três variáveis binárias: a primeira compreende o período com políticas de desenvolvimento (pdes),³⁵⁹ a segunda, o

³⁵⁹Foram classificados como políticas de desenvolvimento: a) Plano Nacional de Reparcelamento Econômico (1951); b) Plano Nacional de Eletrificação, criação de estatais, a exemplo do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico – BNDE e da Petrobras (1952-1953); c) Plano de Ação Econômica do Governo – PAEG (1964-1967); d) Plano Estratégico de Desenvolvimento – PED (1968-1970); e) Programa de Metas e Bases para a ação do governo (1970-1973); f) I Plano Nacional de Desenvolvimento – I PND (1972-1974); g) II Plano Nacional de Desenvolvimento – II PND (1975-1979); h) Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE (2004-2007) e Lei do Bem, Lei nº 11.196, de 21/11/2005; i) Política de Desenvolvimento Produtivo – PDP (2008-2010) e Programa de Aceleração do Crescimento – PAC (2007-2010); j) Plano Brasil Maior – PBM e segunda etapa do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC 2 (2011-2014) (RESENDE, 1982; FERRAZ, 2009; GREMAUD; VASCONCELLOS; TONETO JÚNIOR, 2009; CANO; SILVA, 2010; PIRES, 2010; GIAMBIAGI *et al.*, 2011; ABRAHAO; VIEIRA; OLIVEIRA, 2014;

período com políticas neoliberais (neo)³⁶⁰ e a terceira abrange todos os anos não inseridos nas definições anteriores (dperd).³⁶¹ Embora o trabalho não objetive analisar o impacto do período sem políticas definidas sobre a variável dependente, sua inserção no modelo é necessária para isolar o efeito desse período sobre os demais. O período com políticas neoliberais é adotado como categoria base. Desse modo, tal classificação do arcabouço institucional possibilita a análise do impacto das políticas de desenvolvimento (bem como da indefinição política) em relação à política neoliberal sobre as chances de a economia estar em um episódio de crescimento ou contração. As estatísticas descritivas das variáveis explicativas são apresentadas na Tabela 16.

ABREU, 2014; DOMINGUES; FONSECA, 2017; REGO; MARQUES, 2018). Destaca-se que tal período não se restringe aos governos classificados como desenvolvimentistas, mas abrange também os governos petistas, devido à retomada de políticas de incentivo à indústria e inovação.

³⁶⁰Refere-se ao período dos governos: Fernando Collor de Mello (PRN, 1990-1992), Itamar Franco (PRN, 1992-1994), Fernando Henrique Cardoso (PSDB, 1995-2002), Michel Temer (MDB, 2016-2017), e Jair Messias Bolsonaro (PSL, 2019-2022). Excluiu-se o período dos governos Luiz Inácio Lula da Silva (PT, 2003-2010) e Dilma Rousseff (PT, 2011-2014), cuja retomada de políticas industriais, além do compromisso com políticas sociais, os difere dos governos neoliberais de fato (PIRES, 2010; FONSECA, AREND; GUERREIRO, 2020). Os anos de 2015 e 2016 não foram classificados no período com políticas de desenvolvimento (pdes) ou neoliberal (neo), por se tratar de anos de crise política e transição de governo. De 2015 e até meados de 2016, as políticas econômicas foram paralisadas pela crise institucional que resultou no afastamento (impedimento) de Dilma Rousseff da presidência em 31/08/2016. O ano de 2003 não foi inserido no período de política de desenvolvimento, por também se tratar de um ano de transição de governo com continuidade do projeto do governo anterior. No entanto, como aponta Pires (2010), a defesa e fortalecimento da estrutura do Estado, a ênfase na necessidade de políticas sociais além da mera compensação dos impactos negativos do neoliberalismo, o fim da defesa de privatização do Banco do Brasil, a mudança do papel do BNDES (atuando principalmente como banco de desenvolvimento), são políticas que não condizem com a classificação deste como neoliberal. Essa perspectiva também é apresentada por Fonseca, Arend e Guerreiro (2020, p. 802), que apontam a manutenção do compromisso dos governos do PT com as políticas sociais ativas, bem como que: “[...] a política econômica [dos governos Lula e Rousseff] tampouco pode ser considerada rasamente como expressão de neoliberalismo ou de submissão pura e simples a palavras de ordem como ‘estado mínimo’. Ao contrário, tal pacto político resguardava à fração hegemônica a condução da política macroeconômica, mas exigia intervencionismo permanente para viabilizar e arbitrar as políticas compensatórias”. Cabe destacar que a inclusão dos anos 2003, 2015 e/ou 2016 no período neoliberal não alteram significativamente os resultados dos modelos. Já a inclusão desses anos no período com políticas de desenvolvimento (pdes) melhoram os resultados dos testes de significância dos modelos; contudo, tais anos são mais adequadamente classificados no período marcado pela indefinição do arcabouço institucional, do que com o associado à existência de políticas de desenvolvimento, pela própria ausência dessas políticas em tais períodos (PIRES, 2010; REGO; MARQUES, 2018; FONSECA, AREND; GUERREIRO, 2020). A indefinição (e paralisação) política do segundo governo de Dilma Rousseff, iniciado em 2015, é apontada por Rego e Marques (2018, p. 261), mencionam: “Contraditoriamente, a política econômica do segundo mandato seguiu mais na direção dos ajustes propostos pelo candidato Aécio Neves. [...]. Mas mesmo a política de ajustes fiscais, em tese apoiada pela oposição, não recebeu os seus votos no Congresso.”

³⁶¹Os períodos de indefinição política compreendem: a) 1954-1955, governo Café Filho: marcado pela adoção de uma política ortodoxa, mas trata-se de um governo que antecede consenso de Washington, não sendo adequada sua classificação como neoliberal; b) 1961-1963, governos Jânio Quadros e João Goulart: marcados pela indefinição e instabilidade política; c) 1980-1989, a década perdida: marcada pela crise dos juros, descontrole inflacionário, desequilíbrios internos e externos; d) 2003: marcado pela manutenção do tripé macroeconômico, sem adoção de neoliberalismo de fato; e) 2015-2016: caracterizado pela crise política, tentativa de realização de ajustes fiscais, paralisação das pautas do governo no Congresso, afastamento e impedimento de Dilma Rousseff (PIRES, 2010; REGO; MARQUES, 2018; FONSECA, AREND; GUERREIRO, 2020).

Tabela 16 – Estatísticas descritivas das variáveis dos modelos, 1951-2019

Variáveis	Notação	Tipo	Obs.	Média anual	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Episódios de crescimento	cres	Binária	69	0,652	-	0,00	1,00
Episódios de contração	cont	Binária	69	0,203	-	0,00	1,00
Setor produtivo moderno (participação no PIB)	vspm	Variação	69	0,064	1,344	-4,72	2,86
Setor industrial produtivo moderno (participação no PIB)	vsi	Variação	69	-0,003	1,260	-4,31	2,89
Setor de serviços produtivos modernos (participação no PIB)	vssm	Variação	69	0,067	0,296	-0,49	1,23
Setor agropecuário (participação no PIB)	vsag	Variação	69	-0,115	0,595	-1,41	1,37
FBCF (participação no PIB)	vfbcf	Variação	69	0,037	1,586	-6,20	3,16
Políticas de desenvolvimento	pdes	Binária	69	0,507	-	0,00	1,00
Políticas neoliberais	neo	Binária	69	0,232	-	0,00	1,00
Período de indefinição política	dperd	Binária	69	0,261	-	0,00	1,00
Gap tecnológico EUA	gapeua	Var. percentual	69	-0,266	3,936	-11,11	9,37
PIB Mundial <i>per capita</i>	cpibm	Var. percentual	59	1,929	1,386	-2,50	4,42
Capital Humano	vcch	Var. da taxa de cresc. do índice	68	0,026	0,401	-1,59	1,69

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Segundo dados da Tabela 16, entre 1951 e 2019, em média, o setor produtivo moderno ampliou sua participação no PIB, devido ao aumento da participação do setor de serviços produtivos modernos. Destaca-se que o maior aumento da participação do setor industrial produtivo moderno no PIB foi de 2,89 p.p. ao ano, enquanto a menor variação correspondeu a -4,31 p.p. ao ano, ambas superiores à variação da participação dos serviços produtivos modernos no PIB (que corresponderam a 1,23 p.p. ao ano e -0,49 p.p. ao ano, respectivamente). Já o setor agropecuário reduziu sua participação no PIB, correspondendo, em média, a -0,12 p.p. ao ano. Ademais, ressalta-se a reduzida variação média (em p.p. ao ano) da taxa de investimento (vfbcf)³⁶² e da taxa de crescimento do índice de capital humano, além da expansão média da economia mundial e da pequena redução média do *gap* tecnológico do país.

Quanto aos episódios de crescimento e contração, nota-se, conforme a Tabela 16, que a economia brasileira apresentou mais episódios de crescimento (cerca de 65,2% do período, ou seja, 45 anos) do que de contração (cerca de 20,3%, ou 14 anos) ou recuperação (cerca de 14,5%, ou 10 anos). De forma similar, nota-se que o período com políticas de desenvolvimento (50,7% do período, ou seja, 35 anos) é superior ao período com políticas neoliberais (cerca de 23,2% ou 16 anos) e ao período caracterizado pela indefinição política (cerca de 26,1% ou 18 anos).

³⁶² Destaca-se que a taxa de investimento de 1950, nível inicial, correspondeu a 12,79%.

A Tabela 17 apresenta em mais detalhes os episódios de crescimento, contração e recuperação da economia brasileira entre 1951-2019³⁶³, 1951-1979 (período com predomínio de políticas de desenvolvimento) e 1980-2019 (década perdida e implementação de políticas neoliberais). Pela sua análise, observa-se que, entre 1951 e 2019, a economia brasileira apresentou mais episódios de contração (7 episódios³⁶⁴), do que de crescimento (6 episódios³⁶⁵) e recuperação (5 episódios), mas foram os episódios de crescimento que apresentaram maior duração média (6,38 anos). Já os episódios de recuperação apresentaram uma duração média semelhante aos episódios de contração (1,70 anos no primeiro caso e 1,71 no segundo).

Tabela 17 – Estatísticas selecionadas dos episódios de crescimento, contração e recuperação, 1951-2019

Variáveis	Período	Obs.	Número de episódios	Duração média (em anos)	Episódios em % do período total	Crescimento médio do PIB <i>per capita</i>	Desvio padrão do cresc. médio do PIB <i>per capita</i>
Episódios de crescimento	1951-2019	45	6	6,38	65,22%	4,04%	2,71
	1951-1979	27	2	7,78	93,10%	4,82%	2,83
	1980-2019	18	4	4,28	45,00%	2,87%	2,09
Episódios de contração	1951-2019	14	7	1,71	20,29%	-2,74%	2,01
	1951-1979	1	1	1,00	3,45%	-2,22%	-
	1980-2019	13	6	1,77	32,50%	-2,78%	2,09
Episódios de recuperação	1951-2019	10	5	1,70	14,49%	2,25%	1,83
	1951-1979	1	1	1,00	3,45%	0,49%	-
	1980-2019	9	4	1,78	22,50%	2,44%	1,83

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

A Tabela 17 também apresenta o comportamento médio do PIB *per capita* a preços de 2020 durante os episódios de crescimento e contração da economia brasileira.³⁶⁶ Enquanto no primeiro caso registou-se um crescimento médio de 4,04%, no segundo, a contração média do PIB *per capita* a preços de 2020 correspondeu a -2,74%. Apesar da baixa duração média dos episódios de contração da economia brasileira, a duração média dos episódios de crescimento positivo está aquém dos resultados encontrados por Szirmai e Foster-McGregor (2017), no

³⁶³Os dados da variável *gapeua* estão disponíveis para o período 1950-2019. Já os dados da variável *cpibm* estão disponíveis para o período 1960-2020, limitando o período do modelo em que essa variável foi inserida. Além disso, o uso da variação da participação dos setores e da FBCF no PIB, em razão de sua estacionariedade, tem como consequência que o ano inicial das séries de dados corresponda a 1951. Contudo, para os modelos que incluem a taxa de crescimento do PIB mundial *per capita*, o período de análise se restringe a 1961-2019, em virtude da disponibilidade de dados.

³⁶⁴Os episódios ocorreram: a) em 1963; b) entre 1981 e 1983; c) em 1988; d) entre 1990 e 1992; e) entre 1998 e 1999; f) em 2009; e g) entre 2014 e 2016.

³⁶⁵Os episódios ocorreram: a) entre 1951 e 1962, 12 anos ininterruptos de crescimento; b) entre 1965 e 1980, episódio mais longo, com 16 anos ininterruptos de crescimento; c) entre 1986 e 1987; d) entre 1996 e 1997; e) entre 2000 e 2008, terceiro período mais longo de crescimento contínuo, 9 anos; e f) entre 2010 e 2013.

³⁶⁶Tal tabela também apresenta os dados dos episódios de recuperação. Contudo, é importante destacar que estes episódios não integram as variáveis dependentes dos modelos estimado por esta tese, em razão da análise centra-se nos determinantes dos episódios de crescimento positivo e de contração.

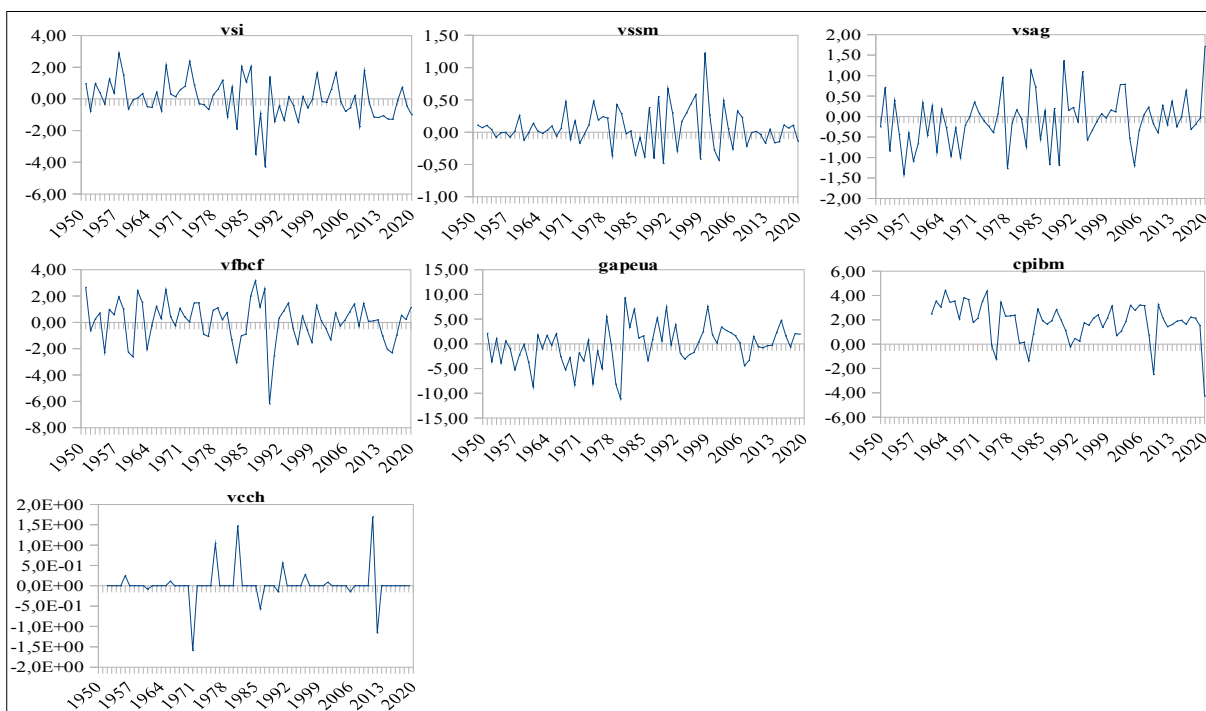
período 1950-2015, para os países que foram capazes de manter sua posição no quintil de maior renda relativa (duração média dos episódios de crescimento 15,2 anos, crescimento médio durante tais episódios 3,0%) e para os que melhoraram sua posição (entre 9,9 e 16,4 anos, com crescimento médio entre 7,0% e 5,6%).

Os resultados da economia brasileira se aproximam dos resultados dos países que, conforme análise dos autores, não melhoraram sua posição relativa, mantendo-se no menor quintil de renda (duração média dos episódios de crescimento 7,7 anos, crescimento médio durante tais episódios 3,8%), ou dos países que apresentaram uma redução da renda relativa (duração entre 4,6 e 9,3 anos, com crescimento médio entre 4,4% e 4,5%).

A Tabela 17 ainda evidencia que o período com predomínio de políticas de desenvolvimento (1951-1979) apresentou maior duração média dos episódios de crescimento (7,78 anos) e do crescimento médio do PIB *per capita* a preços de 2020 (4,82%). Nesse período fora registrado somente um ano de contração e um ano de recuperação, enquanto no período que compreende a década perdida e o predomínio de políticas neoliberais (1980-2019) foram registrados 13 anos de contração e 9 de recuperação.

O comportamento das variáveis empregadas no modelo é apresentado na Figura 3. Em análises empíricas de séries temporais, um importante pressuposto é a estacionariedade das séries, o que ocorre caso a média e a variância forem constantes no tempo, e o valor da covariância entre dois pontos no tempo depender apenas da distância, do intervalo ou da defasagem entre os dois períodos. Nesse tipo de série, os choques são temporários (reversão à média) e as flutuações apresentam amplitude relativamente constantes. A estacionariedade é importante para previsão, uma vez que séries não estacionárias impossibilitam inferências para períodos não abrangidos pela série em estudo (GUJARATI; PORTER, 2011; ENDERS, 2004).

Figura 3 – Dinâmica das variáveis empregadas no processo de estimativa do modelo logit, 1951-2020



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Para verificar se as séries são estacionárias, utilizam-se os testes de raiz unitária ou de estacionariedade,³⁶⁷ alguns desses testes, como o Dickey-Fuller aumentado (ADF), são sensíveis à especificação e podem incluir constante e/ou tendência temporal. Assim, para testar se as séries são estacionárias (ausência de raiz unitária), é preciso observar o comportamento delas ao longo do tempo. A partir da análise da Figura 3, é possível inferir a presença de constante e/ou tendência temporal nas variáveis, as quais devem ser incluídas nos testes de raiz unitária. Para resultados mais consistentes, utilizaram-se três testes, e seus resultados são apresentados na Tabela 18.

³⁶⁷Como: a) o teste de Dickey-Fuller (DF), com pressuposto de não correlação entre termos de erro (não inclui termos defasados da variável dependente); b) o Dickey-Fuller aumentado (ADF), versão ajustada do Dickey-Fuller, que considera uma possível correlação dos termos de erro pela inclusão de defasagens; c) o teste Phillips-Perron (PP), no qual a correlação serial nos termos de erro é analisada sob o critério de Newey-West (métodos estatísticos não paramétricos); e d) o teste Kwiatkowski, Phillips, Schmidt, Shin (KPSS), também fundamentado no critério de Newey-West, mas diferindo dos testes anteriores por sua hipótese nula ser a estacionariedade da série. Portanto, enquanto nos testes DF, ADF e Phillips-Perron busca-se rejeitar a hipótese nula de presença de raiz unitária, no KPSS, busca-se a não rejeição da sua hipótese nula (GUJARATI; PORTER, 2011; ENDERS, 2004; GREENE, 2008).

Tabela 18 – Resultado dos testes de raiz unitária (DF/ ADF e PP) e estacionariedade (KPSS)

Variáveis	Teste	Lags	Estatística do teste	Valores críticos			Resultado teste: Ao nível de significância de		
				1%	5%	10%	1%	5%	10%
vsi	ADF	3	-3,509	-2,389	-1,670	-1,296	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀
	PP	3	-8,209	-3,553	-2,915	-2,592	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀
	KPSS	3	0,539	0,739	0,463	0,347	NÃO foi possível rejeitar H ₀	Rejeita-se H₀	Rejeita-se H₀
vssm	ADF	1	-6,489	-2,385	-1,669	-1,295	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀
	PP	3	-10,477	-3,553	-2,915	-2,592	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀
	KPSS	3	0,094	0,739	0,463	0,347	NÃO foi possível rejeitar H ₀	NÃO foi possível rejeitar H ₀	NÃO foi possível rejeitar H ₀
vsag	DF	0	-8,553	-2,383	-1,668	-1,294	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀
	PP	3	-8,559	-3,553	-2,915	-2,592	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀
	KPSS	3	0,545	0,739	0,463	0,347	NÃO foi possível rejeitar H ₀	Rejeita-se H₀	Rejeita-se H₀
vfbcf	ADF	4	-4,694	-2,391	-1,671	-1,296	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀
	PP	3	-7,069	-3,553	-2,915	-2,592	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀
	KPSS	3	0,151	0,739	0,463	0,347	NÃO foi possível rejeitar H ₀	NÃO foi possível rejeitar H ₀	NÃO foi possível rejeitar H ₀
gapeua	ADF	1	-4,520	-2,386	-1,669	-1,295	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀
	PP	3	-6,730	-3,553	-2,916	-2,593	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀
	KPSS	3	0,560	0,739	0,463	0,347	NÃO foi possível rejeitar H ₀	Rejeita-se H₀	Rejeita-se H₀
cpibm	ADF	1	-4,332	-2,396	-1,673	-1,297	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀
	PP	3	-4,259	-3,567	-2,923	-2,596	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀
	KPSS	3	0,433	0,739	0,463	0,347	NÃO foi possível rejeitar H ₀	NÃO foi possível rejeitar H ₀	Rejeita-se H₀
vcch	ADF	1	-6,407	-2,387	-1,669	-1,295	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀
	PP	3	-9,870	-3,556	-2,916	-2,593	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀	Rejeita-se H ₀
	KPSS	3	0,052	0,739	0,463	0,347	NÃO foi possível rejeitar H ₀	NÃO foi possível rejeitar H ₀	NÃO foi possível rejeitar H ₀

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Notas: (1) As defasagens do teste ADF foram selecionadas com base no critério de Schwarz. Os testes DF, ADF e PP foram realizados com deslocamento. Já o teste KPSS foi realizado sem tendência.

Com base na Tabela 18, aos níveis de significância de 5% e 10%, foi possível rejeitar a hipótese nula do teste KPSS de algumas variáveis, indicando a possível não estacionariedade dessas séries no nível (resultados destacados em negrito). Esses resultados não são corroborados pelos testes DF/ADF e PP ao mesmo nível de significância. Ademais, em todos os níveis de significância foi possível rejeitar a hipótese nula de existência de raiz unitária com base nos testes DF/ADF e PP de todas as séries, e ao nível de 1% no teste KPSS não foi possível rejeitar a hipótese nula de estacionariedade no nível de todas as séries. Desse modo, tais resultados sugerem a estacionariedade das séries analisadas.

Os valores médios das variáveis de interesse deste estudo e sua variação no período de análise (Δ total) são apresentados, na Tabela 19, em três grupos: dados das variáveis no período (abrangendo episódios de crescimento, contração e recuperação), dados das variáveis durante os episódios de crescimento e dados das variáveis durante os episódios de contração. Dividiu-se a análise dos dados por décadas e períodos entre: a) 1951-1979; b) 1980-2019; e c)

1951-2019. O período 1951-1979 foi desagregado do total, por anteceder o processo de desindustrialização, que, além ser marcado pelo predomínio de políticas desenvolvimentistas, é caracterizado, conforme a Tabela 19, pelo maior crescimento médio da economia (PIB *per capita* a preços constantes de 2020), da participação do setor produtivo moderno no PIB, especialmente do setor industrial, e da taxa de investimento (FBCF), bem como pela redução do *gap* tecnológico. Já o período 1980-2019 abrange não somente a década perdida, mas a implantação de políticas neoliberais, e é marcado por um menor crescimento médio da economia, pela perda de participação do setor produtivo moderno no PIB, devido à perda de participação do setor industrial (início do processo de desindustrialização da economia brasileira), pela redução da taxa de investimento e pela ampliação do *gap* tecnológico do país.

Tabela 19 – Dados selecionados das variáveis de interesse por décadas, 1950-2019

Período	PIB pc20		Setor produtivo moderno						Agropec.		FBCF		Gap tec.		Capital humano		PIB pc mundial	
	RS ¹	TC ¹	Industrial	Δ	Serviços	Δ	Total	Δ	PIB	Δ	PIB	Δ	PR	TC ²	I	TC ²	US\$ ¹	TC ¹
Dados das variáveis no período (episódios crescimento + contração + recuperação)																		
1951-2019	24.018,34	2,40	28,26	-0,19	5,63	4,63	33,88	4,44	6,61	-7,91	18,66	2,52	0,30	-18,32	1,83	1,79	6.924,30	1,93
1951-1979	14.440,68	4,43	28,53	12,28	3,97	2,11	32,50	14,39	8,31	-8,00	17,73	10,57	0,29	-61,40	1,43	-0,28	4.785,09	2,68
1950-1959	8.740,35	4,08	23,94	7,24	3,50	0,17	27,45	7,41	11,83	-4,00	15,18	5,20	0,23	-12,28	1,34	0,25		
1960-1969	12.554,04	3,12	28,26	0,76	3,74	0,37	32,01	1,14	7,83	-3,29	16,10	1,12	0,27	-18,80	1,45	0,29	4.162,62	3,33
1970-1979	21.332,16	6,07	32,69	4,28	4,60	1,57	37,29	5,85	5,75	-0,70	21,40	4,26	0,36	-30,32	1,48	-0,56	5.407,57	2,09
1980-2019	30.962,15	0,94	28,06	-12,47	6,83	2,52	34,89	-9,96	5,38	0,09	19,33	-8,05	0,31	43,08	2,12	2,07	7.993,91	1,57
1980-1989	26.785,73	0,94	34,19	-4,75	5,38	-0,50	39,56	-5,26	5,12	-1,37	22,21	3,50	0,37	14,71	1,60	0,91	6.180,46	1,29
1990-1999	27.501,43	0,10	27,16	-4,01	6,01	1,80	33,17	-2,21	5,46	1,71	19,08	-9,85	0,31	12,43	1,85	0,69	7.087,21	1,30
2000-2009	31.722,71	2,15	27,15	0,48	8,00	1,40	35,15	1,88	5,79	-0,13	17,93	2,09	0,27	5,94	2,24	-0,06	8.554,30	1,73
2010-2019	37.838,73	0,57	23,74	-4,18	7,92	-0,19	31,66	-4,37	5,15	-0,12	18,10	-3,79	0,27	10,00	2,78	0,53	10.153,65	1,98
Dados das variáveis durante os episódios de crescimento																		
1951-2019	21.613,74	4,04	28,46	12,31	5,33	3,28	33,79	15,60	7,19	-8,55	18,43	19,47	0,29	-74,80	1,72	-0,09	6.549,23	2,28
1951-1979	14.609,45	4,82	28,55	12,44	3,99	1,96	32,53	14,41	8,30	-7,31	17,85	11,10	0,29	-62,18	1,43	-0,28	4.871,62	2,55
1950-1959	8.740,35	4,08	23,94	7,24	3,50	0,17	27,45	7,41	11,83	-4,00	15,18	5,20	0,23	-12,28	1,34	0,25		
1960-1969	12.652,00	4,12	28,26	0,93	3,74	0,22	32,00	1,15	7,69	-2,60	16,12	1,65	0,28	-19,58	1,45	0,03	4.201,68	3,22
1970-1979	21.332,16	6,07	32,69	4,28	4,60	1,57	37,29	5,85	5,75	-0,70	21,40	4,26	0,36	-30,32	1,48	-0,56	5.407,57	2,09
1980-2019	32.120,17	2,87	28,33	-0,13	7,34	1,32	35,67	1,19	5,51	-1,24	19,31	8,37	0,30	-12,62	2,16	0,19	8.226,83	2,02
1980-1989	28.036,38	4,57	35,78	-0,30	5,11	0,83	40,89	-1,13	5,23	-0,87	22,25	5,36	0,39	-13,63	1,59	-0,57	6.200,04	1,21
1990-1999	28.731,61	1,30	25,64	-1,32	6,35	0,74	31,98	-0,58	5,39	-0,46	18,88	-1,16	0,33	-1,40	1,91	0,28	7.487,51	2,27
2000-2009	31.351,60	2,51	27,32	2,22	7,99	1,62	35,31	3,84	5,85	0,04	17,80	2,37	0,27	4,44	2,21	-0,06	8.498,87	2,20
2010-2019	38.606,55	3,18	26,36	-0,74	8,07	-0,20	34,43	-0,94	5,03	0,04	20,69	1,81	0,28	-2,04	2,59	0,53	9.604,51	2,11
Dados das variáveis durante os episódios de contração																		
1951-2019	28.586,88	-2,74	28,21	-9,33	6,26	1,63	34,47	-7,71	5,39	1,64	19,55	-17,16	0,31	55,14	1,99	1,89	7.381,45	0,96
1951-1979	12.131,87	-2,22	28,54	0,33	3,74	0,14	32,28	0,47	8,30	-0,87	17,04	1,52	0,28	-0,95	1,43	3.7e-06	3.919,64	3,05
1950-1959																		
1960-1969	12.131,87	-2,22	28,54	0,33	3,74	0,14	32,28	0,47	8,30	-0,87	17,04	1,52	0,28	-0,95	1,43	3.70e-06	3.919,64	3,05
1970-1979																		
1980-2019	29.852,65	-2,78	28,19	-9,67	6,45	1,49	34,64	-8,18	5,17	2,51	19,74	-18,69	0,31	56,10	2,03	1,89	7.647,75	0,80
1980-1989	25.956,66	-3,64	33,70	-3,24	5,58	1,07	39,28	-2,17	4,97	0,53	22,89	-2,47	0,37	24,95	1,57	1,47	6.061,99	0,62
1990-1999	27.096,90	-2,33	27,70	-1,06	6,00	0,90	33,70	-0,16	5,27	1,78	18,55	-10,55	0,31	21,02	1,84	0,41	7.096,24	0,98
2000-2009	35.062,65	-1,10	25,59	-1,74	8,13	-0,22	33,72	-1,96	5,24	-0,17	19,10	-0,28	0,28	1,50	2,43	-2.7e-06	9.053,20	-2,50
2010-2019	37.903,56	-2,93	22,52	-3,62	7,81	-0,27	30,32	-3,89	5,24	0,38	17,74	-5,39	0,27	8,63	2,81	-4.8e-07	10.213,00	1,83

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Notas: (1) Média.

(2) Total.

(3) Legenda: PIB – participação no PIB (média), em %; TC – taxa de crescimento (média ou total no período), em %; Δ – variação da participação dos setores no PIB (total), em p.p.; PR – produtividade relativa (média); I –

índice (média).

(4) As décadas de 1950 e 1970 não tiveram episódios de contração. Não há dados do PIB pc mundial na década de 1950. Portanto, o PIB mundial *per capita* médio (em US\$) e sua taxa de crescimento média (em %) nas linhas dos períodos 1951-2019 e 1951-1979 correspondem, respectivamente, a 1961-2019 e 1961-1979.

Os dados da Tabela 19 ressaltam que o aumento da defasagem tecnológica da estrutura produtiva brasileira em relação à economia líder ocorreu a partir de 1980, sendo que, até esse período, o país estava reduzindo essa defasagem. A partir da década de 1980, houve perda da participação do setor produtivo moderno no PIB e redução da taxa de investimento (durante episódios de contração e total).

Ainda segundo Tabela 19, observando os dados durante os episódios de crescimento no período 1951-2019, o PIB *per capita* da economia brasileira apresentou um crescimento real médio de 4,04%, a taxa de investimento (FBCF) média correspondeu a 18,43% (no mesmo período, sempre considerando apenas os episódios de crescimento, a variação da taxa de investimento foi positiva em 19,47 p.p.), a participação média do setor produtivo moderno correspondeu a 33,79% do PIB, e sua expansão nesse período foi de 15,60 p.p. Essa expansão do setor produtivo moderno decorreu do aumento da participação do setor industrial na estrutura produtiva (12,31 p.p.) e, em menor medida, dos serviços produtivos modernos (3,28 p.p.). No mesmo período, o setor agropecuário perdeu participação no PIB (-8,55 p.p.) e o *gap* tecnológico se reduziu (-74,80%).

Novamente a expansão das variáveis de interesse foi mais expressiva no período 1951-1979 do que no período 1980-2019. Conforme a Tabela 19, durante os episódios de crescimento, entre 1951 e 1979, a economia brasileira apresentou um crescimento real médio de 4,82%, uma variação positiva de 11,10 p.p. na taxa de investimento; de 14,41 p.p. na participação do setor produtivo moderno no PIB (decorrente do aumento da participação do setor industrial na estrutura produtiva, 12,44 p.p., e dos serviços produtivos modernos, 1,96 p.p.); e de -7,31 p.p. na participação do setor agropecuário no PIB; já o *gap* tecnológico apresentou redução de -62,18%.

Por outro lado, entre 1980 e 2019, também apenas durante os episódios de crescimento, o crescimento real médio da economia correspondeu a 2,87%, a variação da taxa de investimento a 8,37 p.p., e a variação da participação do setor produtivo moderno no PIB a 1,19 p.p. (sendo -0,13 p.p. do setor industrial e 1,32 p.p. dos serviços produtivos modernos). Já o setor agropecuário perdeu participação no PIB, correspondendo a -1,24 p.p., e o *gap* tecnológico, como as demais variáveis, apresentou redução, sendo esta de -12,62%, menor proporção do que a apresentada entre 1951 e 1979.

Da mesma forma, durante os episódios de contração, entre 1951 e 2019, o PIB *per capita* da economia brasileira apresentou uma retração real média de 2,74%, a taxa de investimento (FBCF) se reduziu em 17,16 p.p. no período de análise, o setor produtivo moderno perdeu participação no PIB em 7,71 p.p. (com contração da participação do industrial no PIB de 9,33 p.p. e expansão dos serviços em 1,63 p.p.), o setor agropecuário ampliou sua participação no PIB em 1,64 p.p. e o *gap* tecnológico se expandiu significativamente em 55,44%.

Repetindo o padrão observado durante os episódios de crescimento, nos episódios de contração, os dados do período 1951-1979 foram mais positivos (ou menos negativos) do que os do período 1980-2019. A retração real média do PIB *per capita* da economia brasileira no primeiro período foi de 2,22% e, no segundo período, de 2,78%; a taxa de investimento (FBCF) aumentou 1,52 p.p no primeiro período e se reduziu em 18,69 p.p. no segundo período de análise; a variação da participação do setor produtivo moderno no PIB correspondeu, respectivamente, a 0,47 p.p. (0,33 p.p. da indústria e 0,14 p.p. dos serviços produtivos modernos) e a -8,18 p.p. (-9,67 p.p. da indústria e 1,49 p.p. dos serviços produtivos modernos); a variação da participação do setor agropecuário no PIB correspondeu, respectivamente, a 1,52p.p. e -18,69 p.p.; e o *gap* tecnológico, que se reduziu -0,95% entre 1951 e 1979, se expandiu significativamente no período seguinte em 56,10%.

Embora o comportamento da participação do setor industrial no PIB, da taxa de investimento e do *gap* tecnológico, durante os episódios de crescimento e contração econômica seja coerente com a literatura apresentada nos capítulos 2, 3 e 4, faz-se necessário, também, avaliar a relevância (significância) estatística dessas variáveis, bem como a relevância do setor de serviços produtivos modernos, da agropecuária, do arcabouço institucional, dos choques externos e do capital humano para o desempenho da economia brasileira, como será analisado, na próxima seção, por meio do modelo logit.

6.4 RESULTADOS DAS ESTIMAÇÕES DOS MODELOS E DISCUSSÕES

A aplicação desse modelo de regressão binária tem por finalidade mensurar o impacto do setor produtivo moderno (indústria e serviços) no desempenho da economia, assumindo a hipótese da relevância desse setor para o crescimento econômico em razão de sua maior complexidade tecnológica, da sua importância para a Quarta Revolução Industrial, devendo receber destaque pelos formuladores de políticas que objetivem o desenvolvimento nacional.

A opção por analisar o setor produtivo moderno desagregado entre indústria e serviços objetiva verificar empiricamente se o setor de serviços produtivos modernos teria um papel complementar (ao setor industrial) ou central para o desempenho econômico brasileiro.³⁶⁸

De forma similar a Szirmai e Foster-McGregor (2017), a relevância do crescimento da participação dos setores industrial produtivo moderno, serviços produtivos modernos e agropecuário, para a economia brasileira se encontrar em um episódio de crescimento econômico ou contração, foi analisada separadamente em três modelos. Essa forma de análise, além de isolar o efeito de cada setor sobre o desempenho da economia em relação aos demais, é mais adequada ao tamanho do banco de dados utilizado nesta pesquisa, pois, como já apontado na seção metodológica, recomenda-se um mínimo entre 5 e 15 observações para cada variável explicativa. Ademais, ressalta-se que os resultados dos modelos apresentados nas subseções 6.4.1 e 6.4.2 foram estimados com erro padrão robusto para autocorrelação e heterocedasticidade.

6.4.1 Os determinantes dos episódios de crescimento positivo da economia brasileira

Os resultados dos modelos de regressão logística centrados nos determinantes estruturais (crescimento da participação dos setores no PIB), na taxa de investimento (FBCF), no *gap* tecnológico³⁶⁹ e no arcabouço institucional (políticas de desenvolvimento e indefinição política em relação às políticas neoliberais) são apresentados na Tabela 20.

³⁶⁸Os modelos que estimam os determinantes dos episódios de crescimento e contração, com o setor produtivo moderno agregado (indústria + serviços), são apresentados nas Tabelas C.1 e C.2 do Apêndice C.

³⁶⁹É importante ressaltar que, embora a relação de causalidade entre o desempenho econômico (crescimento e/ou contração da economia) e o *gap* tecnológico dos países possa ser bidirecional, a literatura estruturalista e neoschumpeteriana apresentadas no capítulo 2 desta tese atribui maior relevância ao *gap* tecnológico como determinante do desempenho, do que o contrário. Isso porque, como apontam Dosi, Pavitt e Soete (1997), quanto maior o *gap* tecnológico, maiores as chances de divergência (conflito) entre as eficiências alocativas ricardianas (baseadas nas vantagens comparativas e, portanto, estáticas) e dinâmicas schumpeterianas e/ou keynesianas (baseadas nos maiores conteúdos tecnológicos/inovativos e/ou na elevada elasticidade renda da demanda). Isto é, a lacuna tecnológica influencia a decisão de investimento das empresas, ao tornar mais atrativos os setores com eficiência alocativa (em razão de seu menor risco e maior retorno no curto prazo), do que os setores com eficiência dinâmica (com retornos de médio a longo prazo e maior risco de investimento). Contudo, são os setores com eficiência dinâmica que possibilitam ganhos cumulativos e o desenvolvimento de habilidades técnicas e inovativas que, por sua vez, contribuem para aumentar a competitividade e a eficiência dinâmica da economia, melhorando o seu desempenho econômico (crescimento/desenvolvimento). Assim, de acordo com os autores, o padrão de especialização dos países determina as áreas de acumulação de habilidades técnicas, as inovações tecnológicas realizadas (ampliação ou redução da lacuna tecnológica), as economias de escala obtidas, a direção e a taxa de evolução futura dos coeficientes tecnológicos e os diferentes desempenhos econômicos.

Tabela 20 – Resultados da estimação logística para os determinantes dos episódios de crescimento da economia brasileira, 1951-2019

Variáveis	Modelo 11				Modelo 12				Modelo 13			
	Coef.	P> Z	odds ratio	Δ% odds ratio	Coef.	P> Z	odds ratio	Δ% odds ratio	Coef.	P> Z	odds ratio	Δ% odds ratio
Var. part. setor industrial no PIB (vsi)	0,46	0,098	1,58	58,11								
Var. part. setor de serviços produtivos modernos no PIB (vssm)					1,29	0,393	3,65	265,07				
Var. part. setor agropecuário no PIB (vsag)									0,60	0,457	1,82	81,75
Var. part. FBCF no PIB (vfbcf)	0,41	0,129	1,51	50,58	0,32	0,185	1,38	37,86	0,43	0,155	1,53	53,10
Política de desenvolvimento (pdes)	2,73	0,002	15,27	1.426,54	3,03	0,004	20,67	1.967,48	2,88	0,001	17,84	1.684,43
Período de indefinição política (dperd)	0,54	0,574	1,71	71,04	0,94	0,419	2,56	156,04	0,55	0,536	1,74	74,10
Gap tecnológico (gapeua)	-0,30	0,004	0,74	-26,11	-0,35	0,006	0,71	-29,36	-0,34	0,002	0,72	-28,49
Constante	-0,39	0,577	0,68	-32,06	-0,82	0,352	0,44	-56,13	-0,48	0,516	0,62	-38,01
Testes dos modelos												
Observações:	69				69				69			
Número de iterações:	5				5				5			
Log de verossimilhança Wald chi2 Prob > chi2	-24,53 35,72 0,00				-25,36 27,86 0,00				-25,49 32,53 0,00			
Pseudo R2:	0,45				0,43				0,43			
Área abaixo da Curva ROC:	0,91				0,91				0,91			
Teste de eficiência global do modelo:												
Ponto de corte FREQUÊNCIA Y=1:	0,65				0,65				0,65			
EGM Sensitividade Especificidade	78,26 77,78 79,17				79,71 77,78 83,33				82,61 82,22 83,33			
Teste de qualidade de ajuste:												
Grupos Hosmer-Lemeshow chi2 Prob > chi2	9 6,11 0,53				9 8,85 0,26				9 12,16 0,10			

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Notas: (1) Segundo o teste Z, ao nível de significância de 10%, as variáveis vsi (Modelo 11), pdes e gapeua (em todos os modelos) são estatisticamente diferentes de zero. Contudo, ao mesmo nível de significância, as variáveis vssm (Modelo 12), vsag (Modelo 13), vfbcf e dperd (em todos os modelos) não são estatisticamente diferentes de zero.

O teste Z, que avalia individualmente a significância estatística das variáveis explicativas, representado na coluna P>|Z|, indica que o crescimento do setor industrial exerce influência estatisticamente significativa nos episódios de crescimento (Modelo 11) a um nível de significância de 10%, já os demais setores não são estatisticamente significativos. Portanto, os Modelos 12 e 13 não serão analisados. Conforme Tabela 20, embora os Modelos 11, 12 e 13 apresentem bom ajustamento aos dados (segundo teste de Hosmer-Lemeshow³⁷⁰), baixo número de iterações, área abaixo da curva ROC acima de 0,80 e conjuntamente os parâmetros

³⁷⁰Nos Modelos 11 e 12, não é possível rejeitar a hipótese nula, que indica o bom ajuste do modelo aos dados, em todos os níveis usuais de significância. Já no Modelo 13, a não rejeição da hipótese nula desse teste só é possível aos níveis de 1% e 5% de significância.

estimados não sejam iguais a zero (de acordo com teste de Wald³⁷¹ para a significância estatística geral do modelo), o maior pseudo R² e a área abaixo da curva ROC indicam o melhor ajuste do Modelo 11 entre os demais.

A eficiência global dos modelos (EGM), ressaltado por Fávero e Belfiore (2017) como o melhor indicador de desempenho dos modelos logit, foi estimada adotando a frequência da amostra (Y=1) como ponto de corte.³⁷² A partir do ponto de corte 0,65, o percentual de acertos (verdadeiro positivo e negativo) do total da amostra, ou seja, a eficiência global do Modelo 11 corresponde a 78,26%, a sensibilidade³⁷³ corresponde a 77,78% e a especificidade,³⁷⁴ a 79,17%. Esses resultados sugerem um bom ajuste do modelo.

Quanto aos coeficientes do modelo logit estimados (coluna Coef.), inicialmente observa-se que o impacto das variáveis dependentes sobre as chances de o país se encontrar em um episódio de crescimento econômico é condizente com a literatura teórica e empírica apresentada nos capítulos anteriores, com o crescimento da participação dos setores produtivos modernos, da taxa de investimento, e com a existência de política de desenvolvimento aumentando as chances de o país apresentar crescimento econômico, enquanto o crescimento do *gap* tecnológico em relação aos EUA segue reduzindo essas chances.

Assim, segundo dados da Tabela 20, o aumento da participação do setor industrial no PIB em uma unidade, mantido todas as demais variáveis constantes, eleva as chances de o país se encontrar em um episódio de crescimento em 58,11%.³⁷⁵ Tanto o setor de serviços produtivos modernos quanto o setor agropecuário não foram estatisticamente significativos para os episódios de crescimento. Esse resultado não surpreende, pois, conforme apresentado na Tabela 19, no período de análise, ocorreram seis episódios de crescimento da economia com duração média de 6,38 anos, nos quais o crescimento médio da economia está associado ao aumento da participação do setor produtivo moderno na estrutura produtiva brasileira (15,60 p.p.), devido majoritariamente à expansão do setor industrial (12,31 p.p.), embora o

³⁷¹Como abordado na seção metodológica, a significância estatística geral do modelo é analisada por meio do teste de razão de verossimilhança. Contudo, ao optar por estimação do modelo com erro padrão robusto, essa significância geral passa a ser analisada pelo teste de Wald, cuja hipótese nula indica que os parâmetros do modelo são conjuntamente iguais a zero; portanto, busca-se rejeitar H₀.

³⁷²Segundo Cramer (2003), como esse teste é sensível à composição da amostra, em caso de amostras desbalanceadas, a definição do ponto de corte baseada na frequência é o procedimento mais indicado.

³⁷³Como abordado na seção metodológica, a sensibilidade consiste no percentual de acertos das previsões de eventos (verdadeiro positivo, previsão de Y=1) do total de eventos de fato (Y=1 observados).

³⁷⁴Como abordado na seção metodológica, a especificidade consiste no percentual de acertos das previsões de não eventos (verdadeiro negativo, previsão de Y=0) do total de não eventos de fato (Y=0 observados).

³⁷⁵Como abordado na seção metodológica, esse resultado é obtido subtraindo a unidade da *odds ratio* e multiplicando o resultado por 100.

setor de serviços produtivos modernos também tenha expandido sua participação no PIB (3,28 p.p.).

Já a agropecuária reduziu sua participação na estrutura produtiva brasileira durante os episódios de crescimento (-8,55 p.p.). Mesmo nas décadas de 2000 e 2010, nas quais ocorreu o mais recente *boom* dos preços das *commodities*,³⁷⁶ único período durante os episódios de crescimento com expansão da participação desse setor na estrutura produtiva (0,08 p.p. entre 2000 e 2020), essa expansão foi inferior à do setor produtivo moderno,³⁷⁷ e, como sugerem os dados do Modelo 13, não foi estatisticamente significativa para aumentar as chances de a economia brasileira se encontrar em um episódio de crescimento.

Destaca-se que os resultados da Tabela 20 também corroboram o apontado pela literatura estruturalista, kaldoriana e parcela da neoschumpeteriana,³⁷⁸ com a expansão do setor industrial (parcela mais relevante do setor produtivo moderno) aumentando as chances de a economia se encontrar em episódios de crescimento, e a expansão do setor agropecuário não alterando essas chances. Entretanto, esse resultado não corrobora a abordagem neoclássica que associa o crescimento à especialização da estrutura produtiva em setores que possuem vantagens comparativas, independentemente do setor. Segundo essa abordagem, a expansão do setor agropecuário, cujas vantagens comparativas da economia brasileira são notórias,³⁷⁹ deveria aumentar as chances de a economia estar em um episódio de crescimento; contudo, essa variável não foi estatisticamente significativa entre os determinantes do crescimento econômico brasileiro.

³⁷⁶Forte aumento dos preços das *commodities* minerais e agrícolas, em virtude do aumento da demanda global associado às elevadas taxas de crescimento das economias indiana e chinesa (PIRES, 2010; ABREU, 2014). De acordo com Cunha, Lélis e Linck (2021), no Brasil, esse forte aumento dos preços das *commodities* ocorreu entre 2003 e 2013; já entre 2014 e 2016, houve uma reversão dessa tendência e, entre 2017 e 2019, uma recuperação não expressiva.

³⁷⁷Cuja expansão correspondeu a 2,90 p.p., dos quais a indústria respondeu por 1,48 p.p. e os serviços, por 1,42 p.p.

³⁷⁸Em parte, pois tal literatura, como abordado nos capítulos 2 e 3, enfatiza a importância dos serviços modernos para o crescimento, seja como motor adicional/auxiliar ao industrial para o crescimento econômico, seja pela sua capacidade — com o desenvolvimento tecnológico e a propagação das tecnologias da indústria 4.0 —, de substituir o setor industrial como principal motor do crescimento.

³⁷⁹Conforme abordado por Araújo e Peres (2018), Hidalgo e Feistel (2013) e Pires (2010). Essas vantagens estão associadas tanto à dotação natural de fatores (terras férteis, clima favorável a diversas culturas e água) quanto à existência de “[...] um sistema avançado de pesquisa agropecuária, criado e financiado pelo Estado, principalmente por meio da Embrapa [...]” (PIRES, 2010, p. 335). Cabe ressaltar, como faz Pires (2010) fundamentado no pensamento desenvolvimentista, que a opção pelo foco na produção agropecuária, seguindo as vantagens decorrentes da dotação de recursos naturais, está associada à regressão da estrutura produtiva (à mudança estrutural negativa, para os estruturalistas). Nesse contexto, o crescimento das exportações intensivas em recursos naturais provoca a valorização cambial, implicando perda de competitividade do setor industrial e de sua participação na estrutura produtiva da economia (doença holandesa) (PIRES, 2010).

Ressalta-se que a ausência de influência do setor de serviços produtivos modernos e agropecuário sobre as chances de crescimento da economia nacional pode estar associada aos seus menores efeitos de encadeamento (conforme colunas U_i e U_j da Tabela 21), especialmente em relação ao setor industrial e/ou à relativamente reduzida participação desses setores na estrutura produtiva (coluna PIB da Tabela 21). Os dados da Tabela 21 também revelam que os serviços produtivos modernos apresentam efeitos multiplicadores de produção (colunas MtI e $MtII$) e índices de ligação da cadeia produtiva (colunas U_i e U_j) superiores aos do setor agropecuário.³⁸⁰

Tabela 21 – Multiplicadores tipo I e II, índices de ligação, setores-chave e participação do setor produtivo moderno e demais setores na estrutura produtiva brasileira (nível 4), 2010-2015

CNAE 2.0	Setores (nível 12)	2010					2015					Média 2010-2015				
		MtI	MtII	U_i	U_j	PIB	MtI	MtII	U_i	U_j	PIB	MtI	MtII	U_i	U_j	PIB
BaF	Indústria produtiva moderna	2,01	2,75	1,38	1,17	27,38	2,02	2,84	1,36	1,18	22,51	2,01	2,79	1,37	1,17	24,94
H+J	Serviços produtivos modernos	1,76	2,62	0,83	1,02	8,12	1,73	2,70	0,81	1,01	7,81	1,74	2,66	0,82	1,02	7,96
A	Agropecuária	1,65	2,23	0,69	0,96	4,84	1,69	2,23	0,69	0,98	5,02	1,67	2,23	0,69	0,97	4,93
G+I+KaT	Outros serviços	1,46	2,52	1,10	0,85	59,66	1,43	2,53	1,14	0,83	64,66	1,44	2,52	1,12	0,84	62,16
BaF+H+J	Setor produtivo moderno	1,96	2,74	1,09	1,14	35,50	1,96	2,83	1,07	1,15	30,32	1,96	2,78	1,08	1,14	32,91
A+G+I+KaT	Outros setores da economia	1,48	2,50	0,91	0,86	64,50	1,46	2,51	0,93	0,85	69,68	1,47	2,50	0,92	0,86	67,09

Fonte: Elaboração própria com base nos dados de IBGE (2021b) e definição da seção 4.3.

Notas: (1) Legenda: MtI – Multiplicador da produção tipo I; $MtII$ – Multiplicador da produção tipo II; U_i – Índice de ligação para frente da cadeia produtiva; U_j – Índice de ligação para trás da cadeia produtiva; PIB – Participação dos setores no PIB (em %).

(2) Os setores-chave (ligações para frente e para trás da cadeia produtiva acima de 1) estão destacados em negrito.

(3) Todos os indicadores da tabela foram estimados seguindo a metodologia do IBGE para cálculo da matriz insumo-produto, a partir da classificação de setor produtivo moderno, proposta ao nível de 12 setores, com os demais setores desagregados em agropecuária e outros serviços.

Os dados da Tabela 21 corroboram os resultados da Tabela 20, ao evidenciar que, diferentemente da indústria produtiva moderna, o setor de serviços produtivos modernos não foi um setor-chave para o crescimento e desenvolvimento econômico brasileiro em 2010 e 2015, como relevam seus índices de ligação (U_i e U_j). Isso porque, embora apresente encadeamento para trás (U_j) superiores à média da economia ($U_j > 1$), o mesmo não ocorre com o índice de ligação setorial para frente (U_i) da cadeia produtiva (inferior à unidade).

³⁸⁰ Como foi apresentado de forma desagregada por atividade no capítulo 4, conforme Tabelas 1, 2, 6 e 7. Estas evidenciam que os segmentos mais dinâmicos dos serviços produtivos modernos, que são diretamente associados às tecnologias da Indústria 4.0 (como o desenvolvimento de sistemas e serviços de informação e os serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P&D), apresentam reduzida participação na estrutura produtiva (menos de 1,5%, conforme dados da Tabela 7), além de índices de encadeamentos e efeitos multiplicadores abaixo da média da economia.

Conforme já destacado, para ser classificado como setor-chave, a atividade produtiva precisa apresentar ambos os encadeamentos superiores à unidade.

Ademais, nota-se, a partir dos dados sobre o efeito multiplicador da produção tipo I³⁸¹ e tipo II,³⁸² apresentados na Tabela 21, que, tanto em 2010 quanto em 2015, o crescimento da demanda da indústria produtiva moderna e dos serviços produtivos modernos em uma unidade teve maiores impactos sobre a economia do que o crescimento dos demais setores. Assim, em média, entre 2010 e 2015, a expansão da demanda do setor industrial produtivo moderno em R\$ 1,00 gerou um crescimento agregado, sem considerar o efeito renda, de R\$ 2,01 (MtI), e, incluindo o efeito renda, essa expansão do setor industrial gerou um crescimento agregado de R\$ 2,79 (MtII). No mesmo período, a expansão de R\$ 1,00 na demanda do setor de serviços produtivos modernos gerou um crescimento agregado, sem considerar o efeito renda, de R\$ 1,74 (MtI), e, incluindo o efeito renda, de R\$ 2,66 (MtII). Enquanto a expansão de R\$ 1,00 da demanda do setor agropecuário, ainda considerando os valores médios entre 2010 e 2015, apresentou um crescimento agregado, sem considerar o efeito renda, de R\$ 1,67 (MtI), e, incluindo o efeito renda, de R\$ 2,23 (MtII).

Dessa forma, os dados da Tabela 21, auxiliam a compreensão dos resultados dos modelos apresentados na Tabela 20, em relação ao impacto da participação dos setores na estrutura produtiva sobre os episódios de crescimento da economia brasileira. Ainda com base nos dados da Tabela 20, o crescimento do *gap* tecnológico em relação aos EUA em uma unidade, mantido todas as demais variáveis constantes, reduz as chances de o país se encontrar em um episódio de crescimento em 26,11%. Esse resultado está em sintonia com outros trabalhos, como Hausmann e Hidalgo (2013), Lavopa e Szirmai (2014, 2018), Gala, Rocha e Magacho (2018), Zagato *et al.* (2019), que apontam a relevância do emparelhamento tecnológico para o crescimento e desenvolvimento dos países.

Contudo, é a variável binária que representa a política de desenvolvimento³⁸³ (pdes), que apresenta o maior impacto sobre a variável dependente, uma vez que as políticas de desenvolvimento ampliaram em 1.426,54% as chances de a economia brasileira estar em um episódio de crescimento em relação à categoria base (ou seja, às políticas neoliberais). Já as

³⁸¹MtI, que capta os efeitos diretos e indiretos do consumo intermediário de dado setor sobre a economia.

³⁸²MtII, que capta também os efeitos induzidos, ou seja, o efeito renda da expansão da demanda de dado setor sobre a economia.

³⁸³Tal variável é igual a 1 nos períodos em que predominou uma política desenvolvimentista (1951-1953, 1956-1960, 1964-1979) e/ou políticas de desenvolvimento mais gerais, como políticas ativas de estímulo à indústria, pesquisa e desenvolvimento (inovações) e/ou ao crescimento econômico, bem como as associadas à redução da pobreza e desigualdade social (2004-2014).

variáveis que representam a indefinição política e o aumento da taxa de investimento não foram estatisticamente significativas.³⁸⁴

Esses resultados são compatíveis com o referencial teórico apresentado no capítulo 2, especialmente com a literatura estruturalista, desenvolvimentista e neoschumpeteriana, que ressalta tanto a importância do setor industrial e dos investimentos na esfera da produção quanto a importância de políticas ativas de incentivo à indústria, inovação, infraestrutura, para o crescimento e desenvolvimento dos países. Cabe destacar que a existência de um projeto político de Estado que induza e coordene os investimentos privados em setores com eficiências dinâmicas (como o setor produtivo moderno) e em inovações, além de uma participação ativa do Estado investindo e formando mercados, são apontados como essenciais³⁸⁵ não somente para o crescimento sustentado e sustentável (desde que direcionado a tal fim), mas também para o desenvolvimento econômico. Como ressalta Furtado (2004, p. 484), o desenvolvimento é fruto de um projeto social elaborado para esse fim, é a “expressão de uma vontade política”, não sendo resultado de uma evolução natural.

A Tabela 22 inclui as variáveis que captam o efeito dos choques externos (cpibm) e do capital humano (vcch) sobre as chances de crescimento da economia brasileira. Ressalta-se que a introdução da variável cpibm no modelo reduz o número de observações dos modelos (de 69 para 59). Apesar de os modelos apresentarem uma boa qualidade de ajuste dos dados,³⁸⁶ as variáveis “capital humano” e “crescimento do PIB *per capita* mundial”, *proxy* para choques externos, embora apresentem o sinal esperado nos Modelos 11.1 e 13.1 (ou seja, sua variação unitária aumente as chances de a economia brasileira estar em um episódio de crescimento), não são estatisticamente significativas, conforme o teste Z apresentado na coluna $P > |Z|$. Isso sugere a maior adequação do Modelo 11 para explicar os episódios de crescimento da economia brasileira.

³⁸⁴ Quanto à taxa de investimento, a não significância estatística desta pode estar relacionada à *proxy* utilizada na análise de dados, que corresponde à formação bruta de capital fixo total, e não somente à formação bruta de capital fixo relativa aos investimentos das empresas, em razão da indisponibilidade da última no período de interesse. Além disso, esse resultado pode estar associado ao processo de desindustrialização em curso no país, que pode ter causado um efeito menor do investimento sobre o PIB.

³⁸⁵ Conforme discutido no capítulo 2, além do arcabouço estruturalista, alguns trabalhos que destacam o importante papel do Estado (com políticas ativas de investimento produtivo e inovação) para o crescimento e desenvolvimento econômico são: List (1983); Dosi, Pavitt e Soete (1990); Keynes (1996); Chang (2004); Amsden (2009); Mazzucato (2014); e Yoguel, Barletta e Pereira (2017).

³⁸⁶ Segundo o resultado dos testes de Hosmer-Lemeshow e Wald, para a significância conjunta dos parâmetros do modelo, bem como pelos dados de eficiência global dos modelos, sensibilidade e especificidade, todos acima de 75%, indicando uma razoável taxa de acerto das previsões, área abaixo da curva ROC acima de 0,80 e reduzido número de iterações.

Diferentemente do que ocorre no Modelo 11, no Modelo 11.1 a variação da participação do setor industrial produtivo moderno no PIB não impacta sobre as chances de a economia brasileira se encontrar em um episódio de crescimento; no entanto, a variação da taxa de investimento, estatisticamente significativa no segundo modelo, aumenta em 67,27% essas chances.

Tabela 22 – Resultados da estimação logística para os determinantes dos episódios de crescimento da economia brasileira com inserção dos choques externos e do capital humano, 1961-2019

Variáveis	Modelo 11.1				Modelo 12.1				Modelo 13.1			
	Coef.	P> Z	odds ratio	Δ% odds ratio	Coef.	P> Z	odds ratio	Δ% odds ratio	Coef.	P> Z	odds ratio	Δ% odds ratio
Var. part. setor industrial no PIB (vsi)	0,35	0,226	1,42	42,21								
Var. part. setor de serviços produtivos modernos no PIB (vssm)					0,71	0,650	2,04	104,03				
Var. part. setor agropecuário no PIB (vsag)									0,92	0,394	2,51	151,34
Var. part. FBCF no PIB (vfbcf)	0,51	0,097	1,67	67,27	0,43	0,136	1,53	53,01	0,58	0,131	1,78	77,97
Política de desenvolvimento (pdes)	2,43	0,006	11,39	1.039,03	2,47	0,021	11,86	1.086,08	2,49	0,003	12,03	1.103,03
Período de indefinição política (dperd)	-0,10	0,919	0,90	-9,87	0,06	0,962	1,06	6,02	-0,17	0,870	0,85	-15,39
Gap tecnológico (gapeua)	-0,28	0,012	0,76	-24,15	-0,31	0,009	0,74	-26,33	-0,34	0,021	0,71	-28,67
Cresc. PIB Mundial (cpibm)	0,32	0,274	1,38	37,92	0,39	0,147	1,48	47,89	0,45	0,112	1,57	57,44
Capital Humano (ccch)	0,09	0,853	1,10	9,84	-0,09	0,851	0,91	-8,76	0,05	0,938	1,05	4,78
Constante	-0,94	0,283	0,39	-60,79	-1,29	0,189	0,27	-72,59	-1,18	0,178	0,31	-69,21
Testes dos modelos												
Observações:	59				59				59			
Número de iterações:	5				5				5			
Log de verossimilhança Wald chi2 Prob > chi2	-21,70 24,56 0,00				-22,22 22,08 0,00				-21,59 20,33 0,00			
Pseudo R2:	0,46				0,44				0,46			
Área abaixo da Curva ROC:	0,91				0,91				0,91			
Teste de eficiência global do modelo:												
Ponto de corte FREQUÊNCIA Y=1:	0,65				0,65				0,65			
EGM Sensitividade Especificidade	83,05 80,00 87,50				79,66 77,14 83,33				84,75 80,00 91,67			
Teste de qualidade de ajuste:												
Grupos Hosmer-Lemeshow chi2 Prob > chi2	9 6,63 0,47				9 4,04 0,77				9 3,63 0,82			

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Notas: (1) Segundo o teste Z, ao nível de significância de 10%, as variáveis vfbcf (Modelo 11.1), pdes e gapeua (em todos os modelos) são estatisticamente diferentes de zero. Contudo, ao mesmo nível de significância, as variáveis vsi (Modelo 11.1), vssm (Modelo 12.1), vsag (Modelo 13.1), vfbcf (Modelos 12.1 e 13.1), dperd, cpibm e vcch (em todos os modelos) não são estatisticamente diferentes de zero.

(2) A indisponibilidade de dados da variável cpibm limitou o período de análise desses modelos entre 1961 e 2019.

Os modelos da Tabela 22 também evidenciam maior relevância da política de desenvolvimento, seguida pela redução do *gap* tecnológico, para o aumento das chances de a

economia estar em um episódio de crescimento, resultados similares aos apresentados na Tabela 20. De modo geral, os modelos apresentados nesta subseção indicam que:

- a) a existência de políticas de desenvolvimento aumentam as chances de crescimento da economia brasileira em mais de 1.000% em relação à existência de políticas neoliberais (em todos os modelos);³⁸⁷
- b) o crescimento do *gap* tecnológico reduz em mais de 24% as chances de a economia crescer (em todos os modelos), evidenciando a importância da dimensão tecnológica para o crescimento econômico;
- c) o aumento da participação do setor industrial no PIB em uma unidade aumenta a chance de o país se encontrar em um episódio de crescimento em cerca de 58% (Modelo 11); e
- d) o aumento da taxa de investimento em uma unidade aumenta a chance de o país se encontrar em um episódio de crescimento em mais de 67% (Modelo 11.1).

Tais resultados são compatíveis com a literatura apresentada nos capítulos 2 e 3 e com as hipóteses desta tese, uma vez que evidenciam a relevância das políticas de desenvolvimento (de Estado), do setor industrial produtivo moderno, do aumento dos investimentos e da redução do *gap* tecnológico para o crescimento da economia brasileira. Contudo, tais resultados refutam, na economia brasileira até o momento, o papel dos serviços produtivos modernos como motor substituto do crescimento. Esse setor, mais diretamente associado às tecnologias da Quarta Revolução Industrial, não apresentou a relevância esperada para o crescimento econômico. Uma das explicações para tais resultados deve-se à composição do setor de serviços produtivos modernos na estrutura produtiva brasileira,³⁸⁸ que sugere a necessidade de que as políticas de desenvolvimento incluam, junto ao setor industrial produtivo moderno, tal setor estratégico para a Indústria 4.0, centrando-se nas atividades de maior dinamismo desses setores, uma vez que mesmo o setor produtivo moderno pode ser subdividido em atividades de maior e menor dinamismo, como abordado nos capítulos 4 e 5.

³⁸⁷A inversão da categoria base mostra que a existência de políticas neoliberais reduz em mais de 1.000% as chances de a economia brasileira se encontrar em um episódio de crescimento. Isso corrobora o apontado por diversos estudos, já analisados no capítulo 2, sobre as consequências do neoliberalismo sobre o crescimento, como: Chang (2004); Bello (2009); Cano (2010); Ostry, Loungani e Furceri (2016); e Wengraf (2018).

³⁸⁸Com maior participação do segmento de transportes e telecomunicações e reduzida participação, efeitos multiplicadores e encadeamentos produtivos dos serviços de tecnologia da informação.

6.4.2 Os determinantes dos episódios de contração da economia brasileira

A análise dos determinantes dos episódios de contração busca investigar se há mudança desses episódios em relação aos determinantes dos episódios de crescimento. Novamente inicia-se a análise pelos determinantes estruturais, investimento, gap tecnológico e arcabouço institucional, conforme Tabela 23. Observa-se que, nos determinantes dos episódios de crescimento, a expansão da participação do setor de serviços produtivos modernos no PIB (Modelo 22) não foi estatisticamente significativa, mas o crescimento do setor industrial e do setor agropecuário exerceram influências estatisticamente significativas na variável dependente no período de análise (Modelos 21 e 23), a um nível de significância de 10%.

Tabela 23 – Resultados da estimação logística para os determinantes dos episódios de contração da economia brasileira, 1951-2019

Variáveis	Modelo 21				Modelo 22				Modelo 23			
	Coef.	P> Z	odds ratio	Δ% odds ratio	Coef.	P> Z	odds ratio	Δ% odds ratio	Coef.	P> Z	odds ratio	Δ% odds ratio
Var. part. setor industrial no PIB (vsi)	-0,70	0,099	0,50	-50,26								
Var. part. setor de serviços produtivos modernos no PIB (vssm)					0,98	0,419	2,67	167,29				
Var. part. setor agropecuário no PIB (vsag)									-1,24	0,079	0,29	-71,12
Var. part. FBCF no PIB (vfbcf)	-0,63	0,073	0,53	-46,84	-0,60	0,102	0,55	-45,31	-0,71	0,063	0,49	-50,61
Política de desenvolvimento (pdés)	-1,19	0,308	0,30	-69,59	-0,96	0,414	0,38	-61,68	-1,53	0,173	0,22	-78,44
Período de indefinição política (dperd)	0,26	0,802	1,29	29,31	0,58	0,623	1,78	78,25	0,03	0,976	1,03	3,41
Gap tecnológico (gapeua)	0,60	0,023	1,81	81,38	0,53	0,005	1,69	69,36	0,71	0,004	2,04	104,20
Constante	-2,36	0,005	0,09	-90,52	-2,19	0,008	0,11	-88,77	-2,18	0,001	0,11	-88,74
Testes dos modelos												
Observações:	69				69				69			
Número de iterações:	5				5				6			
Log de verossimilhança Wald chi2 Prob > chi2	-16,43 17,86 0,00				-17,98 22,81 0,00				-17,34 17,04 0,00			
Pseudo R2:	0,53				0,48				0,50			
Área abaixo da Curva ROC:	0,94				0,92				0,92			
Teste de eficiência global do modelo:												
Ponto de corte FREQUÊNCIA Y=1:	0,20				0,20				0,20			
EGM Sensitividade Especificidade	84,06 92,86 81,82				82,61 85,71 81,82				84,06 85,71 83,64			
Teste de qualidade de ajuste:												
Grupos Hosmer-Lemeshow chi2 Prob > chi2	9 7,60 0,37				9 3,07 0,88				9 6,48 0,48			

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Notas: (1) Segundo o teste Z, ao nível de significância de 10%, as variáveis vsi (Modelo 21), vsag (Modelo 23), vfbcf (Modelos 21 e 23) e gapeua (em todos os modelos) são estatisticamente diferentes de zero. Contudo, ao mesmo nível de significância, as variáveis vssm (Modelo 22), vfbcf (Modelo 22), pdes e dperd (em todos os modelos) não são estatisticamente diferentes de zero.

Os demais testes realizados, cujos resultados estão sucintamente apresentados na Tabela 23, sugerem um razoável ajuste dos dados aos modelos (reduzido número de iterações; área abaixo da curva ROC acima 0,80; não rejeição de hipótese nula do teste de Hosmer-Lemeshow; rejeição da hipótese nula do teste de Wald, que avalia a significância conjunta dos parâmetros do modelo; e a eficiência global do modelo, cujo ponto de corte correspondeu à frequência da amostra ($Y=1$), acima de 80%). A maior área abaixo da curva ROC e pseudo R^2 , bem como a maior eficiência global (percentual de acertos, verdadeiro positivo e negativo, do total da amostra) e sensibilidade (percentual de acertos de verdadeiro positivo) indicam que o Modelo 21 é o mais adequado para analisar os determinantes dos episódios de contração da economia brasileira, seguido pelo Modelo 23. Portanto, o Modelo 22 não será analisado.

A partir da observação dos Modelos 21 e 23 da Tabela 23, nota-se que, com exceção do *gap* tecnológico, as demais variáveis explicativas (estatisticamente significativas) estão negativamente relacionadas com a chance de a economia brasileira se encontrar em um episódio de contração. O aumento da participação do setor industrial no PIB em uma unidade, mantidas todas as demais variáveis constantes, reduz a chance de o país se encontrar em um episódio de contração em 50,26% (Modelo 21). Esse resultado, também, está condizente com a literatura estruturalista, kaldoriana e neoschumpeteriana, bem como evidencia a relevância do setor industrial não só para aumentar as chances de a economia apresentar crescimento econômico (Modelo 12 da subseção anterior), como para reduzir as chances desta se encontrar em um episódio de contração.

Destaca-se que a expansão unitária da participação do setor agropecuário na estrutura produtiva, mantendo as demais variáveis constantes, embora não tenha impactado sobre as chances de a economia estar em um episódio de crescimento (uma vez que não foi estatisticamente significativa nos Modelos 13 e 13.1 da subseção anterior), reduziu em 71,12% as chances de a economia se encontrar em um episódio de contração (Modelo 23). Nota-se maior impacto da expansão do setor agropecuário sobre a redução das chances de contração da economia do que da expansão do setor industrial. Esse resultado, aparentemente contraintuitivo, se analisado sob a perspectiva estruturalista, pode ser explicado, em parte, pela maior competitividade do setor agropecuário brasileiro em relação ao setor industrial, em virtude de suas vantagens de custos se manterem relevantes mesmo nos períodos de crise

(episódios de contração). Ademais, outra explicação (mais provável) para esse resultado é a maior relação do crescimento do setor agropecuário com os auges cíclicos internacionais, ou seja, a expansão desse setor está mais diretamente vinculada ao crescimento externo.³⁸⁹ Em razão disso, nos modelos de contração essa variável apresentou um impacto semelhante ao da variável que representa o crescimento da economia mundial (como será analisado na Tabela 24), ou seja, reduzindo as chances de a economia estar em um episódio de contração. De modo similar, nos modelos que analisam os determinantes dos episódios de crescimento, apresentados na subseção 6.4.1, as variáveis que representam o aumento da participação do setor agropecuário no PIB e o crescimento da economia mundial não foram estatisticamente significativas, ou seja, não influenciaram as chances de a economia se encontrar em um episódio de crescimento.

Outra variável que contribui para a redução das chances de a economia brasileira se encontrar em um episódio de contração é a taxa de investimento (*vfbcf*). Sua expansão em uma unidade, mantendo-se as demais variáveis constantes, reduz essas chances em 46,84%, segundo Modelo 21, e em 50,61%, de acordo com Modelo 23. Nota-se que, de modo similar à expansão da agropecuária na estrutura produtiva, o aumento da taxa de investimento não foi estatisticamente significativo para explicar os episódios de crescimento da economia brasileira, mas fora relevante para reduzir as chances de contração.

A Tabela 23 evidencia que o principal determinante do desempenho da economia não é o mesmo nos modelos que analisam os determinantes dos episódios de crescimento e contração. Enquanto a existência de política de desenvolvimento apresentou o maior impacto sobre as chances de crescimento, o *gap* tecnológico foi o mais relevante determinante dos episódios de contração. O crescimento desse *gap* em uma unidade aumentou as chances de a economia estar em um episódio de contração em 81,38%, segundo dados do Modelo 21, e em 104,20%, de acordo com Modelo 23. Já as variáveis que representam o arcabouço institucional (política de desenvolvimento e indefinição política) não foram estatisticamente diferente de zero, segundo o teste Z, em nenhum dos modelos apresentados na Tabela 23.

³⁸⁹E principalmente da China, um dos principais destinos das exportações agropecuárias brasileiras desde o início da década de 2000. A partir dos dados do MDIC (2022), é possível observar que, desde 2002, a China é o principal destino das exportações agropecuárias brasileiras (entre 1997 e 2001 era a Holanda), ampliando expressivamente sua importância como parceiro comercial do Brasil. Em 2002, a China importava 15,71% do total das exportações agropecuárias brasileiras (no mesmo ano, a Holanda era o segundo maior importador desses produtos, demandando 13,05% do total das exportações agropecuárias brasileiras); já, em 2020, a China importou 48,75% do total das exportações agropecuárias brasileiras (ano no qual o segundo maior importador desses produtos era a Espanha, demandando 3,46% do total das exportações agropecuárias brasileiras) (MDIC, 2022).

A Tabela 24 inclui as variáveis que captam o efeito dos choques externos (cpibm) e do capital humano (vcch) sobre as chances de contração da economia brasileira. Como, para o Modelo 23.1, não foi possível rejeitar a hipótese nula do teste de Wald que avalia a significância conjunta dos parâmetros dos modelos (segundo a qual, tais parâmetros são conjuntamente iguais a zero), esse modelo não será analisado. Já para os demais modelos foi possível a rejeição de H_0 de tal teste; os demais testes realizados sugerem um razoável ajuste dos dados aos modelos (reduzido número de iterações; área abaixo da curva ROC acima 0,80; não rejeição de hipótese nula do teste de Hosmer-Lemeshow; e a eficiência global do modelo, cujo ponto de corte correspondeu à frequência da amostra ($Y=1$), acima de 80%).

Tabela 24 – Resultados da estimação logística para os determinantes dos episódios de contração da economia brasileira com inserção dos choques externos e do capital humano, 1961-2019

Variáveis	Modelo 21.1				Modelo 22.1				Modelo 23.1			
	Coef.	P> Z	odds ratio	$\Delta\%$ odds ratio	Coef.	P> Z	odds ratio	$\Delta\%$ odds ratio	Coef.	P> Z	odds ratio	$\Delta\%$ odds ratio
Var. part. setor industrial no PIB (vsi)	-0,47	0,299	0,62	-37,66								
Var. part. setor de serviços produtivos modernos no PIB (vssm)					3,08	0,039	21,78	2.078,44				
Var. part. setor agropecuário no PIB (vsag)									-2,06	0,093	0,13	-87,31
Var. part. FBCF no PIB (vfbcf)	-0,58	0,114	0,56	-43,95	-0,75	0,216	0,47	-52,80	-0,84	0,094	0,43	-56,76
Política de desenvolvimento (pdes)	-0,71	0,551	0,49	-50,78	-0,38	0,804	0,68	-31,72	-0,98	0,353	0,37	-62,52
Período de indefinição política (dperd)	1,29	0,227	3,65	264,86	2,69	0,008	14,72	1.371,61	1,40	0,236	4,07	307,05
Gap tecnológico (gapeua)	0,56	0,021	1,75	75,04	0,60	0,016	1,82	81,96	0,85	0,040	2,34	134,49
Cresc. PIB Mundial (cpibm)	-0,83	0,007	0,43	-56,54	-1,30	0,013	0,27	-72,75	-1,08	0,010	0,34	-65,97
Capital Humano (ccch)	0,78	0,296	2,19	119,20	1,60	0,213	4,96	395,60	1,54	0,190	4,65	364,54
Constante	-1,26	0,142	0,28	-71,68	-1,14	0,106	0,32	-68,10	-1,21	0,086	0,30	-70,09
Testes dos modelos												
Observações:	59				59				59			
Número de iterações:	5				6				6			
Log de verossimilhança Wald chi2 Prob > chi2	-13,16 15,27 0,03				-12,17 16,90 0,02				-12,27 10,13 0,18			
Pseudo R2:	0,59				0,62				0,62			
Área abaixo da Curva ROC:	0,95				0,96				0,96			
Teste de eficiência global do modelo:												
Ponto de corte FREQUÊNCIA Y=1:	0,20				0,20				0,20			
EGM Sensitividade Especificidade	86,44 92,86 84,44				84,75 85,71 84,44				86,44 92,86 84,44			
Teste de qualidade de ajuste:												
Grupos Hosmer-Lemeshow chi2 Prob > chi2	9 6,92 0,44				9 7,77 0,35				9 7,49 0,38			

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Notas: (1) Segundo o teste Z, ao nível de significância de 10%, as variáveis vssm (Modelo 22.1), vsag (Modelo 23.1), vfbcf (Modelo 23.1), dperd (Modelo 22.1), gapeua e cpibm (em todos os modelos) são estatisticamente

diferentes de zero. Contudo, ao mesmo nível de significância, as variáveis *vsi* (Modelo 21.1), *vbcf* (Modelos 21.1 e 22.1), *dperd* (Modelos 21.1 e 23.1), *pdes* e *vcch* (em todos os modelos) não são estatisticamente diferentes de zero.

(2) A indisponibilidade de dados da variável *cpibm* limitou o período de análise desses modelos entre 1961 e 2019.

Chama a atenção que tanto nos modelos que analisam os determinantes dos episódios de crescimento quanto nos de contração, a variável que representa o capital humano não foi estatisticamente significativa. Esse resultado pode estar associado à própria dificuldade de mensuração do capital humano³⁹⁰ e à inexistência de uma *proxy* adequada para esse conceito, uma vez que o índice de capital humano empregado neste estudo, extraído dos dados da Penn World Table (PWT) versão 10.0,³⁹¹ cuja referência é Feenstra, Inklaar e Timmer (2015), consiste na média de anos de estudo e uma taxa assumida de retorno à educação.³⁹² Cabe destacar que mesmo Feenstra, Inklaar e Timmer (2015) reconhecem a imprecisão dessa forma de mensuração ao negligenciar importantes aspectos, como qualidade da educação e nível de experiência dos indivíduos.

Ademais, a Tabela 24 mostra que, com a inserção dos choques externos nos modelos de contração, as demais variáveis, com exceção do *gap* tecnológico, deixam de ser estatisticamente significativas. Tal tabela evidencia que o crescimento mundial reduz as chances de contração da economia brasileira em 56,54% (Modelo 21.1) e 72,75% (Modelo 22.1), impactos que são condizentes com o apontado pela teoria econômica. Destaca-se que os choques externos não foram significativos para o crescimento, mas foram importantes determinantes para os episódios de contração.

³⁹⁰ Outra possível explicação para tal resultado é apontada por Rodrik (2014), que destaca a importância das capacitações fundamentais (capital humano e instituições) como motor do crescimento econômico. Segundo esse autor, a dificuldade e morosidade do processo de construção dessas capacitações, com retornos de longo prazo, as tornam um relevante motor do crescimento somente a partir de dado nível de desenvolvimento, enquanto a mudança estrutural seria a principal força motriz do crescimento e desenvolvimento dos países, em razão de seus efeitos mais imediatos. Baseado nessa abordagem, pode-se entender que a maior relevância das variáveis estruturais nos determinantes do crescimento e contração da economia brasileira, em detrimento da variável capital humano, pode estar associada ao nível de desenvolvimento econômico do país. Ou seja, a acumulação de capital físico e/ou intangível tende a gerar acumulação de capital humano, nessa ordem causal, pois, à medida que a economia amplia seu nível de investimento (possibilitando a ampliação da acumulação de capital), tende-se a aumentar a produtividade dos trabalhadores. Isso implica aumento do capital humano, já que essa medida não corresponde somente à expansão do nível de escolaridade dos trabalhadores. É importante destacar que, embora essa relação de causalidade possa ser bidirecional, a literatura estruturalista enfatiza a causalidade no sentido destacado anteriormente (da acumulação de capital físico e/ou intangível para a acumulação e capital humano).

³⁹¹ Consiste em um banco de dados com informações de 183 países, no período 1950-2019, sobre PIB, população, número de pessoas ocupadas, média anual de horas trabalhadas por trabalhador, insumos, produção, capital humano, estoque de capital, produtividade etc.

³⁹² Essa taxa de retorno à educação é calculada a partir da equação de Mincer, que estima o retorno monetário médio por ano adicional de estudo. Para mais detalhes, ver Patrinos (2016).

Contudo, o principal determinante dos episódios de contração dos modelos da Tabela 24, como nos modelos da Tabela 23, continua sendo o *gap* tecnológico, pois o crescimento unitário deste aumenta as chances de a economia brasileira estar em um episódio de contração em 75,04% (Modelo 21.1) e 81,96% (Modelo 22.1). Ressalta-se a relevância desse determinante em todos os modelos, inclusive nos de crescimento, com maior efeito sobre as chances de contração.

No Modelo 22.1, o aumento da participação do setor de serviços produtivos modernos no PIB eleva as chances de a economia estar em um episódio de contração em mais de 2.000%. Esse resultado, além de ser contraintuitivo (pois a literatura associa a expansão dos setores modernos com maior produtividade ao crescimento econômico), não é verificado em nenhum dos demais modelos que incluem essa variável (Modelos 12, 12.1 e 21). Em tais modelos, a variável em questão não é estatisticamente significativa e seu impacto sobre o desempenho da economia (coeficientes estimados) é expressivamente menor. Outra diferença do Modelo 22.1, em relação aos demais modelos, inclusive, aos de crescimento, é a significância estatística da variável que representa o período de indefinição política; esta contribui com a ampliação das chances de a economia estar em contração em mais de 1.000% em relação ao período com políticas neoliberais. Tais disparidades do Modelo 22.1 em relação aos demais, somadas a sua menor eficiência global, sensibilidade e maior número de interações, sugerem a melhor adequação do modelo 21.1 para explicar os determinantes dos episódios de contração da economia brasileira com inserção dos choques externos e do capital humano.

De modo geral, os resultados dos modelos apresentados nesta subseção indicam a relevância da redução do *gap* tecnológico (principal determinante), do aumento da participação do setor agropecuário e indústria produtiva moderna no PIB e aumento da taxa de investimento para reduzir as chances de contração da economia.

Em virtude da importância desses fatores para o desempenho da economia, eles não podem ser negligenciados pelos formuladores de políticas, para que o país consiga não somente crescer de forma sustentada (ampliando a duração dos episódios de crescimento³⁹³), mas também promover o emparelhamento tecnológico e uma mudança estrutural positiva, com ampliação dos setores de maior dinamismo (indústria e serviços produtivos modernos dinâmicos), para ingressar em uma trajetória de desenvolvimento.

³⁹³A relevância da duração dos episódios de crescimento para o *catching up* e aumento do PIB *per capita* dos países é destacada por Foster-McGregor, Kaba e Szirmai (2015) e Szirmai e Foster-McGregor (2017).

6.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal objetivo deste capítulo foi analisar a relevância do setor produtivo moderno, desagregado entre indústria e serviços, nos determinantes do desempenho da economia brasileira.

Essa análise foi realizada por meio do modelo de regressão logística, que estimou os determinantes dos episódios de crescimento e contração econômica no período 1951-2019. Tal modelo buscou identificar as variáveis que aumentam as chances de a economia se encontrar em cada tipo de episódio, e se ocorre mudança nos determinantes entre os diferentes episódios. Por se tratar de uma análise de longo prazo, foi utilizada a definição de setor produtivo moderno ao nível de 12 setores, desagregada entre setor industrial e serviços, a fim de se verificar qual desses subsetores foi mais importante para o crescimento.

Os resultados dos modelos dos episódios de crescimento (subseção 6.4.1) indicam maior relevância da existência de uma política de desenvolvimento, seguida pelo aumento da participação do setor industrial produtivo moderno no PIB e pela redução do *gap* tecnológico, para aumentar as chances de a economia brasileira se encontrar em um episódio de crescimento. Todavia, os resultados dos modelos dos episódios de contração (subseção 6.4.2) indicam maior relevância da redução do *gap* tecnológico, seguida pelo aumento da participação do setor agropecuário e da indústria produtiva moderna no PIB e do aumento da taxa de investimento, para reduzir as chances de contração da economia.

A análise empírica do capítulo apontou que, as variáveis com maior impacto sobre os episódios de crescimento e contração da economia brasileira não foram as mesmas, ou seja, aparentemente há uma não linearidade entre os determinantes de crescimento e de contração. Contudo, em ambos os casos, o crescimento do setor industrial produtivo moderno e a redução do *gap* tecnológico são importantes determinantes desses episódios e merecem devida atenção dos formuladores de políticas e do governo, juntamente à implementação de políticas de desenvolvimento e ao aumento da taxa de investimento da economia.

Esses resultados são compatíveis com o referencial teórico apresentado nos capítulos 2, 3 e 4 (e com as hipóteses desta tese), especialmente com a literatura estruturalista, desenvolvimentista e neoschumpeteriana, que ressalta tanto a importância do setor industrial, dos investimentos na esfera da produção quanto a importância de políticas ativas de incentivo à indústria, inovação, infraestrutura, para o crescimento e desenvolvimento dos países, bem

como a relevância da redução do *gap* tecnológico para promover o *catching up* e para um bom desempenho econômico dos países.

É importante destacar que a não expressividade do setor de serviços produtivos modernos, contrariando parcela da literatura neoschumpeteriana, que sugere a possibilidade de este setor substituir o setor industrial como motor do crescimento e desenvolvimento, está em consonância com outras vertentes dessa literatura, que afirmam a complementariedade desses setores e a necessidade de um setor industrial demandante dos serviços produtivos modernos para a expansão de sua participação na estrutura produtiva. Esse resultado também reflete as peculiaridades da estrutura produtiva brasileira, que, desde a década de 1980, apresenta uma perda de participação da indústria no PIB e reduzida participação dos serviços produtivos modernos na estrutura produtiva e ocupacional.

A análise empírica apresentada neste capítulo também evidenciou o descompasso entre a teoria neoclássica — que atribuiu um grande destaque ao setor agropecuário como motor do crescimento econômico brasileiro —, e a realidade. Uma vez que a expansão de tal setor, embora relevante para reduzir as chances de contração da economia (provavelmente em virtude das expressivas vantagens de custos e da maior relação com o crescimento externo), não foi estatisticamente significativa nos modelos que estimaram os determinantes dos episódios de crescimento. O que corrobora a literatura estruturalista, segundo a qual os impactos dos setores sobre o desempenho econômico não são iguais, importando para o crescimento qual setor possui maior participação relativa na estrutura produtiva nacional.

Sinteticamente, os modelos apontaram que o principal determinante dos episódios de contração e um dos principais determinantes dos episódios de crescimento é a redução do *gap* tecnológico que está associada à expansão do setor produtivo moderno, devido às características (potenciais e efetivas) de tal setor. Já os principais determinantes dos episódios de crescimento foram a existência de uma política de desenvolvimento e o aumento da participação do setor industrial produtivo moderno no PIB, além da redução do *gap* tecnológico. Tais resultados sugerem que a superação dos obstáculos para a mudança estrutural positiva (que amplia a participação na estrutura produtiva e ocupacional dos setores produtivos modernos mais dinâmicos) que possibilita uma trajetória de crescimento sustentado (ampliando a duração dos episódios de crescimento³⁹⁴) e a promoção do

³⁹⁴A relevância da duração dos episódios de crescimento para o *catching up* e aumento do PIB *per capita* dos países é destacada por Foster-McGregor, Kaba e Szirmai (2015) e Szirmai e Foster-McGregor (2017).

emparelhamento tecnológico, demanda políticas de desenvolvimento ativas, por parte do Estado.

Ademais, destaca-se que o crescimento externo também é um importante determinante dos episódios de contração da economia brasileira; contudo, trata-se de uma variável exógena. O impacto dessa variável sobre o desempenho do país só pode ser influenciado pelo governo indiretamente, por meio de políticas para redução da vulnerabilidade externa. A exemplo de políticas de controle de capitais, controle cambial e outras políticas macroeconômicas; ou de políticas que promovam a ampliação da produção industrial destinada ao mercado interno e externo, que reduziria a dependência de importações de produtos de maior valor agregado ao mesmo tempo que diversificaria a pauta de exportações do país.

7 CONCLUSÃO

Esta tese objetivou analisar a contribuição do setor produtivo moderno, segundo definição proposta pelo trabalho, na determinação da estrutura ocupacional e nos episódios de crescimento e contração da economia brasileira entre 1950 e 2020, com o intuito de apontar os desafios e as possibilidades futuras do país no novo contexto tecnológico mundial, ou seja, diante das inovações da Indústria 4.0.

Inicialmente, apresentou-se uma revisão da literatura que abordou a relação entre estrutura produtiva, inovação, Estado e desenvolvimento na análise econômica, objeto de estudo do capítulo 2. Tal capítulo, fundamentado em trabalhos de diferentes expoentes e abordagens do pensamento econômico (Smith, List, Marx, Schumpeter, Keynes, Kaldor, Thirlwall, estruturalistas e neoschumpeterianos), apontou que uma das principais causas dos problemas das economias subdesenvolvidas encontra-se na sua estrutura produtiva. Isto é, “o que” se produz é um dos mais relevantes fatores explicativos dos processos de crescimento e desenvolvimento dos países. Apesar das especificidades históricas e regionais, a maioria das economias subdesenvolvidas tende a apresentar: especialização em setores ou atividades de baixa complexidade; ganhos estáticos (associados à eficiência alocativa ricardiana) em contradição com os ganhos dinâmicos (associados à eficiência keynesiana e/ou schumpeteriana); reduzida participação do setor manufatureiro e de serviços mais sofisticados; reduzida (ou inexistente) conexão entre setor manufatureiro e serviços modernos; e/ou ausência de expressiva capacidade produtiva de bens e serviços de alta sofisticação.

Ademais, como a estrutura produtiva é intrinsecamente relacionada à estrutura ocupacional, que, por sua vez, determina as oportunidades de inserção da mão de obra no mercado de trabalho e o nível salarial, há também alta desigualdade, desemprego, informalidade e pobreza, que são acompanhados por reduzida produtividade e crescimento estagnado.

O capítulo 2 também destacou o papel central do Estado na construção de setores estratégicos, promoção e difusão do progresso técnico/inovações e desenvolvimento de habilidades competitivas, fatores essenciais para propiciar uma mudança estrutural positiva que capacitaria o país a ingressar em uma trajetória de crescimento sustentado e desenvolvimento econômico. Entre as principais razões para uma participação ativa do Estado na economia, como uma força empreendedora criadora de mercados e setores, encontram-se:

- a) a importância da estrutura produtiva na determinação da produtividade, da lucratividade, da competitividade, das oportunidades no mercado de trabalho, da geração de renda etc. e, conseqüentemente, do desempenho dos países;
- b) as evidências empíricas e históricas que contestam o liberalismo clássico (e o neoliberalismo) como metodologia adequada para possibilitar crescimento e desenvolvimento econômico;
- c) a existência de heterogeneidades e assimetrias, de difícil enfrentamento pelo mercado, entre as nações e setores;
- d) as próprias características do processo de mudança estrutural (contínuo, não automático, complexo, custoso, em virtude das tecnologias e conhecimentos necessários não serem gratuitos e de fácil acesso, os investimentos serem de alto risco, com dependência de trajetória em razão da cumulatividade das habilidades e dos conhecimentos desenvolvidos no processo, sujeito a obstáculos e com retornos de longo prazo); e
- e) o estabelecimento de objetivos para atendimento de interesses difusos, como a preocupação com a preservação ambiental, de forma que o crescimento almejado não seja apenas sustentado, mas sustentável.

Portanto, diante da relevância da composição da estrutura produtiva e ocupacional para o crescimento e desenvolvimento econômico do país, essenciais para a melhoria das condições de vida de sua população, o Estado não pode se omitir e relegar a construção de setores e habilidades estratégicos ao “espírito animal” ou “empreendedorismo” do capital privado. O papel do Estado não pode se restringir à correção de falhas de mercado, à regulação dos ciclos econômicos ou mesmo ao simples incentivo às inovações, mas deve ser atuante, participando ativamente da criação/expansão de segmentos estratégicos, incentivando o setor privado a investir em tais segmentos (por exemplo, criando mercados via compras do governo), condicionando a concessão de incentivos fiscais e/ou subsídios a resultados e complementando o papel de empreendedor do setor privado. A revisão da literatura presente no capítulo 2 mostrou que as forças de mercado não são suficientes para gerar a mudança estrutural necessária à superação do subdesenvolvimento, a exemplo de Mazzucato (2014, p. 256), que ressaltou que, em muitos casos, “[...] a principal força empreendedora veio do Estado, e não do setor privado.”.

Desse modo, o capítulo 2 concluiu que crescimento e desenvolvimento econômico, geralmente, são frutos de uma mudança estrutural positiva, que amplia a participação dos

setores motores desses processos na estrutura produtiva e ocupacional. Em razão da importância e da dificuldade (dado que envolve a superação de diversos obstáculos que podem impedir sua continuidade) associadas a esse tipo de mudança estrutural, é essencial que o Estado participe ativamente de tal processo.

Nesse contexto, o capítulo 2 investigou quais seriam os setores estratégicos para o crescimento e desenvolvimento e mostrou que historicamente o principal motor (setor-chave) do crescimento e desenvolvimento dos países foi o setor industrial, especialmente o manufatureiro, tanto em razão de suas características quanto da experiência dos países desenvolvidos e dos que foram bem-sucedidos no processo de convergência (*catching-up*). Contudo, o capítulo 3 mostrou que o processo de desenvolvimento não é linear, ocorrendo em surtos, como evidenciam as revoluções industriais e/ou mudança de paradigmas técnico-econômicos, o que poderia levar à alteração do setor-chave para o crescimento. Isso porque, entre uma das tendências da Indústria 4.0 está a ampliação da relevância dos serviços modernos.

Embora a evolução tecnológica possa ampliar os desafios dos países na corrida em direção à fronteira, as revoluções e/ou mudanças de paradigmas também proporcionam “janelas de oportunidade” para alteração da posição das nações no cenário internacional, avançando em seus processos de emparelhamento (*catching-up*) e ultrapassagem ou, se tais momentos não forem aproveitados, ampliando a distância do país em relação à fronteira tecnológica (*falling behind*).

Nessa perspectiva, o capítulo 3 mostrou que o contexto de ascensão das tecnologias da Indústria 4.0 e de crescente preocupação com o colapso climático geram oportunidades para que o governo conduza, por meio da adoção de políticas de desenvolvimento de Estado (de longo prazo), o processo de mudança estrutural positiva da economia brasileira, com ampliação de setores caracterizados por seus elevados encadeamentos, complexidade e sofisticação produtiva, capacidade de geração e difusão de inovações, eficiência dinâmica (keynesiana e/ou schumpeteriana) e produtividade. O foco na sustentabilidade apareceria no estímulo à produção, ao uso e à difusão de tecnologias verdes, setor com elevado potencial competitivo dada crescente preocupação dos consumidores e países com a preservação ambiental. A ausência de políticas de desenvolvimento implicaria continuidade do processo de mudança estrutura negativa que a economia apresenta desde a década de 1980, com o início do processo de desindustrialização, e baixo desempenho econômico. Tais implicações

aparecem tanto na literatura apresentada nos capítulos 2, 3 e 4, quanto na análise empírica apresentada nos capítulos 5 e 6.

Ademais, a análise da literatura econômica apresentada nesta tese evidenciou que, mesmo com a terceira e quarta revoluções industriais, que ampliaram a relevância de algumas atividades do setor de serviços (especialmente os serviços de informação e comunicação), para o crescimento e desenvolvimento dos países, o setor industrial não perdeu sua primazia como motor desses processos, estando associado ao surgimento e desenvolvimento dos serviços mais dinâmicos e inovadores na estrutura produtiva dos países, em razão da simbiose entre tais setores. De forma similar, uma estrutura produtiva com elevada participação dos segmentos industriais de baixo dinamismo está associada à expansão de serviços com menor dinamismo e reduzida (quando não ausente) capacidade inovativa.

Todavia, enquanto os capítulos 2 e 3 abordaram os segmentos estratégicos para o crescimento de forma abrangente (setor moderno) e baseado em uma revisão da literatura, o capítulo 4 centrou-se na aplicação desse referencial às especificidades da economia brasileira. O capítulo 4, inicialmente, apresentou as classificações setoriais na literatura (subseção 4.2.1), partindo das definições de setor capitalista (Lewis e Furtado) até as definições de setor moderno (dos neoschumpeterianos). Assim, a subseção 4.2.1 mostrou que, enquanto o setor capitalista está associado à produção sob os padrões capitalista de acumulação, os neoschumpeterianos associam o atributo moderno não somente às atividades do setor capitalista, mas também à modernidade das técnicas produtivas utilizadas (não necessariamente à produção de bens e serviços sofisticados), à elevada produtividade e ao maior potencial para emprego/geração de progresso técnico e inovação. Segundo tais abordagens, a expansão do setor capitalista/moderno (industrial e serviços) na estrutura produtiva e ocupacional e a redução da defasagem tecnológica são importantes fatores para o crescimento e desenvolvimento econômico.

Em seguida, o capítulo 4 mostrou a evolução da estrutura produtiva brasileira, com a análise da participação do setor moderno (industrial e serviços) no PIB (conforme as definições neoschumpeterianas apresentadas na subseção 4.2.1) e do desempenho da economia entre 1950 e 2020, além do efeito multiplicador de produção, índices de ligação, setor-chave, produtividade setorial entre outros dados. A análise empírica indicou a necessidade de adequação da definição de setor moderno ao caso brasileiro, para que o atributo “moderno” refletisse a capacidade (real ou potencial) do setor em contribuir para o crescimento e desenvolvimento econômico (subseção 4.2.2). Isso porque os dados

apresentados na subseção 4.2.2 revelaram que a expansão do setor moderno na economia brasileira, decorrente da expansão dos serviços modernos (especialmente os serviços financeiros), não resultou um melhor desempenho econômico (crescimento elevado e/ou sustentado) em relação ao período em que a expansão do setor industrial ampliou a participação do setor moderno na estrutura produtiva nacional.

Para a construção de uma definição mais adequada ao caso brasileiro e com maior relação com a capacidade de geração de crescimento, foram estudadas as definições de setor produtivo da abordagem marxiana/marxista (subseção 4.2.3) e as definições neoschumpeterianas que analisam os padrões e a intensidade tecnológica (subseção 4.2.4), além da definição de setor moderno (subseção 4.2.1). Todas essas definições foram aplicadas às atividades da estrutura produtiva brasileira, a partir da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE).

A subseção 4.2.3 mostrou que a abordagem marxiana/marxista classifica como produtivos os setores capazes de criar valor (agropecuária, indústria e alguns serviços), contribuindo diretamente para a acumulação capitalista, e como improdutivo (o que não é sinônimo de irrelevante, pois, são setores que desempenham importantes funções para o processo de acumulação) os setores que se apropriam do valor criado no setor produtivo (a exemplo do setor financeiro e do comércio). Assim, sob tal perspectiva, o crescimento econômico estaria associado à ampliação do setor produtivo na estrutura produtiva e ocupacional do país, enquanto a estagnação seria resultado da expansão relativa e excessiva dos setores improdutivos.

Os dados da economia brasileira apresentados em nessa subseção indicaram a pertinência desse arcabouço teórico para a compreensão do papel da estrutura produtiva na determinação do desempenho econômico do país. Eles mostraram que crescimento médio da economia brasileira foi maior e mais acelerado nas décadas de 1950 a 1970, período de expansão da participação do setor produtivo no PIB decorrente do crescimento relativo do setor industrial. Entretanto, esse crescimento foi menor no período em que houve expansão do setor improdutivo no PIB e no período em que a expansão do setor produtivo decorreu da expansão da agropecuária e dos serviços, enquanto a indústria, a partir da década 1980, perdia participação na estrutura produtiva nacional (exceto na década de 2000, essa década registrou o maior crescimento econômico do período 1980-2020). Esses dados sugeriram a importância de se analisar mais detalhadamente (de forma qualitativa) os diversos segmentos do setor produtivo, em razão de seus diferentes impactos sobre o crescimento econômico.

A abordagem marxiana/marxista também forneceu uma explicação para o expressivo crescimento dos serviços modernos, que ocorreu a partir dos anos 1980, não implicar um melhor desempenho da economia brasileira. A partir dela, foi possível evidenciar as diferenças qualitativas, em relação à capacidade de criação de valor, das diversas atividades que são classificadas como integrantes dos serviços modernos, e, com isso, constatar que não basta apenas saber que houve expansão do setor moderno, mas importa saber “quais” segmentos do setor moderno (produtivos ou improdutivos) estão em expansão, uma vez que somente os setores produtivos contribuem diretamente para a expansão da acumulação capitalista.

Já a abordagem neoschumpeteriana, além da própria classificação de setor moderno e não moderno, abordada na subseção 4.2.1, também distingue os setores quanto aos seus padrões tecnológicos (taxonomia Pavitt e suas atualizações), sua intensidade inovativa (com base nos investimentos em P&D ou em atividades inovativas), sua intensidade de fatores produtivos específicos, sua intensidade em tecnologia da informação e comunicação, na qualificação da mão de obra empregada no setor, como abordou a subseção 4.2.4. Nesse arcabouço teórico os setores que tendem a apresentar maiores oportunidades tecnológicas e maior potencial para o crescimento da competitividade e da economia nacional são: modernos; baseado em ciência ou P&D; difusor do progresso técnico (ou fornecedores especializados); intensivo em atividades inovativas; associado ao paradigma da TICs e/ou que emprega mão de obra qualificada.

A partir da intersecção entre o aspecto inovativo/tecnológico (da literatura neoschumpeteriana) e produtivo (da literatura marxiana/marxista), foi proposta na seção 4.3, a definição de setor produtivo moderno (ao nível de 12 e de 67 atividades da CNAE). Essa definição constitui uma importante contribuição do trabalho, ao unir aspectos complementares que, como sugeriu a análise empírica desta tese (capítulos 4, 5 e 6), propiciou uma melhor interpretação da evolução da estrutura produtiva brasileira e seu impacto sobre o desempenho econômico do país. Nessa perspectiva, a ausência de uma distinção qualitativa (relacionada a potenciais tecnológicos e/ou inovativos) entre os diferentes segmentos que compõem o setor produtivo da abordagem marxiana/marxista foi completada pelas distinções da abordagem neoschumpeteriana, que, por sua vez, foi enriquecida pela análise marxiana/marxista ao possibilitar a distinção entre as atividades do setor moderno (importante setor para o crescimento), que podem ou não criar valor (mais-valia).

A definição de setor produtivo moderno também incorporou as especificidades da estrutura produtiva brasileira ao distinguir, ao nível de 67 atividades, os segmentos com maior ou menor dinamismo a partir dos indicadores setoriais dessa economia (efeitos multiplicadores, índices de ligação e setor-chave), dos padrões tecnológicos e intensidade inovativa e/ou de fatores produtivos específicos.

Após classificadas as atividades que compõem o setor produtivo moderno, a seção 4.3 ocupou-se da análise da sua participação no PIB, efeito multiplicador (tipo I e II), índices de encadeamento produtivo, setor-chave para o crescimento, nível de produtividade e padrão tecnológico das atividades da estrutura produtiva brasileira. Essas atividades podem efetivamente contribuir para o crescimento e desenvolvimento do país, em virtude de suas características (reais ou potenciais) relacionadas à sofisticação produtiva, aos padrões tecnológicos dinâmicos, à capacidade inovativa, à elevada produtividade, à modernidade, aos encadeamentos produtivos, aos multiplicadores de produção acima da média e à criação de valor. Os resultados dessa análise revelam maior participação de atividades do setor produtivo moderno de menor dinamismo (produtoras de *commodities*) na estrutura produtiva nacional e a reduzida participação das atividades mais dinâmicas, especialmente as associadas à produção de tecnologias da Indústria 4.0 (como as do segmento de tecnologia de informação e comunicação).

A baixa participação do setor produtivo moderno de maior dinamismo e a elevada participação do setor produtor de *commodities* são possíveis razões do desempenho da economia das últimas quatro décadas (volátil e baixo crescimento médio). Outra explicação para esse desempenho se relaciona à elevada participação do capital estrangeiro em segmentos industriais de alto dinamismo, o que, segundo Amsden (2009), foi um importante determinante da opção do país por adquirir habilidades (capacidades produtivas com base no conhecimento) e tecnologias, em vez de produzir tais fatores, que são essenciais para o aumento da competitividade dos países no mercado internacional.

Os capítulos 4, 5 e 6 também evidenciaram que os diferentes níveis de agregação da definição de setor produtivo moderno, proposta na seção 4.3, têm finalidades diversas. A definição ao nível de 67 setores permitiu a análise mais detalhada da estrutura produtiva (apresentada no capítulo 4) e da estrutura ocupacional brasileira (apresentada no capítulo 5) e possibilitou a identificação dos segmentos com maior dinamismo, ou seja, com maior capacidade de fomentar o crescimento sustentado da economia, tanto em razão de seu maior efeito multiplicador de produção, produtividade e potencial inovativo, como por seu maior

nível salarial e melhor qualidade de emprego, razões pelas quais tais segmentos devem integrar as políticas públicas de desenvolvimento nacional. Já a definição ao nível de 12 setores viabilizou uma análise de longo prazo (apresentada no capítulo 6), o que possibilita a realização de pesquisas (futuras) além das fronteiras nacionais (comparações internacionais).

A comparação dessas definições (ao nível de 12 e de 67 setores) também foi realizada no capítulo 5, que analisou empiricamente a relevância dos segmentos industriais e serviços do setor produtivo moderno na estrutura ocupacional brasileira.

Os impactos do setor produtivo moderno na estrutura ocupacional foram observados por meio dos dados da PNAD Contínua entre 2012 e 2020, ao nível de 12 e de 67 setores. Os resultados dessa análise revelaram que o setor produtivo moderno, especialmente os seus segmentos mais dinâmicos, em média, apresentaram maior nível de remuneração, maior parcela de mão de obra com nível de qualificação médio e alto e maior proporção do pessoal ocupado em empregos formais e decentes (emprego formal, com remuneração igual ou superior ao salário mínimo e jornada de trabalho de até 44 horas semanais). Essas características evidenciam o importante papel do setor produtivo moderno (de ambas as definições) para o crescimento e desenvolvimento econômico, por proporcionar à população brasileira melhores oportunidades de inserção no mercado de trabalho. Contudo, esse importante setor, além de apresentar menor participação no PIB e emprego em relação aos demais, registrou, nesse período, uma perda dessas participações, explicada pelo processo de desindustrialização, em curso desde a década de 1980.

O capítulo 6 abordou os modelos de regressão logística que estimaram os determinantes dos episódios de crescimento e contração da economia brasileira no período 1951-2019. Tal capítulo buscou investigar o impacto dos seguintes determinantes no desempenho da economia brasileira:

- a) expansão do setor industrial produtivo moderno e dos serviços produtivos modernos (ao nível de 12 setores) na estrutura produtiva, tanto em razão de suas características quanto por sua relação com a Indústria 4.0;
- b) expansão do setor agropecuário na estrutura produtiva, devido ao destacado papel atribuído a esse setor pela abordagem neoclássica; e
- c) existência de políticas de desenvolvimento e neoliberais, testando empiricamente o efeito sobre as chances de crescimento e contração econômica de uma participação ativa (ou não) do Estado na economia.

Os modelos também averiguaram o papel da taxa de investimento, do *gap* tecnológico, do capital humano e dos choques externos (crescimento do PIB mundial) para os episódios de crescimento ou contração da economia nacional.

Os principais resultados dos modelos que estimaram os determinantes dos episódios de crescimento indicaram a relevância da existência de uma política de desenvolvimento (principal determinante), do aumento da participação do setor industrial produtivo moderno no PIB e da redução do *gap* tecnológico e aumento da taxa de investimento para o crescimento econômico. Em tais modelos, a expansão da participação dos serviços produtivos modernos e a expansão da participação do setor agropecuário no PIB não foram estatisticamente significativas, assim como o crescimento do PIB mundial (choques externos) e o capital humano.

Já os principais resultados dos modelos que estimaram os determinantes dos episódios de contração indicaram a relevância da redução do *gap* tecnológico (principal determinante), do aumento da participação do setor agropecuário e indústria produtiva moderna no PIB e do aumento da taxa de investimento e crescimento externo para a redução das chances do país estar em um desses episódios. Novamente, a expansão da participação dos serviços produtivos modernos no PIB e a variável que representa o capital humano não foram estatisticamente significativas.

Apesar de os determinantes com maior impacto sobre os episódios de crescimento e contração não serem os mesmos, os modelos empíricos corroboraram as análises dos capítulos 2 a 4 (e as hipóteses desta tese), indicando o importante papel da estrutura produtiva (expansão do setor industrial produtivo moderno, redução do *gap* tecnológico), do aumento da taxa de investimento e da participação ativa do Estado no planejamento, na coordenação e na execução de investimentos na Economia (existência de políticas de desenvolvimento) para o crescimento econômico.

A análise empírica do capítulo 6 revelou que a tese que aponta que os serviços modernos assumiriam o papel do setor industrial como principal motor do crescimento não correspondeu à realidade brasileira, uma vez que, nessa economia, o setor industrial produtivo moderno, apesar de perder participação na estrutura produtiva e ocupacional das últimas quatro décadas, ainda consiste no principal setor-chave desse processo. Tal resultado é condizente com a literatura neoschumpeteriana que aponta que a existência do setor de serviços modernos está associada a um forte e consolidado setor industrial moderno na estrutura produtiva nacional que demande tais serviços.

Nesse contexto o setor de serviços produtivos modernos consistiria em um motor auxiliar do crescimento, complementando o papel do setor industrial. Como na economia brasileira os segmentos industriais do setor produtivo moderno com maior participação no PIB são os de menor dinamismo (produtores de *commodities*), conforme dados dos capítulos 4 e 5, não haveria estímulos por parte do setor privado para a ampliação da participação dos serviços produtivos modernos mais dinâmicos, diretamente associados à Indústria 4.0, e, portanto, com maior potencial para estimular o crescimento.

Os dados apresentados nos capítulos 5 e 6 também mostraram que a relevância atribuída ao setor agropecuário na geração de emprego e renda (capítulo 5) e crescimento econômico (capítulo 6) não resiste a um exame mais apurado das características do setor e da observação empírica. Isso porque tal setor apresentou menor remuneração média e menor nível de emprego em relação aos demais setores analisados, dados que sugeriram sua menor contribuição para o desenvolvimento econômico (que envolve a melhoria das condições de vida da população). Além disso, sua reduzida participação na estrutura produtiva, menores encadeamentos produtivos e efeitos multiplicadores (tais indicadores foram apresentados também no capítulo 4), indicaram uma limitada capacidade de estimular o crescimento econômico, o que foi corroborado pelo resultado dos modelos de regressão logística que estimaram os determinantes dos episódios de crescimento da economia brasileira.

Portanto, a principal contribuição da análise empírica dos capítulos 5 e 6 foi mostrar a relevância do setor produtivo moderno para o crescimento e desenvolvimento econômicos brasileiro, tanto por consistir em um dos principais determinantes dos episódios de crescimento positivo (indústria produtiva moderna) quanto por suas características (maior formalização, qualificação da mão de obra e rendimento médio) gerarem melhores oportunidades de inserção dos trabalhadores no mercado de trabalho, contribuindo para redução da pobreza. Outra importante contribuição foi mostrar a lacuna existente entre a visão neoliberal — que exacerbou a contribuição do setor agropecuário para crescimento e defendeu uma reduzida participação do Estado na economia — e a realidade brasileira.

A análise apresentada nesta tese mostrou que a superação dos obstáculos para a mudança estrutural positiva (que amplia a participação na estrutura produtiva e ocupacional dos setores produtivos modernos mais dinâmicos) demanda um projeto nacional de desenvolvimento, de responsabilidade do Estado (não somente do governo, devido às ações necessárias serem de longo prazo) e uma participação ativa deste. Não só no planejamento e na coordenação desse projeto, mas na própria execução (investimentos públicos no setor

produtivo moderno dinâmico, como por meio de compras governamentais com exigência de conteúdo de produção nacional, financiamento de pesquisa e desenvolvimento etc.), para que a expansão desses segmentos mais dinâmicos e estratégicos para o país não dependa somente da iniciativa privada, cuja decisão de investimento normalmente é guiada pela lucratividade de curto prazo e pelo menor risco, dificultando a ampliação de setores que demandam a construção de vantagens comparativas (vantagens comparativas artificialmente criadas pelos países). Um segmento potencialmente estratégico é o associado à sustentabilidade ambiental, em razão da crescente preocupação com os impactos das emissões de gases do efeito estufa no meio ambiente e suas consequências socioeconômicas.

Esse papel ativo do Estado se torna mais importante diante de sérios desafios para a inserção do país na Indústria 4.0 e para o desenvolvimento, tais como:

- a) estrutura produtiva marcada pela intensificação de setores de baixo dinamismo (os quais abrangem os setores não modernos, improdutivos e produtivos modernos de menor dinamismo), com redução da complexidade econômica, sofisticação produtiva e produtividade (capítulo 4), com reflexos não negligenciáveis sobre a estrutura ocupacional, ao gerar empregos com menor nível de remuneração, qualificação e formalização, em comparação com os segmentos mais dinâmicos (capítulo 5);
- b) reduzida e cadente participação do setor produtivo moderno de maior dinamismo, caracterizado por gerar melhores oportunidades de emprego (maior remuneração média, qualificação e formalização da força de trabalho), mais diretamente associado à Indústria 4.0, com maior potencial inovativo, elevados encadeamentos produtivos e efeitos multiplicadores de produção (capítulo 5);
- c) setor financeiro privado nacional com reduzida simbiose com o setor produtivo nacional, em razão de se caracterizar pela criação de capital fictício e pela absorção de recursos públicos e privados, e não pela geração de crédito destinado à produção e aos investimentos (capítulos 2 e 4); e
- d) ambiente institucional não adequado ao desenvolvimento, por exemplo, com a administração crescentemente financeirizada das empresas, a concentração da produção em setores com vantagens alocativas estáticas (produção de *commodities*) e a disseminação da perspectiva de que a redução da participação do Estado na economia induziria o crescimento (fundamentada na ideologia neoliberal e na teoria das vantagens comparativas); entre outros.

Ademais, é notória a inexistência de políticas industriais de longo prazo, sinalizando a necessidade de projetos de Estado, e não de governo, bem como o característico ingresso tardio (no final da fase de maturidade tecnológica e saturação dos mercados centrais) da economia brasileira nos processos de *catching up* de novos paradigmas tecnológicos. Essa convergência no final de ciclo pode inviabilizar a sustentabilidade da posição alcançada com o processo de *catching-up*, pois com o aparecimento de novas tecnologias, inicia-se um outro ciclo tecnológico e o país, novamente, tende a se distanciar da fronteira (*falling behind*).

Outros desafios da economia brasileira que devem ser explorados por estudos futuros são: a) a falta de coordenação das políticas macroeconômicas, tendo em vista que as políticas industriais adotadas nas últimas décadas pelos governos sociais-liberais não foram capazes de reverter o processo de desindustrialização da economia, em razão da ausência de sincronia com as demais políticas macroeconômicas, especialmente a política monetária e cambial; e b) a existência de uma heterogeneidade marcante na estrutura industrial brasileira de forma que algumas indústrias ainda não passaram pela Terceira Revolução Industrial, enquanto outras já estariam preparadas para adotar as tecnologias da Quarta Revolução.

Por fim, a agenda de pesquisa proposta por esta tese inclui a análise: a) das especificidades regionais da estrutura produtiva e ocupacional da economia brasileira com base na definição de setor produtivo moderno; b) do papel da estrutura ocupacional, especialmente da participação do setor produtivo moderno, nos determinantes da pobreza em nível nacional e regional; e c) comparativa da estrutura produtiva e ocupacional nacional e de economias selecionadas, com base nas definições e modelos apresentados nesta tese.

REFERÊNCIAS

- ABRAHAO, P. V. S.; VIEIRA, E. T.; OLIVEIRA, E. A. A. Q. Políticas industriais dos governos Lula e Dilma: Avanços e Limites. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO*, 3, 2014, Taubaté. **Anais eletrônicos** [...]. Taubaté: UNITAU, 2014. Disponível em: http://www.unitau.br/files/arquivos/category_154/MPH0808_1427391007.pdf. Acesso em: 27 mar. 2021.
- ABREU, M. P. (org.). **A ordem do progresso**: dois séculos de política econômica no Brasil. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- ALBUQUERQUE, E. M. Catching up no século XXI: construção combinada de sistemas de inovação e bem-estar social. *In: SICSÚ, J.; MIRANDA, P. (org.). Crescimento econômico: estratégias e instituições*. Rio de Janeiro: IPEA, 2009.p. 55-84.
- AMSDEN, A. **A ascensão do “resto”**: os desafios ao ocidente de economias com industrialização tardia. 1. ed. São Paulo: UNESP, 2009.
- ANDRADE, P. S. A. M. **A quarta revolução industrial e sua relação com a produtividade atual**: uma revisão da literatura. 2017. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Administração) – Universidade de Brasília, Brasília, 2017.
- ATLAS OF ECONOMIC COMPLEXITY. **About the data**. 2021. Disponível em: <https://atlas.cid.harvard.edu/what-is-the-atlas>. Acesso em: 19 jan. 2021.
- ATLAS OF ECONOMIC COMPLEXITY. **Country & Product Complexity Rankings**. 2022. Disponível em: <https://atlas.cid.harvard.edu/rankings>. Acesso em: 05 out. 2022.
- ARAÚJO, C. R. V. **História do pensamento econômico**: uma abordagem introdutória. 1 ed. 18. reimpr. São Paulo: Atlas, 2015.
- ARAÚJO, E. C.; ARAUJO, E. L.; BRITO, E. C. Volatilidade da taxa de câmbio, incerteza e investimento: evidências para empresas brasileiras (1997-2019). *In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA*, 48, 2020, Brasília. **Anais** [...]. Brasília: Anpec, 2020. p. 1-20.
- ARAUJO, E. L.; ARAÚJO, E. C.; PERES, S. C.; PUNZO, L. F. Revisitando a desindustrialização e o papel da heterogeneidade setorial: uma análise global para o período 1993-2018. *In: ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL*, 24, 2021, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: Anpec Sul, 2021. p. 1-20.
- ARAÚJO, E. C.; PEREZ, S. C. Política cambial, estrutura produtiva e crescimento econômico: fundamentos teóricos e evidências empíricas para o Brasil no período 1996-2012. **Análise Econômica**, Porto Alegre, v. 36, n. 69, p. 67-107, mar. 2018.
- ARCHIBUGI, D. Pavitt’s taxonomy sixteen years on: a review article. **Economics of Innovation and New Technology**, London, v. 10, n. 5, p. 415-425, 2001.
- AREND, M. **50 anos de industrialização do Brasil (1955-2005)**: uma análise evolucionária. 2009. Tese (Doutorado em Economia do Desenvolvimento) – Programa de Pós-Graduação

em Economia, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

AUTOR, D. H.; DORN, D. The growth of low-skill service jobs and the polarization of the US labor market. **American Economic Review**, [S.l.], v. 103, n. 5, p. 1553-1597, 2013.

AUTOR, D. H. Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation. **Journal of Economic Perspectives**, [S.l.], v. 29, n. 3, p. 3-30, 2015.

AZUMA, R.; BAILLOT, Y.; BEHRINGER, R.; FEINER, S., JULIER, S.; MACINTYRE, B. Recent advances in augmented reality. **IEEE Computer Graphics and Applications**, [S.l.], v. 2, n. 6, p. 34-47, nov./dec. 2001.

BANCO CENTRAL DO BRASIL – BCB. **Séries temporais**. Indicadores de crédito: Saldo de crédito ampliado. 2022. Disponível em:

<https://www3.bcb.gov.br/sgspub/localizarseries/localizarSeries.do?method=prepararTelaLocalizarSeries>. Acesso em: 16 jun. 2022.

BARROS, R. P.; CORSEUIL, C. H.; LEITE, P. G. Mercado de trabalho e pobreza no Brasil. *In*: HENRIQUES, R. (org.). **Desigualdade e pobreza no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 2000, p. 177-229.

BAUMANN, R. (coord.). **Emprego, desenvolvimento humano e trabalho decente: a experiência brasileira recente**. Brasília: CEPAL/ PNUD/OIT, 2008.

BELL, M.; PAVITT, K. Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. **Industrial and Corporate Change**, Oxford, v. 2, n. 2, p. 157-210, 1993.

BELLO, W. **The food wars**. London-New York: Verso, 2009.

BEQUE, L. T. **Avaliação dos requisitos para teste de um sistema operacional embarcado**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Programa de Pós-Graduação em Computação, Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

BLECKER, R. A.; SETTERFIELD, M. The Kaldorian vision of growth. *In*: BLECKER, R. A.; SETTERFIELD, M. **Heterodox macroeconomics: models of demand, distribution and growth**. Northampton, MA: Edward Elgar Publishing, 2019. p. 378-388.

BLOCK, F. Swimming against the current: the rise of a hidden developmental state in the United States. **Politics & Society**, New York, v. 36, n. 2, p. 169-206, jun. 2008.

BOGLIACINO, F.; PIANTA, M. The Pavitt taxonomy, revisited: patterns of innovation in manufacturing and services. **Economia Política**, [S.l.], v. 33, n. 2, p. 153-180, 2016.

BONELLI, R.; PESSÔA, S. A. **Desindustrialização no Brasil: um resumo da evidência**. Rio de Janeiro: IBRE/FGV, 2010. (Texto para discussão, 7).

BOTTA, A. A structuralist North–South model on structural change, economic growth and catching-up. **Structural Change and Economic Dynamics**, [S.l.], v. 20, n. 1, p. 61-73, 2009.

BOTTAZZI, G.; DOSI, G.; JACOBY, N.; SECCHIY, A.; TAMAGNIZ, F. Corporate performances and market selection: some comparative evidence. **Industrial and Corporate Change**, Oxford, v. 19, n. 6, p. 1953-1996, 2010.

BRASIL. Lei nº 13.467, de 13 de julho de 2017. Altera a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e as Leis nº 6.019, de 3 de janeiro de 1974, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 8.212, de 24 de julho de 1991, a fim de adequar a legislação às novas relações de trabalho. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília DF, 14 de jul. 2017.

BRESSER-PEREIRA, L. C.; MARCONI, N. **Existe doença holandesa no Brasil?** Fórum de Economia de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas: São Paulo, 2008.

BRUE, S. L. **História do pensamento econômico**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

BRYNJOLFSSON, E.; McAfee, A. **The second machine age: work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies**. New York and London: W.W. Norton & Company, 2014. E-book.

CANO, W. **Uma agenda nacional para o desenvolvimento**. Campinas: IE/UNICAMP, ago. 2010. (Texto para discussão, 183).

CANO, W. **A desindustrialização no Brasil**. Campinas: IE/UNICAMP, jan. 2012. (Texto para discussão, 200).

CANO, W. **(Des)Industrialização e (sub)desenvolvimento**. Campinas: IE/UNICAMP, set. 2014. (Texto para discussão, 244).

CANO, W.; SILVA, A. L. G. **Política industrial do governo Lula**. Campinas: IE/UNICAMP, jul. 2010. (Texto para discussão, 181).

CARRO, L.; WAGNER, F. R. Sistemas computacionais embarcados. *In*: COELLO, J. M. A.; FABBRI, S. C. P. F. (org.). **Jornada de Atualização em Informática**. 1. ed. Campinas: UNICAMP/ SBC, 2003. p. 45-94.

CARROLL, L. **Through the looking-glass: and what Alice found there**. London: MacMillan and Co. LTD, 1897.

CARVALHO, F. J. C. Reformas financeiras para apoiar o desenvolvimento. *In*: VIANNA, S. T. W.; BRUNO, M. A. P.; MODENESI, A. M. (org.) **Macroeconomia para o desenvolvimento: crescimento, estabilidade e emprego**. Brasília: IPEA, 2010. p. 309-333.

CARVALHO, L.; KUPFER, D. Diversificação ou especialização: uma análise do processo de mudança estrutural da indústria brasileira. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 31, n. 4 (124), p. 618-637, out./dez. 2011.

CASTELLACCI, F. Technological paradigms, regimes and trajectories: Manufacturing and service industries in a new taxonomy of sectoral patterns of innovation. **Research Policy**, [S.l.], v. 37, n. 6-7, p. 978-994, 2008.

CASTRO, A. B. **7 ensaios sobre a economia brasileira**: volume I. 4. ed. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1988.

CASTRO, A. B. A reestruturação da indústria brasileira nos anos 90: uma interpretação. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 21, n. 3 (83), p. 3-26, jul./set. 2001.

CASTRO, A. B.; SOUZA, F. E. P. **A economia brasileira em marcha forçada**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985. (Coleção Estudos brasileiros, 91).

CAVALCANTE, L. R. **Classificações tecnológicas**: uma sistematização. Brasília: IPEA, mar. 2014. (Nota técnica, 17).

CHANG, H. J. **Chutando a escada**: a estratégia do desenvolvimento em perspectiva histórica. 1. ed. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 2004.

CHANG, H. J. **23 coisas que não nos contaram sobre o capitalismo**. São Paulo: Cultrix, 2013.

CHANG, H. J. **Institutional change and economic development**. New York: United Nations University Press, 2007.

CHANG, H. J. **Economia: modo de usar – um guia básico dos principais conceitos econômicos**. 1. ed. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2015.

CIMOLI, M.; PORCILE, G. **Tecnología, heterogeneidad y crecimiento: Una caja de herramientas estructuralistas**. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2013. (Serie Desarrollo Productivo, 194).

CIMOLI, M.; PORCILE, G. Technology, structural change and BOP-constrained growth: a structuralist toolbox. **Cambridge Journal of Economics**, Oxford, v. 38, n. 1, p. 215-237, 2014.

CONCEIÇÃO, O. A. C. O conceito de instituição nas modernas abordagens institucionalistas. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 2, p. 119-146, 2002.

CONCEIÇÃO, O. A. C. O institucionalismo e o processo de crescimento econômico: inovações e mudanças institucionais, rotinas e tecnologia social. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 35, 2020, Recife. **Anais [...]**. Recife: Anpec, 2007. p. 1-18.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI. **A indústria 4.0 e a digitalização da economia**. Brasília: CNI, 2018.

CORREIA, S.; LUCK, S.; VERNER, E. **Pandemics depress the economy, public health interventions do not**: evidence from the 1918 Flu. 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3561560>. Acesso em: 22 abr. 2020.

COSTA, C. Indústria 4.0: o futuro da indústria nacional. **Pós-Graduação em Revista – POSGERE**, São Paulo, v.1, n. 4, p. 5-14, set. 2017.

COUTO, A. C. L.; BRITO, E. C. Determinantes da probabilidade de pobreza no Estado do Paraná: 2004 e 2015. **A Economia em Revista**, Maringá, v. 26, n. 1, p. 89-101, jan./abr. 2018.

COUTO, A. C. L.; BRITO, E. C.; SILVA, C. Crescimento pró-pobre: uma análise da heterogeneidade nos estados brasileiros (2012-2019). **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, Maringá, v. 43, n. 1, e56101, 2021.

CUNHA, A. M.; LÉLIS, M. T. C.; LINCK, P. Business cycles fluctuations and commodities prices: evidence for Brazil. **Brazilian Journal of Political Economy**, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 466-486, jul./sep. 2021.

CRAMER, J. S. Some statistical tests and measures of fit. *In*: CRAMER, J. S. **Logit models from economics and other fields**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. p. 56-72.

DASGUPTA, S.; SINGH, A. Manufacturing, services and premature deindustrialization in developing countries: a kaldorian analysis. *In*: MAVROTAS, G.; SHORROCKS, A. (ed.). **Advancing development: studies in development economics and policy**. London: Palgrave Macmillan, 2007. p. 435-454.

DATHEIN, R.; FONSECA, P. C. D. Economic structure and growth in Brazil: an analysis of their relations and determinations on long-and short-term performance. *In*: DÍAZ-ROLDÁN, C.; ORTIZ, L. P.; BICHARA, J. S. (ed.). **Economic policies for development: beyond the millennium goals**. New York: Nova Science Publishers, 2020. p. 197-216.

DEGRYSE, C. **Digitalisation of the economy and its impact on labour markets**. Brussels: European Trade Union Institute – ETUI, 2016. (Working Paper, 2016.02).

DOMINGUES, F. S.; FONSECA, P. D. Ignácio Rangel, a correção monetária e o PAEG: recontando a história. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 47, n. 2, abr./jun. 2017.

DOSI, G.; PAVITT, K.; SOETE, L. Markets, institutions and technical change in open economies: some policy implications. *In*: DOSI, G.; PAVITT, K.; SOETE, L. **The economics of technical change and international trade**. New York: Harvester Wheatsheaf, 1990. p. 237-263.

DOSI, G.; GAMBARDELLA, A.; GRAZZI, M.; ORSENIGO, L. Technological Revolutions and the Evolution of Industrial Structures: Assessing the Impact of New Technologies upon the Size and Boundaries of Firms. **Capitalism and Society**, [S.l.], v. 3, n. 1, 2008.

DOSI, G., RICCIO, F., VIRGILITTO, M. E. Varieties of deindustrialization and patterns of diversification: why microchips are not potato chips. **Structural Change and Economic Dynamics**, [S.l.], v. 57, p. 182-202, 2021.

DRATH, R.; HORCH, A. Industrie 4.0: Hit or hype? **IEEE Industrial Electronics Magazine**, Toronto, v. 8, n. 2, p. 56-58, 2014.

DUGGER, W. M. Radical institutionalism: basic concepts. **Review of Radical Political Economics**, [S.l.], v. 20, n. 1, p. 1-20, 1988.

- DUGGER, W. M. The new institutionalism: new but not institutionalist. **Journal of Economic Issues**, [S.l.], v. 24, n. 2, p. 423-431, jun. 1990.
- ENDERS, W. **Applied econometric time series**. 2. nd. Hoboken: John Wiley & Sons, 2004.
- ENGSTED, T. Statistical vs. economic significance in economics and econometrics: further comments on McCloskey and Ziliak. **Journal of Economic Methodology**, [S.l.], v. 16, n. 4, p. 393-408, dec. 2009.
- EVANGELISTA, R. Sectoral Patterns of technological change in services. **Economics of Innovation and New Technology**, London, v. 9, n. 3, p. 183-222, 2000.
- FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P. **Manual de análise de dados**. 1.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.
- FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – FIRJAN. **Panorama da inovação – Indústria 4.0**. Rio de Janeiro: Sistema FIRJAN, 2016.
- FEENSTRA, R. C.; INKLAAR, R.; TIMMER, M. P. The Next Generation of the Penn World Table. **American Economic Review**, [S.l.], v. 105, n. 10, p. 3150-3182, 2015.
- FELIPE, J.; LEÓN-LEDESMA, M.; LANZAFAME, M.; ESTRADA, G. Sectoral engines of growth in developing Asia: stylised facts and implications. **Malaysian Journal of Economic Studies**, Kuala Lumpur, v. 46, n. 2, p. 170-133, 2009.
- FELIPE, J.; MEHTA, A.; RHEE, C. Manufacturing matters...but it's the Jobs that count. **Cambridge Journal of Economics**, Oxford, v. 43, n. 1, p. 139-168, 2019.
- FERRAZ, M. B. Retomando o debate: a nova política industrial do governo Lula. **Planejamento e Políticas Públicas**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 32, p. 227-263, jan./jun. 2009.
- FERREIRA, S. C; PAULA, G. M. Os Primeiros Impactos da Indústria 4.0 sobre o Setor de Papel e Celulose. **RASI**, Volta Redonda, v. 7, n. 1, p. 124-139, jan./abr. 2021.
- FISHLOW, A. Origens e consequências da substituição de importações no Brasil. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 2, n. 6, p. 7-75, dez. 1972.
- FLIGENSPAN, F. B.; LÉLIS, M. T. C.; CUNHA, A. M.; CLEZAR, R. V. The brazilian exports of labor-intensive goods in the 2000s: an analysis using the constant market share method. **EconomiA**, Niterói, v. 16, n. 1, p. 128-144, 2015.
- FREITAS, A. A. The rate of surplus value in Brazil, 1996-2016. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 48, 2020, Brasília. **Anais [...]**. Brasília: Anpec, 2020.
- FONSECA, P. C. D. **Vargas: o capitalismo em construção**. São Paulo: Brasiliense, 1989.
- FONSECA, P. C. D.; AREND, M.; GUERRERO, G. A. Política econômica, instituições e classes sociais: os governos do Partido dos Trabalhadores no Brasil. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 29, n. 3 (70), p. 779-809, set./dez. 2020.

FONSECA, P. C. D. Sobre a Intencionalidade da Política Industrializante no Brasil na Década de 1930. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 23, n. 1(89), p.133-148, jan./mar. 2003.

FONSECA, P. C. D. Desenvolvimentismo: a construção do conceito. *In*: CALIXTRE, A. B.; BIANCARELLI, A. M.; CINTRA, M. A. M. (ed.). **Presente e futuro do desenvolvimento brasileiro**. Brasília: IPEA, 2014. p. 29-78.

FONSECA, P. C. D.; SALOMÃO, I. C. Industrialização brasileira: notas sobre o debate historiográfico. **Revista Tempo**, Niterói, v. 23, n. 1, p. 87-104, jan./abr. 2017.

FORD, M. **Rise of the robots: technology and the threat of a jobless future**. New York: Basic Books, 2015.

FOSTER-McGREGOR, N.; KABA, I.; SZIRMAI, A. **Structural change and the ability to sustain growth**. Vienna: UNIDO, 2015. (Working Paper, 19).

FREEMAN, C.; SOETE, L. A tecnologia e o crescimento econômico. *In*: FREEMAN, C.; SOETE, L. **A economia da inovação industrial**. Campinas: Editora Unicamp, 1997. p. 541-570.

FREY, C. B. **The technology trap: capital, labor, and power in the age of automation**. Princeton & Oxford: Princeton University Press, 2019.

FREY, C. B.; OSBORNE, M. A. The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation? **Technological Forecasting & Social Change**, [S.l.], v. 114, p. 254-280, 2017.

FUCHS, C. Karl Marx in the age of big data capitalism. *In*: CHANDLER, D.; FUCHS, C. (ed.). **Digital objects, digital subjects: interdisciplinary perspectives on capitalism, labour and politics in the age of big data**. London: University of Westminster Press, 2019a. p. 53-71.

FUCHS, C. Appropriation of digital machines and appropriation of fixed capital as the real appropriation of social being: reflections on Toni Negri's chapter. *In*: CHANDLER, D.; FUCHS, C. (ed.) **Digital objects, digital subjects: interdisciplinary perspectives on capitalism, labour and politics in the age of big data**. London: University of Westminster Press, 2019b. p. 215-221.

FUCHS, C. Social media and productive labour. *In*: FUCHS, C. **Culture and economy in the age of social media**. New York, London: Routledge, 2015. p. 118-203.

FURTADO, C. **Formação econômica do Brasil**. 34. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

FURTADO, C. **Teoria e política do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1983. (Os economistas).

FURTADO, C. Entre inconformismo e reformismo. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 4, n. 8, p. 166-187, 1990.

- FURTADO, C. O subdesenvolvimento revisitado. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 5-19, 1992.
- FURTADO, C. A Superação do subdesenvolvimento. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 3, n. 1, p. 37-42, 1994.
- FURTADO, C. Os desafios da nova geração. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 24, n. 4 (96), p. 483-486, 2004.
- GAI, K.; LI, S. Towards cloud computing: a literature review on cloud computing and its development trends. *In: FOURTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIMEDIA INFORMATION NETWORKING AND SECURITY*, 2012, Nanjing. **Proceedings...** Nanjing: IEEE, 2012, p. 142-146.
- GALA, P.; ROCHA, I.; MAGACHO, G. The structuralist revenge: economic complexity as an important dimension to evaluate growth and development. **Brazilian Journal of Political Economy**, São Paulo, v. 38, n. 2 (151), p. 219-236, apr./jun. 2018.
- GALBRAITH, J. K. **O pensamento econômico em perspectiva**: uma história crítica. São Paulo: Pioneira/ Editora da Universidade de São Paulo, 1989. (Coleção novos umbrais).
- GALINDO-RUEDA, F.; VERGER, F. **OECD Taxonomy of Economic Activities Based on R&D Intensity**. Paris: OECD Publishing, 2016. (Working Paper, STI 2016/04).
- GERSCHENKRON, A. **Economic Backwardness in Historical Perspective**: a book of essays. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1962.
- GIAMBIAGI, F.; VILLELA, A.; CASTRO, L. B.; HERMANN, J. (org.). **Economia brasileira contemporânea**: 1945-2010. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- GIOVANINI, A. **Mudança estrutural no século XXI**: a contribuição dos serviços intermediários para o aumento na complexidade econômica. 2018. Tese (Doutorado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.
- GLYN, A.; HUGHES, A.; LIPIETZ, A.; SINGH, A. The rise and fall of the golden age. *In: MARGLIN, S. A.; SCHOR, J. B. The Golden Age of capitalism*: reinterpreting the postwar experience. Oxford: Clarendon Press, 1991. p. 39-125.
- GREMAUD, A. P.; VASCONCELLOS, M. A. S.; TONETO JÚNIOR, R. **Economia brasileira contemporânea**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- GREENE, W. H. **Econometric analysis**. 6th. ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2008.
- GUERRIERI, P. **Technology and international trade performance in the most advanced countries**. Berkeley: Berkeley Roundtable on the International Economy (BRIE), University of California, 1991. (Working Paper, 49).
- GUERRIERI, P. International trade pattern, structural change and technology in major Latin America countries. **Giornali Degli Economisti e Annali di Economia**, v. LIII, n. 4-6, abr./jun., 1994.

- GUERRIERI, P. **Trade patterns, FDI, and industrial restructuring of Central and Eastern Europe**. Berkeley: BRIE and Center for German and European Studies, University of California, 1998. (Working Paper, 124).
- GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. A. Estimação da matriz insumo-produto a partir de dados preliminares das contas nacionais. **Economia Aplicada**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 277-299, abr./jun. 2005.
- GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. A. Estimação da Matriz Insumo-Produto Utilizando Dados Preliminares das Contas Nacionais: Aplicação e Análise de Indicadores Econômicos para o Brasil em 2005. **Economia & Tecnologia**, Curitiba, v. 23, p. 53-62, out./dez. 2010.
- GUILHOTO, J. J. M. **Input-Output Analysis: Theory and Foundations**. Munich:MPRA Paper, 2011. (Working Paper, 32566).
- GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.
- GUTTMANN, R. The disintegration of the postwar monetary regime. *In*: GUTTMANN, R. **How credit-money shapes the economy: the United States in a global system**. Armonk, NY: M. E. Sharpe, 1994. p. 137-165.
- HALLWARD-DRIEMEIER, M.; NAYYAR, G. **Trouble in the making? the future of manufacturing-led development**. Washington, DC: World Bank, 2018.
- HARTMANN, D.; JARA-FIGUEROA, C.; GUEVARA, M.; SIMOES, A.; HIDALGO, C. The structural constraints of income inequality in Latin America. **Integration & Trade Journal**, [S.l], n. 40, p.70-85, jun. 2016.
- HARTMANN, D.; GUEVARA, M.; JARA-FIGUEROA, C.; ARISTARÁN, M.; HIDALGO, C. Linking Economic Complexity, Institutions, and Income Inequality. **World Development**, [S.l], v. 93, p. 75-93, 2017.
- HATZICHRONOGLU, T. **Revision of the high-technology sector and product classification**. Paris: OECD Publishing, 1997. (Working Paper, STI 1997/02).
- HAUSMANN, R.; HIDALGO, C. A. (ed.). **The atlas of economic complexity: mapping paths to prosperity**. Cambridge, MA: MIT Press, 2013.
- HERMANN, M.; PENTEK, T.; OTTO, B. Design principles for industrie 4.0 scenarios. *In*: **Hawaii International Conference on Systems Science**. 2016. p. 3928-3937.
- HERMIDA, C. C.; XAVIER, C. L. Competitividade das exportações brasileiras a partir de parâmetros tecnológicos: uma análise de painel para 2004-08. **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, v. 39, n. 1, p. 103-118, 2011.
- HIDALGO, A. B.; FEISTEL, P. R. Mudanças na estrutura do comércio exterior brasileiro: uma análise sob a ótica da teoria de Heckscher-Ohlin. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 79-108, mar. 2013.
- HIRSCHMAN, A. O. **The strategy of economic development**. New Haven: Yale University Press, 1958.

HIRSCHMAN, A. O. A generalized linkage approach to development, with special reference to staples. *In*: HIRSCHMAN, A. O. **The essential Hirschman**. Princeton: Princeton University Press, 2013. p. 155-194.

HOBBSAWM, E. J. **A era das revoluções: 1789-1848**. 38 ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2017.

HOBBSAWM, E. J. **Era dos extremos: o breve século XX: 1914-1991**. São Paulo: Companhia de Letras, 1995.

HODGSON, G. M. The approach of institutional economics. **Journal of Economic Literature**, [S.l.], v. 36, n. 1, p. 166-192, mar.1998a.

HODGSON, G. M. On the evolution of Thorstein Veblen's evolutionary economics. **Cambridge Journal of Economics**, Oxford, v. 22, p. 415-431, jul. 1998b.

HOFFMANN, R. A distribuição da renda no Brasil no período 1992-2001. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 11, n. 2, p. 213-235, jul./dez. 2002.

HOLLAND, M.; XAVIER, C. L. Dinâmica e competitividade setorial das exportações brasileiras: uma análise de painel para o período recente. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 14, n. 1 (24), p. 85-108, jan./jun. 2005.

IMBS, J.; WACZIARG, R. Stages of diversification. **The American Economic Review**, [S.l.], v. 93, n. 1, p. 63-86, mar. 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA DA FUNDAÇÃO GETÚLIO VAGAS – IBRE/FGV. Observatório da produtividade Regis Bonelli. **Indicador Setorial de Produtividade do Trabalho – Anual (desde 1995)**. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://ibre.fgv.br/observatorio-produtividade/temas/indicador-setorial-de-produtividade-do-trabalho-anual-desde-1995>. Acesso em: 05 jan. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Comissão Nacional de Classificação (CONCLA). **CNAE 2.0 – Resolução 02/2010**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://concla.ibge.gov.br/busca-online-cnae.html?view=estrutura>. Acesso em: 03 fev. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Contas Consolidadas para a Nação – Brasil: 1990-1995**. Rio de Janeiro: IBGE, 1996.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa de Inovação 2017: Notas técnicas**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa de Inovação – PINTEC: Tabelas 2011 e 2017**. Rio de Janeiro, 2021a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/ciencia-tecnologia-e-inovacao/9141-pesquisa-de-inovacao.html?=&t=downloads>. Acesso em: 30 jul. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Matriz de relações intersetoriais: Brasil 1970**. Rio de Janeiro: IBGE, 1979.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Matriz de relações intersetoriais**: Brasil 1975. Rio de Janeiro: IBGE, 1987.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Matriz de insumo-produto**: Tabelas 1985 a 2015. Rio de Janeiro: IBGE, 2021b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9085-matriz-de-insumo-produto.html?edicao=18111&t=downloads>. Acesso em: 12 ago. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa Anual de Serviços – PAS**: Tabelas 2010, 2015 e 2019. Rio de Janeiro, 2021c. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/servicos/9028-pesquisa-anual-de-servicos.html?=&t=downloads>. Acesso em: 26 ago. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua – PNAD Contínua. **Nota técnica 05/2021**: Sobre os rendimentos de todas as fontes de 2020. Rio de Janeiro, 2021d. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101874.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa Industrial Anual-Empresa – PIA-Empresa**: Tabelas 2010 e 2015. Rio de Janeiro, 2022a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9042-pesquisa-industrial-anual.html?edicao=17128&t=downloads>. Acesso em: 18 mar. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua – PNAD Contínua**: Microdados 2012 a 2020. Rio de Janeiro, 2022b. Disponível em: https://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilios_continua/Anual/Microdados/Visita/. Acesso em: 21 mar. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Sistema de Contas Nacionais**: Brasil 2012 a 2019. Tabela de Recursos e Usos Nível 68. Rio de Janeiro, 2022c. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/comercio/9052-sistema-de-contas-nacionais-brasil.html?=&t=downloads>. Acesso em: 05 nov. 2022.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – IEDI. **Indústria 4.0**: A política industrial da Alemanha para o futuro. São Paulo: IEDI, 2017. (Carta IEDI, 807).

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – IEDI. **Indústria**: alavanca do crescimento. São Paulo: IEDI, 2021. (Carta IEDI, 1069).

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – IPARDES. **Famílias pobres no estado do Paraná**. Curitiba: IparDES, 2003.

IPEADATA. **Dados macroeconômicos**. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br>. Acesso em: 30 dez. 2021.

IZEPÃO, R. L.; ARAÚJO, E.; ARAUJO, E.; COUTO, J. M.; CASTILHO, M. L.; GARCIA, M. F. **A evolução do pensamento econômico**: o pensamento econômico da Grécia antiga à macroeconomia keynesiana. Maringá: EDUEM, 2017. v. 1 (Coleção Fundamentum, 116).

IZEPÃO, R. L.; BRITO, E. C.; BORGES, L. R. Friedrich List (1789-1846) e o sistema nacional de economia política. **Revista Desenvolvimento Socioeconômico em Debate (RDSB)**, Criciúma, v. 5, n. 1, p. 25-48, 2019.

JEONG, S.; NA, W.; KIM, J.; CHO, S. Internet of Things for Smart Manufacturing System: Trust Issues in Resource Allocation. **IEEE Internet of Things Journal**, v. 5, n. 6, p. 4418-4427, 2018.

KAGERMANN, H.; HELBIG, J.; HELLINGER, A.; WAHLSTER, W. Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0: securing the future of German manufacturing industry. **Final report of the Intrustrie 4.0 working group**. Forschungsunion, 2013.

KAGERMANN, H. Change through digitization – value creation in the age of industry 4.0. *In*: ALBACH, H.; MEFFERT, H.; PINKWART, A.; REICHWALD, R. (ed.). **Management of permanent change**. Wiesbaden: Springer Gabler, 2015. p. 23-45.

KALDOR, N. Causes of the slow rate of economic growth in the United Kingdom. *In*: TARGETTI, F.; THIRLWALL, A. P. (ed.). **The essential Kaldor**. New York: Holmes & Meier Publishers, 1989. p. 282-310.

KAULICH, F. **Diversification vs. specialization as alternative strategies for economic development**: can we settle a debate by looking at the empirical evidence? Vienna: UNIDO, 2012. (Working Paper, 3).

KEYNES, J. M. **A teoria geral do emprego, do juro e da moeda**. São Paulo: Nova Cultura, 1996. (Os economistas).

KEYNES, J. M. The end of laissez-faire. *In*: KEYNES, J. M. **Essays in persuasion**. London: Palgrave Macmillan, 2010. p. 272-294.

KLEIN, P. A. The institutional challenge: beyond dissent. *In*: TOOL, M. **Institutional economics**: theory, method, policy. Boston, Dordrecht, London: Kluwer Academic Publisher, 1993. p. 13-47.

KUME, H.; PIANI, G.; MIRANDA, P. **O grau de sofisticação relativa das exportações brasileiras**: 1996-2007. Brasília: IPEA, nov. 2012. (Texto para discussão, 1792).

KUROSE, J. F.; ROSS, K. W. O protocolo da internet (IP): repasse e endereçamento na internet. *In*: KUROSE, J. F.; ROSS, K. W. **Redes de computadores e a internet**: uma abordagem *top-down*. 5. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2010. p. 247-270.

LALL, S. The Technological structure and performance of developing country manufactured exports, 1985-98. **Oxford development studies**, London, v. 28, n. 3, p. 337-369, 2000.

LAPLANE, M.; SARTI, F. HIRATUKA, C.; SABBATINI, R. O caso brasileiro. *In*: CHUDNOVSKY, D. (coord.). **El boom de las inversiones extranjeras directas en el Mercosur**. Buenos Aires: Siglo XXI, 2001. p. 123-208.

LAVOPA, A.; SZIRMAI, A. **Structural modernization and development traps**: an empirical approach. Maastricht: United Nations University-Maastricht Economic and social

Research institute on Innovation and Technology – UNU-MERIT, 2014. (Working Paper, UNU-MERIT 76).

LAVOPA, A.; SZIRMAI, A. Structural modernisation and development traps. An empirical approach. **World Development**, [S.l], v. 112, p. 59-73, 2018.

LEADBEATER, D. The consistency of Marx's categories of productive and unproductive labour. **History of Political Economy**, [S.l], v. 17, n. 4, p. 591-618, 1985.

LEWIS, W. A. Economic Development with Unlimited Supplies of Labour. **The Manchester School**, Manchester, v. 22, n. 2, p. 139-191, may 1954.

LEWIS, W. A. The dual economy revisited. **The Manchester School**, Manchester, v. 47, n. 3, p. 211-229, 1979.

LIST, G. F. **Sistema nacional de economia política**. São Paulo: Abril Cultural, 1983. (Os economistas).

LONG, J. S.; FREESE, J. Models for Binary Outcomes. *In*: LONG, J. S.; FREESE, J. **Regression models for categorical dependent variables using Stata**. College Station: Stata Press, 2001. p. 99-136.

MALDONADO FILHO, E. **A crise do capitalismo norte-americano**. Porto Alegre, 2013. Mimeo.

MARQUETTI, A.; MIEBACH, A.; MORRONE, H. **Documentation on the Extended Penn World Tables 7.0, EPWT 7.0**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, 2022. (Texto para discussão, 01).

MARX, K. **O 18 brumário de Luiz Bonaparte**. São Paulo: Centauro, 2003.

MARX, K. **Grundrisse**: manuscritos econômicos de 1857-1858: esboços da crítica da economia política. São Paulo: Boitempo, 2011. (Coleção Marx-Engels).

MARX, K. **O Capital**: crítica da economia política. 34. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2016a. Livro Primeiro, Volume I.

MARX, K. **O Capital**: crítica da economia política. 29. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2015. Livro Primeiro, Volume II.

MARX, K. **O Capital**: crítica da economia política. 15. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2016b. Livro Segundo, Volume III.

MARX, K. **O Capital**: crítica da economia política. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2008a. Livro Terceiro, Volume IV.

MARX, K. **O Capital**: crítica da economia política. 4. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2017. Livro Terceiro, Volume V.

MARX, K. **O Capital**: crítica da economia política. 2. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2018. Livro Terceiro, Volume VI.

MARX, K. **Contribuição à crítica da economia política**. 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2008b.

MAZZUCATO, M. **O Estado empreendedor**: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado. São Paulo: Portfolio Penguin, 2014.

McMILLAN, M. S.; RODRIK, D. Globalization, structural change and productivity growth. *In*: BACCHETTA, M.; JANSEN, M. (ed.). **Making globalization socially sustainable**. Geneva: International Labour Organization (ILO) and World Trade Organization (WTO), 2011. p. 49-84.

McMILLAN, M.; RODRIK, D.; VERDUZCO-GALLO, Í. Globalization, structural change, and productivity growth, with an update on Africa. **World development**, [S.l.], v. 63, p. 11-32, 2014.

MEGLIO, G.; GALLEGO, J.; MAROTO, A.; SAVONA, M. **Services in developing economies**: a new chance for catching-up?. Brighton (UK): Science Policy Research Unit – SPRU/ University of Sussex, 2015. (Working Paper, SWPS 2015-32).

MELLO, J. M. C. **O capitalismo tardio**. São Paulo: Brasiliense, 1982.

MILES, I. Knowledge intensive business services: prospects and policies. **Foresight**, [S.l.], v. 7, n. 6, p. 39-63, 2005.

MILES, I. Patterns of innovation in service industries. **IBM Systems journal**, [S.l.], v. 47, n. 1, p. 115-128, 2008.

MILGRAM, P. KISHINO, F. A taxonomy of mixed reality visual displays. **IEICE Transactions on Information and Systems**, [S.l.], v. E77-D, n. 12, p.1321-1329, nov. 1994.

MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS – MDIC. **Comex Stat**. Exportações por destino e Seção ISIC (em valor FOB, US\$): 1997 a 2020. 2022. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>. Acesso em: 25 out. 2022.

MIOZZO, M.; SOETE, L. Internationalization of services: a technological perspective. **Technological Forecasting and Social Change**, New York, v. 67, n. 2-3, p. 159-185, 2001.

MOHUN, S. On measuring the wealth of nations: the US economy, 1964–2001. **Cambridge Journal of Economics**, Oxford, v. 29, n. 5, p. 799-815, 2005.

MOHUN, S. Unproductive Labor in the U.S. Economy 1964-2010. **Review of Radical Political Economics**, [S.l.], v. 46, n. 3, p. 355-379, 2014.

MORCEIRO, P. C. **Influência metodológica na desindustrialização brasileira e correções na composição setorial do PIB**. São Paulo: NEREUS, 2019. (Texto para discussão, 02).

MORCEIRO, P. C.; GUILHOTO, J. J. M. **Desindustrialização setorial e estagnação delongo prazo da manufatura brasileira**. São Paulo: NEREUS, 2019. (Texto para discussão, 01).

MOREIRA, T. M. **Uma análise do crescimento econômico brasileiro à luz dos efeitos multiplicadores**. São Paulo: IEDI, 2021.

MORRONE, H.; MARQUETTI, A. A.; MIEBACH, A. D. Productive and unproductive sectors' interactions in Brazil: a Miyazawa analysis. **Review of Radical Political Economics**, [S.l.], v. 0, n. 0, p. 1-18, 2022.

MOSELEY, F. Marx's concepts of productive labor and unproductive labor: an application to the postwar U.S. economy. **Eastern Economic Journal**, [S.l.], v. 9, n. 3, p. 180-189, 1983.

MOSELEY, F. The rate of profit and the future of capitalism. **Review of Radical Political Economics**, [S.l.], v. 29, n. 4, p. 23-41, 1997.

MOURA, M. P. **A quarta revolução industrial e os desafios para a indústria e para o desenvolvimento brasileiro**. 2018. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Relações Internacionais) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

NASSIF, A.; FEIJÓ, C.; ARAÚJO, E. Structural change and economic development: is Brazil catching up or falling behind? **Cambridge Journal of Economics**, Oxford, v. 39, n. 5, p. 1307-1332, sep. 2015.

NASSIF, L.; TEIXEIRA, L.; ROCHA, F. Houve redução do impacto da indústria na economia brasileira no período 1996-2009? Uma análise das matrizes insumo-produto. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 24, n. 2 (54), p. 355-378, ago. 2015.

NEGRI, A. The appropriation of fixed capital: a metaphor? *In*: CHANDLER, D.; FUCHS, C. (ed.) **Digital objects, digital subjects: interdisciplinary perspectives on capitalism, labour and politics in the age of big data**. London: University of Westminster Press, 2019. p. 205-214.

NERI, M. **Desigualdade de impactos trabalhistas na Pandemia**. Rio de Janeiro: FGV Social, 2021.

NORTH, D. C. Institutions. **The Journal of Economic Perspectives**, [S.l.], v. 5, n. 1, p. 97-112, 1991.

NORTH, D. C. Economic performance through time. **The American Economic Review**, [S.l.], v. 84, n. 3, p. 359-368, jun. 1994.

NORTH, D. C. **Understanding the process of economic change**. Princeton: Princeton University Press, 2005.

NÚÑEZ, E.; STEYERBERG, E. W.; NÚÑEZ, J. Regression Modeling Strategies. **Revista Española de Cardiología** (English Edition), [S.l.], v. 64, n. 6, p. 501-507, 2011.

OBSERVATORY OF ECONOMIC COMPLEXITY – OEC. **Methods**. 2021a. Disponível em: <https://oec.world/en/resources/methods#eci-technically>. Acesso em: 30 dez. 2021

OBSERVATORY OF ECONOMIC COMPLEXITY – OEC. **Economic Complexity Legacy Rankings (ECI)**. 2021b. Disponível em: <https://oec.world/en/rankings/legacy/eci>. Acesso em: 30 dez. 2021.

OBSERVATORY OF ECONOMIC COMPLEXITY – OEC. **Country Rankings (ECI)**. 2022. Disponível em: <https://oec.world/en/rankings/eci/hs6/hs96?tab=table>. Acesso em: 05 out. 2022.

OCAMPO, J. A. The quest for dynamic efficiency: structural dynamics and economic growth in developing countries. *In*: OCAMPO, J. A. (ed.). **Beyond reforms: structural dynamics and macroeconomic vulnerability**. Washington: ECLAC, World Bank and Stanford University Press, 2005. p. 3-44.

OCAMPO, J. A.; RADA, C.; TAYLOR, L. Economic structure, policy, and growth. *In*: OCAMPO, J. A.; RADA, C.; TAYLOR, L. **Growth and policy in developing countries: a structuralist approach**. New York: Columbia University Press, 2009. p. 1-23.

OLIVEIRA, I. R. **Indústria 4.0: um novo paradigma técnico-económico?** 2017. Dissertação (Mestrado em Economia e Gestão da Inovação) – Faculdade de Economia, Universidade do Porto, Porto, 2017.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. OCDE. **Stat. Input-Output Tables (IOTs): Domestic output and imports**. 2022. Disponível em: <https://www.oecd.org/sti/ind/input-outputtables.htm>. Acesso em: 26 set. 2022.

OECD. **ISIC Rev. 3 technology intensity definition**: Classification of manufacturing industries into categories based on R&D intensities. Paris: OECD Directorate for Science, Technology and Industry, Jul. 2011.

OECD. **Globalisation and Competitiveness: Relevant Indicators**. Paris: OECD Publishing, 1994. (Working Paper, DSTI 1994/19).

OECD. **Structural adjustment and economic performance**. Paris: OECD, 1987.

OREIRO, J. L.; FEIJÓ, C. A. Desindustrialização: conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 219-232, abr./jun. 2010.

OSÓRIO, R. G.; SOUZA, P. H. G. F.; SOARES, S. S. D.; OLIVEIRA, L. F. B. **Perfil da pobreza no Brasil e sua evolução no período 2004-2009**. Brasília: IPEA, 2011. (Texto para discussão, 1647).

OSTRY, J. D.; LOUNGANI, P.; FURCERI, D. Neoliberalism: oversold? **Finance & Development**, [S.l], v. 53, n. 2, p. 38-41, jun. 2016.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO – OIT. **Trabalho decente**. 2022. Disponível em: <https://www.ilo.org/brasil/temas/trabalho-decente/lang--pt/index.htm>. Acesso em: 28 mar. 2022.

OULTON, N. Must the growth rate decline? baumol's unbalanced growth revisited. **Oxford Economic Papers**, Oxford, v. 53, n. 4, p. 605-627, 2001.

PASQUALETTI, F.; DÖRFLER, F.; BULLO, F. Attack detection and identification in cyber-physical systems. **IEEE Transactions on automatic control**, [S.l], v. 58, n. 11, p. 2715-2729, nov. 2013.

- PATRINOS, H. A. Estimating the return to schooling using the Mincer equation. **IZA World of Labor**, 2016.
- PAVITT, K. Sectorial patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**, [S.l.], v. 13, n. 6, p. 343-373, 1984.
- PAVITT, K. What We Know about the Strategic Management of Technology. **California Management Review**, Berkeley, v. 32, n. 3, p. 17-26, 1990.
- PEREIRA, J. M. D. Uma breve história do desenvolvimentismo no Brasil. **Cadernos do Desenvolvimento**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 9, p. 121-141, jul./dez. 2011.
- PERES, W.; PRIMI, A. **Theory and practice of industrial policy**: evidence from the Latin American experience. Santiago: ECLAC, 2009. (Serie Desarrollo Productivo, 187).
- PEREZ, C. Technological revolutions and techno-economic paradigms. *In*: PEREZ, C. **Technological revolutions and financial capital**: the dynamics of bubbles and golden ages. Cheltenham (UK): Edward Elgar, 2002a. p. 8-21.
- PEREZ, C. The four basic phases of each surge of development. *In*: PEREZ, C. **Technological revolutions and financial capital**: the dynamics of bubbles and golden ages. Cheltenham (UK): Edward Elgar, 2002b. p. 47-59.
- PEREZ, C. The double bubble at the turn of the century: technological roots and structural implications. **Cambridge Journal of Economics**, Oxford, v. 33, n. 4, p. 779-805, 2009.
- PEREZ, C. Technological revolutions and techno-economic paradigms. **Cambridge Journal of Economics**, Oxford, v. 34, n. 1, p. 185-202, 2010.
- PEREZ, C. Capitalism, Technology and a Green Global Golden Age: The Role of History in Helping to Shape the Future. *In*: JACOBS, M.; MAZZUCATO, M. (ed.). **Rethinking Capitalism**: Economics and Policy for Sustainable and Inclusive Growth. London: Wiley Blackwell, 2016. p. 191-217.
- PINTO, J. P. G. **A contabilidade social na perspectiva clássica (capital produtivo e não-produtivo**: traçando um mapa do Sistema de Contas Nacionais brasileiro). 2007. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.
- PIRES, M. C. (coord.). **Economia Brasileira**: da colônia ao governo Lula. São Paulo: Saraiva, 2010.
- POSSAS, M. L. Em direção a um paradigma microdinâmico: a abordagem neo-schumpeteriana. *In*: AMADEO, E. (org.). **Ensaio sobre economia política moderna**. São Paulo: Marco Zero, 1989. p. 157-177.
- POSSAS, M. L. Empresas multinacionais e industrialização no Brasil. *In*: BELLUZZO, L. G. M.; COUTINHO, R. (org.). **Desenvolvimento capitalista no Brasil**. 4. ed. Campinas: UNICAMP, IE, 1998, v. 2. (30 Anos de Economia – UNICAMP, 10). p. 9-42.

PREBISCH, R. O desenvolvimento econômico da América Latina e seus principais problemas. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 3, p. 47-111, 1949.

QI, H. Dynamics of the rate of surplus value and the “new normal” of the Chinese economy. **Return of Marxian Macro-Dynamics in East Asia (Research in Political Economy**, v. 32), p. 105-129, 2017.

RADA, C. Stagnation or transformation of a dual economy through endogenous productivity growth. **Cambridge Journal of Economics**, Oxford, v. 31, n. 5, p. 711-740, 2007.

RANIS, G. **Labor Surplus Revisited**. New Haven: Department of Economics Yale University Economics, sep. 2012. (Working Paper, 107).

RANIS, G.; FEI, J. C. H. A Theory of Economic Development. **The American Economic Review**, [S.l.], v. 51, n. 4, p. 533-565, sep.1961.

REGO, J. A.; MARQUES, R. M. (org.). **Economia Brasileira**. 6. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

REINERT, E. S.; AMAIZO, Y. E.; KATTEL, R. The economics of failed, failing and fragile states: productive structure as the missing link. *In*: KHAN, S. R.; CHRISTIANSEN, J. (ed.). **Towards new developmentalism: market as means rather than master**. London/New York: Routledge, 2011. p. 59-86.

REINERT, E. S. **Developmentalism**. Norway: The other canon foundation. Estonia: Tallinn University of technology, 2010. (Working Paper, 34).

REINERT, E. S. **Como os países ricos ficaram ricos... e por que os países pobres continuam pobres**. 1. ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 2016.

RESENDE, A. L. A política brasileira de estabilização: 1963/68. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 757-806, dez. 1982.

RIBEIRO, L. C. **Sistemas complexos: estudo de problemas em economia da tecnologia e imunologia**. 2007. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Física, Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

RICARDO, D. **Princípios de economia política e tributação**. São Paulo: Nova Cultural, 1996. (Os economistas).

RIPLEY, M.; HARTRICH, S. **Measuring productive employment: a ‘how to’ note**. Geneva: OIT, jul. 2017.

ROBERTS, M. The crisis of capitalism in the 21st Century. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 21, n. 46, p. 16-49, maio/ago. 2020.

ROBINSON, C.; STOKES, L.; STUIVENWOLD, E.; VAN ARK, B. Industry Structure and Taxonomies. *In*: O’MAHONY, M. VAN ARK, B. (ed.). **EU productivity and competitiveness: An industry perspective – Can Europe Resume the Catching-up Process?**. Luxembourg: European Commission, 2003. p. 37-72.

ROCHA, C. S. C.; TATSCH, A. L.; CÁRIO, S. A. F. Mudança estrutural e seu impacto na produtividade: uma análise da ascensão do setor de serviços na economia brasileira. **Economia Ensaios**, Uberlândia, v. 33, n. esp., p. 26-45, set. 2019.

RODRIGUES, L. F.; JESUS, R. A.; SCHÜTZER, K. Indústria 4.0 – uma revisão da literatura. **Revista de Ciência e Tecnologia**, Piracicaba, v. 19, n. 38, p. 33-45, 2016.

RODRÍGUEZ, O. Introdução geral. *In*: RODRÍGUEZ, O. **O estruturalismo latino-americano**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2009. p. 23-60.

RODRIK, D. **Industrial policy for the twenty-first century**. London: Center for Economic Policy Research – CEPR, 2004. (Discussion Paper, 4767).

RODRIK, D. Unconditional convergence in manufacturing. **The Quarterly Journal of Economics**, Cambridge, v. 128, n. 1, p. 165-204, 2013.

RODRIK, D. The past, present, and future of economic growth. **Challenge**, [S.l.], v. 57, n. 3, p. 5-39, 2014.

RODRIK, D. An african growth miracle? **Journal of African Economies**, Oxford University Press, v. 27, n. 1, p. 10-27, 2016.

ROSSO, S. D. Teoria do valor e trabalho produtivo no setor de serviços. **Caderno CRH**, Salvador, v. 27, n. 70, p. 75-89, jan./abr. 2014.

ROWTHORN, R.; COUTTS, K. De-industrialisation and the balance of payments in advanced economies. **Cambridge Journal of Economics**, Oxford, v. 28, n. 5, p. 767-790, 2004.

ROWTHORN, R.; RAMASWAMY, R. **Deindustrialization: Causes and Implications**. Washington: International Monetary Fund – IMF, 1997. (Working Paper, 1997/042).

SAGAN, C. **O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro**. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

SAMPAIO, P. H. F. D. **Contabilidade nacional clássico-marxiana: uma aplicação para a economia brasileira (2010-2015)**. 2021. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

SAMUELS, W. J. The present state of institutional economics. **Cambridge Journal of Economics**, Oxford, v. 19, p. 569-590, 1995.

SAVRAN, S.; TONAK, E. A. Productive and unproductive labour: an attempt at clarification and classification. **Capital & Class**, [S.l.], v. 23, n. 2, p. 113-152, 1999.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juros e o ciclo econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982. (Os economistas).

SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

SCHWAB, K. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO E COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL – SDCI. **Estudo sobre a indústria brasileira e europeia de veículos aéreos não tripulados**. Brasília: MDIC, 2017.

SEN, A. K. Peasants and Dualism with or without Surplus Labor. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 74, n. 5, p. 425-450, oct. 1966.

SHAFIYEDDIN, S. M. **Trade liberalization and economic reform in developing countries: structural change or de-industrialization?** Geneva: UNCTAD, apr. 2005. (Discussion Papers, 179).

SHAIKH, A. M.; TONAK, E. A. **Measuring the wealth of nations**. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

SILVA, S. Origens da indústria. *In*: SILVA, S. **Expansão cafeeira e origens da indústria no Brasil**. São Paulo: Alfa-Omega, 1976. p. 77-115.

SILVA JR., L. H. **Pobreza na população rural nordestina**: análise de suas características durante os anos 1990. BNDES, 2006, 108 p. (28º. Prêmio BNDES de Economia).

SIMOES, A. J. G.; HIDALGO, C. A. The Economic Complexity Observatory: an analytical tool for understanding the dynamics of economic development. *In*: **Workshops at the Twenty-Fifth AAAI Conference on Artificial Intelligence**. 2011. p. 39-42.

SMITH, A. **A riqueza das nações**: investigação sobre a natureza e suas causas. São Paulo: Abril Cultural, 1983a. v. 1. (Os economistas).

SMITH, A. **A riqueza das nações**: investigação sobre a natureza e suas causas. São Paulo: Abril Cultural, 1983b. v. 2. (Os economistas).

SOUZA, N. J. **Desenvolvimento econômico**. 5. ed. 2. reimpr. São Paulo: Atlas, 2007.

SQUEFF, G. C.; NOGUEIRA, M. O. **A Heterogeneidade estrutural no Brasil de 1950 a 2009**. Brasília, DF: CEPAL/IPEA, 2013. (Textos para Discussão, 51).

STANFIELD, J. R. The scope, method, and significance of original institutional economics. **Journal of Economic Issues**, [S.l.], v. 33, n. 2, p. 231-255, jun. 1999.

SZIRMAI, A. Industrialisation as an engine of growth in developing countries, 1950-2005. **Structural Change and Economic Dynamics**, [S.l.], v. 23, p. 406-420, 2012.

SZIRMAI, A. Manufacturing and economic development. *In*: SZIRMAI, A.; NAUDÉ, W.; ALCORTA, L. (ed.). **Pathways to Industrialization in the Twenty-First Century**: New challenges and emerging paradigms. Oxford: Oxford University Press (UNU-Wider Studies in Development Economics), 2013. p. 53-75.

SZIRMAI, A.; FOSTER-McGREGOR, N. **Understanding the ability to sustain growth**. Groningen: Groningen Growth and Development Centre, nov. 2017. (GGDC Research Memorandum, 173).

- TANENBAUM, A. S.; WETHERALL, D. J. The network layer in the internet. *In*: TANENBAUM, A. S.; WETHERALL, D. J. **Computer networks**. 5. ed. Boston, MA: Prentice Hall, 2011a. p. 436-488.
- TANENBAUM, A. S.; WETHERALL, D. J. RFID and sensor networks. *In*: TANENBAUM, A. S.; WETHERALL, D. J. **Computer networks**. 5. ed. Boston, MA: Prentice Hall, 2011b. p. 73-75.
- TAVARES, M. C. Auge e declínio do processo de substituição de importações no Brasil. *In*: TAVARES, M. C. **Da substituição de importações ao capitalismo financeiro**. Rio de Janeiro: Zahar, 1972. p. 29-58.
- TAVARES, M. C. A industrialização brasileira: uma tentativa de reinterpretação. *In*: TAVARES, M. C. **Acumulação de capital e industrialização do Brasil**. 2. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 1986. p. 97-152.
- TEMPLE, J. Dual economy models: a primer for growth economists. **The Manchester School**, Manchester, v. 73, n. 4, p. 435-479, 2005.
- THIRLWALL, A. P. The balance of payments constraint as an explanation of international growth rate differences. **PSL Quarterly Review**, [S.l.], v. 64, n. 259, p. 429-438, 2011.
- THIRLWALL, A. P. A plain man's guide to Kaldor's growth laws. **Journal of Post Keynesian Economics**, [S.l.], v. 5, n. 3, p. 345-358, 1983.
- THOBEN, K. D; WIESNER, S.; WUEST, T. “Industrie 4.0” and smart manufacturing – a review of research issues and application examples. **International Journal of Automation Technology**, [S.l.], v. 11, n. 1, p. 4-16, 2017.
- TIMMER, M. P.; VRIES, G. J. Structural change and growth accelerations in Asia and Latin America: a new sectoral data set. **Cliometrica**, [S.l.], v. 3, n. 2, p. 165-190, 2009.
- TOLSTÓI, L. **Ana Karênina**. São Paulo: Nova Cultural, 1997.
- TOREZANI, T. A. **Evolução da produtividade brasileira**: mudança estrutural e dinâmica tecnológica em uma abordagem multissetorial. 2018. Tese (Doutorado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.
- TREGENNA, F.; ANDREONI, A. **Deindustrialisation reconsidered**: structural shifts and sectoral heterogeneity. London: Institute for Innovation and Public Purpose, 2020. (Working Paper, 06).
- UNITED NATIONS – UN. **International Standard Industrial Classification of All Economic Activities revision 4**. New York: United Nations, 2008.
- UNITED NATIONS – UN. Department of Economic and Social Affairs. Population Dynamics. **World Population Prospects 2019**. Total Population by sex: 2019-2022. 2019. Disponível em: <https://population.un.org/wpp/DataQuery/>. Acesso em: 14 jun. 2022.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT – UNCTAD. International production: a decade of transformation ahead. *In*: UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT – UNCTAD. **International production beyond the pandemic**. World Investment Report 2020. Geneva: United Nations, 2020. p. 119-177.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT – UNCTAD. **Escaping from the commodity dependence trap through technology and innovation**. Commodities & Development Report 2021. Geneva: United Nations, 2021.

VEBLEN, T. B. Por que a Economia não é uma ciência evolucionária?. *In*: SALLES, A. O. T.; PESSALI, H. F.; FERNANDEZ, R. G. (org.). **Economia institucional**: fundamentos teóricos e históricos. São Paulo: Editora Unesp, 2017. p. 31-52.

VERSIANI, F. R.; VERSIANI, M. T. R. O. A industrialização brasileira antes 1930: uma contribuição. *In*: VERSIANI, F. R.; BARROS, J. R. M. (org.). **Formação Econômica do Brasil**: a experiência da industrialização. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 1975. p. 121-142.

WENGRAF, L. **Extracting profit**: imperialism, neoliberalism, and the new scramble for Africa. Chicago, Illinois: Haymarket Books, 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. **WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard**. Last update: 14.06.2022. Disponível em: <https://covid19.who.int/>. Acesso em: 14 jun. 2022.

WOOLDRIDGE, J. M. Discrete response models. *In*: WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric analysis of cross section and panel data**. Cambridge, MA: MIT Press, 2002. p. 453-516.

WOOLDRIDGE, J. M. Modelos com variáveis dependentes limitadas e correções da seleção amostral. *In*: WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução à econometria**: uma abordagem moderna. São Paulo: Cengage Learning, 2010. p. 535-579.

WORLD CUSTOMS ORGANIZATION – WCO. **HS Convention**. Brussels: WCO, [19--]. Disponível em: http://www.wcoomd.org/en/topics/nomenclature/instrument-and-tools/hs_convention.aspx. Acesso em: 26 jul. 2021.

WORLD BANK. **Indicators: Economy & Growth**. Washington, 2021. Disponível em: <https://data.worldbank.org/indicator>. Acesso em: 19 jul. 2021.

XAVIER, C. L.; AVELLAR, A. P. M.; CUNHA, S. F. Desempenho das exportações da indústria intensiva em P&D: comparação entre o Brasil e países selecionados no período 1994-2005. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p.409-443, jul./dez. 2008.

YOGUEL, G.; BARLETTA, F.; PEREIRA, M. Los aportes de tres corrientes Evolucionistas Neoschumpeterianas a la discusión sobre políticas de innovación. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v.16, n. 2, p. 381-404, jun./dez. 2017.

ZAGATO, L.; GALA, P.; PINHEIRO, F. L.; HARTMANN, D. **A armadilha da renda média e os obstáculos à transformação estrutural**: a curva S da complexidade econômica. São Paulo: FGV, 2019. (Texto para Discussão, 508).

ZILIAK, S. T.; McCLOSKEY, D. N. Size matters: the standard error of regressions in the American Economic Review. **The Journal of Socio-Economics**, Amsterdã, v. 33, n. 5, p. 527-546, 2004.

ZUBOFF, S. **The age of surveillance capitalism: the fight for a human future at the new frontier of power**. New York: PublicAffairs, 2019. E-book.

APÊNDICE A – Apêndice do Capítulo 4

Metodologia para correção da composição setorial no PIB

Em razão de os dados oficiais das séries históricas da participação setorial no PIB a preços correntes, divulgados pelo IBGE,³⁹⁵ apresentarem não excluïrem as influências das mudanças metodológicas que ocorreram entre 1989 e 1990 e entre 1994 e 1995³⁹⁶ — que alteraram significativamente o peso dos setores no PIB — e manterem, até 1994, os serviços de intermediação financeira indiretamente medidos (*dummy* financeiro),³⁹⁷ acarretando uma sobrestimação da participação setorial no PIB de 1947 a 1994, adotou-se a metodologia sugerida por Morceiro (2019). A aplicação dessa metodologia objetiva excluir a influência do *dummy* financeiro e compatibilizar os dados de 1947 a 1994 com a metodologia atual.

Portanto, os dados da participação setorial no PIB no Sistema de Contas Nacionais Consolidadas de 1947 a 1994³⁹⁸ foram corrigidos para excluir o *dummy* financeiro segundo a equação A.1:

$$s_i^d = s_i - \left(\frac{s_i}{PIB + DF} \right) \cdot DF \quad (\text{equação A.1})$$

Onde: s_i^d corresponde à participação do setor “i” (com $i = 1, 2, \dots, n$) no PIB a custo de fatores ou preços básicos com o *dummy* financeiro distribuído; s_i corresponde à participação do setor “i” (com $i = 1, 2, \dots, n$) no PIB conforme dados oficiais; PIB+DF é obtido pela somatória das participações setoriais oficiais e corresponde ao PIB a custo de fatores ou preços básicos somado ao *dummy* financeiro; DF é o *dummy* financeiro.

A soma da participação dos setores no PIB com o *dummy* financeiro distribuído (valor adicionado pelos setores), no período 1947-1994, corresponde a 100%. É importante destacar

³⁹⁵IPEADATA (2021) disponibiliza os dados oficiais, cujas fontes são: a) entre 1947 e 1989: Sistema de Contas Nacionais Consolidada; b) entre 1990 e 1994: Sistema de Contas Nacionais Referência 1985; c) entre 1995 e 1999: resultados estimados a partir das Contas Nacionais Trimestrais Referência 2010; d) valores a partir de 2000: Sistema de Contas Nacionais Referência 2010; e) entre 2020 e 2019: resultados preliminares estimados a partir das Contas Nacionais Trimestrais Referência 2010.

³⁹⁶A primeira mudança metodológica consistiu na alteração do Sistema de Contas Nacionais Consolidadas para Sistema de Contas Nacionais ano de referência 1985. Já a segunda, envolveu a alteração do último para Sistema de Contas Nacionais ano de referência 2010. Embora entre elas tenha ocorrido a mudança referente ao ano base 2000, os dados desde 1995 foram adaptados, pelo IBGE, para a metodologia atual (referência 2010) (MORCEIRO, 2019).

³⁹⁷Trata-se de um setor fictício com PIB negativo, que corresponde à diferença entre os juros auferidos e pagos pelos setores. Desse modo, até 1994, a soma dos valores adicionados nos três grandes setores (agropecuária, indústria e serviços) supera o total do PIB a preços básicos (IPEADATA, 2021; MORCEIRO, 2019).

³⁹⁸As fontes consultadas foram: a) IPEADATA (2021) para dados entre 1947 e 1989; e b) IBGE (1996) para dados entre 1990 e 1995.

que, a partir de 1995, os dados oficiais da participação dos setores no PIB não superam o total do PIB a preços básicos; portanto, a soma das participações setoriais corresponde a 100%.

Após a distribuição do *dummy* financeiro, corrigiu-se, ainda o segundo método de Morceiro (2019), a descontinuidade metodológica do período 1947-1994, a partir da equação A.2, aplicada retroativamente de 1994 a 1947:

$$P_{t-1}^a = \left(\frac{P_{t-1}^{ma}}{P_t^{ma}} \right) \cdot P_t^a \quad (\text{equação A.2})$$

Onde: P corresponde à participação dos setores no PIB com o *dummy* financeiro distribuído; o subscrito “t” indica o ano; o sobrescrito “a” indica a metodologia atual do SCN referência 2010 ou compatível; o sobrescrito “ma” indica a metodologia antiga (MORCEIRO, 2019).

O resíduo encontrado a partir da soma da participação dos setores no PIB resultante da equação A.2 subtraído 100% foi distribuído entre os setores segundo o peso de suas participações no PIB.

Já os valores da participação setorial no PIB a preços constantes foram obtidos pela aplicação da variação do produto real anual dos setores³⁹⁹ (ou variação em volume do valor adicionado bruto a preços básicos setoriais) na participação setorial do ano-base (nesta tese, esse consiste no ano 2020), de modo similar ao empregado por Morceiro e Guilhoto (2019) e Bonelli e Pessoa (2010), com a exclusão do *dummy* financeiro. Contudo, dada a indisponibilidade de dados da variação real anual das atividades do setor de serviços no nível de desagregação empregado por esta tese no período 1947-1989, optou-se por apresentar as séries a preços correntes e destacar as variações reais.

³⁹⁹Devido à indisponibilidade de dados da variação real do setor imobiliário no período 1980-1990, para fins de apresentação dos dados reais no período 1980-2020, ao longo do capítulo foi aplicada a variação real do setor de serviços para preencher essa lacuna e estimar a participação real do setor imobiliário até 1990.

Tabela A.1 – Efeito multiplicar de produção tipo I e II, índices de ligação, setores-chave da estrutura produtiva brasileira (nível 42), 1985-1995

CNAE	Descrição atividades (nível 42)	1985				1990				1995			
		MtI	MtII	Ui	Uj	MtI	MtII	Ui	Uj	MtI	MtII	Ui	Uj
01	Agropecuária	1,71	2,23	3,35	0,83	1,76	2,24	3,04	0,85	1,62	1,94	3,44	0,84
02	Extrativa mineral (exceto combustíveis)	1,73	2,43	0,82	0,85	1,99	2,81	0,76	0,97	1,98	2,58	0,79	1,03
03	Extração de petróleo e gás natural, carvão e outros combustíveis	1,48	1,82	1,07	0,72	1,55	1,98	0,90	0,75	1,67	2,16	0,79	0,87
04	Fab. de minerais não metálicos	2,18	2,90	0,91	1,07	2,16	2,87	0,94	1,05	2,00	2,50	0,94	1,04
05	Siderurgia	2,86	3,52	2,03	1,40	2,72	3,33	1,73	1,32	2,52	2,91	1,77	1,31
06	Metalurgia dos não ferrosos	2,29	2,86	1,11	1,12	2,40	2,97	1,12	1,16	2,12	2,49	1,03	1,10
07	Outros metalúrgicos	2,43	3,36	1,26	1,19	2,44	3,43	1,32	1,19	2,29	2,96	1,31	1,19
08	Máquinas e equipamentos	2,10	3,08	1,32	1,03	2,12	2,98	1,26	1,03	1,78	2,37	1,16	0,92
10	Material elétrico	2,29	3,09	0,71	1,12	2,33	3,12	0,76	1,13	2,20	2,74	0,73	1,14
11	Equipamentos eletrônicos	1,80	2,39	0,65	0,88	1,95	2,54	0,68	0,95	1,66	2,00	0,60	0,86
12	Automóveis, caminhões e ônibus	2,67	3,56	0,54	1,31	2,63	3,40	0,52	1,28	2,18	2,62	0,55	1,13
13	Peças e outros veículos	2,28	3,11	1,04	1,12	2,41	3,28	0,98	1,17	2,25	2,89	0,94	1,17
14	Madeira e mobiliário	2,09	2,83	0,69	1,02	2,20	3,00	0,71	1,07	2,00	2,58	0,71	1,04
15	Celulose, papel e gráfica	2,11	2,82	1,20	1,03	2,32	3,23	1,26	1,13	2,13	2,81	1,21	1,11
16	Indústria da borracha	2,20	2,83	0,91	1,08	2,29	2,86	0,89	1,11	2,13	2,52	0,91	1,11
17	Elementos químicos	2,09	2,66	0,88	1,02	2,17	2,77	0,88	1,05	1,94	2,33	0,90	1,01
18	Refino do petróleo	1,92	2,26	2,72	0,94	1,97	2,34	2,63	0,96	1,80	2,06	2,45	0,93
19	Químicos diversos	2,03	2,63	1,29	0,99	2,08	2,73	1,36	1,01	2,07	2,54	1,26	1,07
20	Farmac. e perfumaria	2,01	2,62	0,56	0,98	2,00	2,61	0,54	0,97	1,83	2,32	0,55	0,95
21	Artigos plásticos	2,13	2,71	0,79	1,04	2,04	2,67	0,86	0,99	1,91	2,38	0,83	0,99
22	Indústria têxtil	2,36	2,98	1,43	1,16	2,37	2,95	1,45	1,15	2,22	2,66	1,38	1,15
23	Artigos do vestuário	2,22	2,86	0,52	1,09	2,31	3,02	0,51	1,12	2,18	2,76	0,53	1,13
24	Fabricação calçados	2,25	3,06	0,63	1,10	2,45	3,38	0,63	1,19	2,19	2,84	0,64	1,14
25	Indústria do café	2,58	3,10	0,61	1,26	2,56	3,16	0,64	1,24	2,40	2,76	0,71	1,24
26	Beneficiamento de. prod. vegetais	2,25	2,87	0,65	1,10	2,26	2,87	0,64	1,10	2,20	2,63	0,67	1,14
27	Abate de animais	2,50	3,11	0,63	1,22	2,54	3,14	0,64	1,23	2,36	2,79	0,67	1,22
28	Indústria de laticínios	2,63	3,25	0,65	1,29	2,66	3,21	0,65	1,29	2,44	2,82	0,66	1,26
29	Fabricação de açúcar	2,55	3,22	0,70	1,25	2,43	3,11	0,65	1,18	2,44	2,98	0,71	1,27
30	Fabricação de óleos vegetais	2,56	3,11	0,76	1,25	2,67	3,24	0,76	1,30	2,52	2,89	0,79	1,31
31	Outros produtos alimentares	2,45	3,21	0,68	1,20	2,43	3,18	0,70	1,18	2,30	2,82	0,74	1,19
32	Indústrias diversas	1,87	2,56	0,75	0,91	1,92	2,66	0,95	0,93	1,91	2,53	0,69	0,99
33	Serv. ind. de utilidade pública	1,92	2,77	1,26	0,94	1,74	2,70	1,48	0,85	1,58	2,39	1,43	0,82
34	Construção civil	2,05	2,75	0,69	1,00	1,88	2,48	0,65	0,91	1,63	1,95	0,67	0,84
35	Comércio	1,53	2,27	1,67	0,75	1,59	2,38	1,83	0,77	1,55	2,19	1,69	0,80
36	Transportes	1,83	2,55	1,44	0,90	1,74	2,52	1,47	0,84	1,65	2,29	1,40	0,86
37	Comunicações	1,36	2,30	0,62	0,67	1,31	2,33	0,68	0,64	1,24	1,86	0,71	0,64
38	Instituições financeiras	1,23	1,94	0,79	0,60	1,18	1,93	0,68	0,57	1,35	2,31	1,00	0,70
39	Serviços prestados às famílias	1,92	2,75	0,83	0,94	1,76	2,65	0,81	0,85	1,62	2,30	0,82	0,84
40	Serviços prestados às empresas	1,37	2,05	1,10	0,67	1,45	2,43	1,13	0,70	1,42	2,28	1,15	0,73
41	Aluguel de imóveis	1,31	1,56	0,61	0,64	1,18	1,33	0,62	0,57	1,09	1,14	0,75	0,56
42	Administração pública	1,53	3,34	0,61	0,75	1,41	3,26	0,80	0,68	1,47	2,94	0,80	0,77
43	Serviços privados não mercantis	1,21	3,36	0,49	0,59	1,15	3,20	0,49	0,56	1,12	2,89	0,52	0,58

Fonte: Elaboração própria com base nos dados de IBGE (2021b).

Notas: (1) Legenda: MtI – Multiplicador da produção tipo I; MtII – Multiplicador da produção tipo II; Ui – Índice de ligação para frente da cadeia produtiva; Uj – Índice de ligação para trás da cadeia produtiva.

(2) Os setores-chave (ligações para frente e para trás da cadeia produtiva acima de 1) estão destacados em negrito. Entre esses setores somente a fabricação de máquinas e equipamentos, a fabricação de peças e outros veículos e químico diversos não são setores-chave em todos os anos apresentados na tabela.

Tabela A.2 – Multiplicadores tipo I e II, índices de ligação, setores-chave e hierarquização das atividades da estrutura produtiva brasileira (nível 67) segundo ligações para frente e para trás da cadeia produtiva, 2010-2015

(Continua)

CNAE	Descrição atividades (nível 67)	2010				2015				Média				Pos	PIB
		MtI	MtII	Ui	Uj	MtI	MtII	Ui	Uj	MtI	MtII	Ui	Uj		
0191	Agricultura	1,67	2,13	1,83	0,92	1,72	2,13	1,89	0,95	1,70	2,13	1,86	0,94	7	3,10
0192	Pecuária	1,77	2,36	0,92	0,98	1,80	2,39	0,90	0,99	1,78	2,37	0,91	0,98	33	1,37
0280	Prod. florestal, pesca e aquicultura	1,37	1,68	0,79	0,76	1,36	1,62	0,74	0,75	1,37	1,65	0,76	0,75	59	0,46
0580	Ext. carvão e min. não metálicos	1,87	2,55	0,71	1,03	1,83	2,56	0,68	1,01	1,85	2,55	0,69	1,02	42	0,19
0680	Extração de petróleo e gás	1,59	2,03	1,41	0,88	1,71	2,28	1,41	0,94	1,65	2,15	1,41	0,91	11	1,67
0791	Extração de minério de ferro	1,50	1,82	0,70	0,83	1,79	2,29	0,64	0,99	1,64	2,06	0,67	0,91	57	0,78
0792	Ext. min. metálicos não ferrosos	1,97	2,62	0,70	1,09	2,05	2,75	0,66	1,13	2,01	2,69	0,68	1,11	40	0,09
1091	Abate e produção de carne, laticínio e pesca	2,52	3,23	0,78	1,39	2,51	3,27	0,80	1,39	2,51	3,25	0,79	1,39	16	0,71
1092	Fabricação e refino de açúcar	2,29	2,98	0,71	1,26	2,41	3,20	0,69	1,33	2,35	3,09	0,70	1,30	28	0,22
1093	Outros produtos alimentares	2,39	3,08	0,97	1,32	2,36	3,07	0,99	1,30	2,37	3,08	0,98	1,31	13	0,89
1100	Fabricação de bebidas	2,18	2,81	0,74	1,20	2,22	2,95	0,74	1,23	2,20	2,88	0,74	1,21	30	0,48
1200	Fabricação de produtos do fumo	2,21	2,79	0,61	1,22	2,18	2,76	0,58	1,20	2,19	2,77	0,59	1,21	37	0,10
1300	Fabricação de produtos têxteis	2,10	2,88	0,97	1,16	2,02	2,85	0,96	1,12	2,06	2,86	0,96	1,14	21	0,30
1400	Confecção vestuário e acessórios	1,82	2,65	0,63	1,00	1,86	2,84	0,63	1,03	1,84	2,74	0,63	1,02	49	0,58
1500	Fab. calçados e artefatos de couro	2,10	3,07	0,66	1,16	2,10	3,05	0,65	1,16	2,10	3,06	0,65	1,16	36	0,29
1600	Fabricação de produtos da madeira	1,91	2,68	0,76	1,05	1,96	2,78	0,73	1,08	1,93	2,73	0,75	1,07	35	0,22
1700	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	2,14	2,84	1,14	1,18	2,03	2,73	1,00	1,12	2,09	2,78	1,07	1,15	15	0,45
1800	Impressão e reprodução de gravações	1,88	2,71	0,80	1,04	1,83	2,78	0,74	1,01	1,86	2,75	0,77	1,02	39	0,20
1991	Refino de petróleo e coquerias	2,32	2,66	2,52	1,28	2,48	2,90	2,77	1,37	2,40	2,78	2,65	1,33	2	0,60
1992	Fabricação de biocombustíveis	2,34	2,97	0,67	1,29	2,38	3,10	0,72	1,31	2,36	3,03	0,70	1,30	27	0,17
2091	Fab. químicos org., inorgânicos, resinas e elastômeros	2,09	2,57	1,76	1,15	2,01	2,51	1,82	1,11	2,05	2,54	1,79	1,13	6	0,47
2092	Fab. defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos	2,11	2,75	1,12	1,16	2,00	2,63	1,12	1,10	2,05	2,69	1,12	1,13	14	0,28
2093	Fab. prod. de limpeza, cosméticos/ perfumaria e higiene pessoal	2,14	2,82	0,64	1,18	2,19	2,93	0,64	1,21	2,16	2,87	0,64	1,19	34	0,19
2100	Fab. farmoquímicos e farmacêuticos	1,69	2,30	0,63	0,93	1,77	2,52	0,62	0,97	1,73	2,41	0,63	0,95	56	0,52
2200	Fab. prod. de borracha e plástico	2,06	2,79	1,19	1,14	2,02	2,83	1,20	1,12	2,04	2,81	1,19	1,13	10	0,58
2300	Fabricação de produtos de minerais não metálicos	2,05	2,81	0,87	1,13	2,11	3,01	0,85	1,17	2,08	2,91	0,86	1,15	26	0,61
2491	Prod. ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço s/costura	2,19	2,79	1,33	1,21	2,15	2,84	1,06	1,19	2,17	2,82	1,20	1,20	9	0,47
2492	Metalurgia de metais não ferrosos e a fundição de metais	2,24	2,91	0,91	1,23	2,13	2,77	0,90	1,17	2,18	2,84	0,90	1,20	20	0,23
2500	Fab. prod. de metal, exceto máquinas e equipamentos	2,01	2,81	1,09	1,11	1,97	2,87	1,03	1,09	1,99	2,84	1,06	1,10	18	0,78
2600	Fab. equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	1,68	2,22	0,70	0,93	1,68	2,24	0,69	0,93	1,68	2,23	0,70	0,93	52	0,34
2700	Fab. de máq. e equip. elétricos	2,12	2,90	0,81	1,17	2,07	2,93	0,79	1,14	2,10	2,92	0,80	1,16	29	0,39
2800	Fab. máquinas e equip. mecânicos	1,97	2,73	0,93	1,08	1,88	2,76	0,85	1,03	1,92	2,74	0,89	1,06	31	0,83
2991	Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	2,21	2,87	0,59	1,22	2,18	3,01	0,60	1,20	2,19	2,94	0,60	1,21	38	0,80
2992	Fab. peças e acessórios p/ veículos	2,15	2,95	0,92	1,19	2,08	3,05	0,84	1,15	2,11	3,00	0,88	1,17	25	0,54
3000	Fab. outros equip. de transporte, exceto veículos automotores	1,93	2,66	0,66	1,06	1,92	2,71	0,67	1,06	1,92	2,69	0,67	1,06	41	0,26

(Conclusão)

CNAE	Descrição atividades (nível 67)	2010				2015				Média					Pos	PIB
		MtI	MtII	Ui	Uj	MtI	MtII	Ui	Uj	MtI	MtII	Ui	Uj			
3180	Fab. de móveis e de prod. ind.	1,83	2,54	0,67	1,01	1,82	2,63	0,65	1,00	1,82	2,59	0,66	1,01	48	0,66	
3300	Manutenção, reparação e instalação de máq. e equip.	1,78	2,44	1,15	0,98	1,75	2,48	1,11	0,97	1,77	2,46	1,13	0,97	22	0,47	
3500	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	1,85	2,25	1,91	1,02	2,09	2,53	2,02	1,15	1,97	2,39	1,97	1,09	4	1,87	
3680	Água, esgoto e gestão de resíduos	1,66	2,29	0,78	0,92	1,58	2,36	0,78	0,87	1,62	2,32	0,78	0,89	46	0,73	
4180	Construção	1,83	2,51	0,95	1,01	1,80	2,55	0,91	0,99	1,82	2,53	0,93	1,00	32	6,00	
4580	Comércio por atacado e a varejo	1,52	2,33	3,49	0,84	1,54	2,42	3,84	0,85	1,53	2,37	3,67	0,84	1	12,95	
4900	Transporte terrestre	1,98	2,69	2,25	1,09	1,99	2,80	2,35	1,10	1,98	2,75	2,30	1,09	3	2,82	
5000	Transporte aquaviário	1,76	2,55	0,64	0,97	1,72	2,57	0,68	0,95	1,74	2,56	0,66	0,96	53	0,14	
5100	Transporte aéreo	1,69	2,39	0,71	0,93	1,86	2,61	0,70	1,03	1,77	2,50	0,70	0,98	45	0,16	
5280	Armazenamento, ativ. auxiliares	1,60	2,55	1,17	0,88	1,59	2,62	1,25	0,88	1,59	2,59	1,21	0,88	23	1,22	
5500	Alojamento	1,67	2,61	0,62	0,92	1,70	2,79	0,62	0,94	1,68	2,70	0,62	0,93	58	0,26	
5600	Alimentação	1,81	2,48	0,70	1,00	1,83	2,57	0,71	1,01	1,82	2,53	0,71	1,00	43	2,00	
5800	Edição e edição int. à impressão	1,73	2,55	0,66	0,95	1,73	2,79	0,61	0,96	1,73	2,67	0,64	0,96	55	0,24	
5980	Ativ. televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	1,76	2,61	1,11	0,97	1,72	2,58	1,10	0,95	1,74	2,60	1,10	0,96	24	0,37	
6100	Telecomunicações	1,83	2,35	1,21	1,01	1,81	2,44	1,00	1,00	1,82	2,39	1,11	1,01	19	1,51	
6280	Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	1,40	2,34	0,88	0,77	1,38	2,35	0,92	0,76	1,39	2,34	0,90	0,77	47	1,49	
6480	Intermediação financeira, seguros e previdência	1,52	2,28	2,16	0,84	1,49	2,26	2,16	0,82	1,50	2,27	2,16	0,83	5	6,94	
6800	Atividades imobiliárias	1,09	1,16	0,98	0,60	1,11	1,19	1,00	0,61	1,10	1,18	0,99	0,61	54	8,99	
6980	Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	1,42	2,16	1,77	0,78	1,42	2,22	1,83	0,79	1,42	2,19	1,80	0,78	8	2,39	
7180	Serv. de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P&D	1,45	2,25	0,90	0,80	1,44	2,30	0,91	0,79	1,44	2,27	0,91	0,80	44	0,89	
7380	Outras ativ. profissionais, científicas e técnicas	2,06	2,79	1,17	1,13	1,99	2,74	1,20	1,10	2,02	2,76	1,18	1,12	12	0,62	
7700	Aluguéis não imobiliários e gestão de ativos prop. intelectual	1,45	2,10	0,80	0,80	1,42	2,09	0,87	0,78	1,44	2,09	0,84	0,79	50	0,53	
7880	Outras ativ. administrativas e serviços complementares	1,43	2,48	1,39	0,79	1,39	2,55	1,40	0,77	1,41	2,52	1,40	0,78	17	2,72	
8000	Vig., segurança e investigação	1,24	2,75	0,74	0,68	1,22	2,78	0,77	0,67	1,23	2,76	0,75	0,68	63	0,58	
8400	Administração pública, defesa e seguridade social	1,42	2,87	0,72	0,79	1,41	2,87	0,73	0,78	1,42	2,87	0,73	0,78	61	10,14	
8591	Educação pública	1,31	2,97	0,57	0,72	1,24	3,00	0,57	0,69	1,28	2,99	0,57	0,70	66	4,42	
8592	Educação privada	1,49	2,85	0,63	0,82	1,39	2,85	0,64	0,77	1,44	2,85	0,63	0,80	64	1,30	
8691	Saúde pública	1,51	2,99	0,55	0,84	1,46	3,01	0,55	0,81	1,49	3,00	0,55	0,82	65	2,18	
8692	Saúde privada	1,60	2,51	0,62	0,88	1,53	2,41	0,61	0,84	1,56	2,46	0,61	0,86	62	2,23	
9080	Ativ. art., criativas e espetáculos	1,53	2,33	0,65	0,84	1,59	2,49	0,65	0,88	1,56	2,41	0,65	0,86	60	0,40	
9480	Org. assoc. e out. serv. pessoais	1,70	2,54	0,70	0,94	1,66	2,53	0,70	0,92	1,68	2,54	0,70	0,93	51	1,41	
9700	Serviços domésticos	1,00	3,00	0,55	0,55	1,00	3,04	0,55	0,55	1,00	3,02	0,55	0,55	67	1,21	

Fonte: Elaboração própria com base nos dados de IBGE (2021b).

Notas: (1) Legenda: MtI – Multiplicador da produção tipo I; MtII – Multiplicador da produção tipo II; Ui – Índice de ligação para frente da cadeia produtiva; Uj – Índice de ligação para trás da cadeia produtiva; Pos – Posição segundo soma índices de ligação (Ui+Uj); PIB – Participação dos setores no PIB (em %).

(2) Os setores-chave (ligações para frente e para trás da cadeia produtiva acima de 1) estão destacados em negrito.

Tabela A.3 – Razão entre a produtividade média do setor e a produtividade média total, níveis de produtividade setoriais, participação setorial nas ocupações e no PIB da estrutura produtiva brasileira (nível 67), 2010-2015

(Continua)

CNAE	Descrição atividades (nível 67)	2010				2015				Média			
		PR	NP	Ocup	PIB	PR	NP	Ocup	PIB	PR	NP	Ocup	PIB
0191	Agricultura	0,43	Baixo	7,10	3,03	0,54	Baixo	5,86	3,16	0,48	Baixo	5,13	3,10
0192	Pecuária	0,18	Baixo	7,62	1,36	0,23	Baixo	6,08	1,39	0,20	Baixo	4,50	1,37
0280	Prod. florestal, pesca e aquic.	0,43	Baixo	1,06	0,45	0,50	Baixo	0,95	0,47	0,46	Baixo	0,77	0,46
0580	Ext. carvão e min. não met.	1,41	M.alto	0,14	0,20	1,30	M.alto	0,13	0,17	1,35	M.alto	0,16	0,19
0680	Ext. petróleo e gás	31,28	Alto	0,06	1,92	21,25	Alto	0,07	1,43	26,27	Alto	0,74	1,67
0791	Ext. minério de ferro	30,17	Alto	0,04	1,10	9,39	Alto	0,05	0,46	19,78	Alto	0,25	0,78
0792	Ext. min. met. não ferrosos	3,19	Alto	0,03	0,10	2,59	Alto	0,03	0,09	2,89	Alto	0,06	0,09
1091	Abate e fab. produtos de carne, laticínio e pesca	0,97	M.baixo	0,65	0,63	1,08	M.baixo	0,72	0,78	1,03	M.baixo	0,72	0,71
1092	Fabricação e refino de açúcar	1,24	M.baixo	0,23	0,29	0,81	M.baixo	0,18	0,14	1,02	M.baixo	0,19	0,22
1093	Outros produtos alimentares	0,73	Baixo	1,14	0,83	0,78	M.baixo	1,21	0,94	0,75	M.baixo	1,04	0,89
1100	Fabricação de bebidas	3,17	Alto	0,16	0,52	2,35	M.alto	0,19	0,44	2,76	Alto	0,30	0,48
1200	Fab. de produtos do fumo	5,52	Alto	0,02	0,11	4,63	Alto	0,02	0,08	5,08	Alto	0,05	0,10
1300	Fab. de produtos têxteis	0,52	Baixo	0,64	0,33	0,43	Baixo	0,61	0,26	0,47	Baixo	0,45	0,30
1400	Confecção	0,37	Baixo	1,78	0,67	0,29	Baixo	1,66	0,48	0,33	Baixo	1,13	0,58
1500	Fab. calçados e art. couro	0,53	Baixo	0,60	0,32	0,55	Baixo	0,48	0,26	0,54	Baixo	0,43	0,29
1600	Fab. produtos da madeira	0,54	Baixo	0,48	0,26	0,51	Baixo	0,37	0,19	0,52	Baixo	0,33	0,22
1700	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	2,29	M.alto	0,20	0,46	2,23	M.alto	0,20	0,44	2,26	M.alto	0,32	0,45
1800	Impressão e reprodução de gravações	1,06	M.baixo	0,22	0,23	0,83	M.baixo	0,20	0,16	0,95	M.baixo	0,19	0,20
1991	Refino de petróleo e coquearias	20,23	Alto	0,02	0,49	31,14	Alto	0,02	0,71	25,68	Alto	0,37	0,60
1992	Fab. biocombustíveis	1,80	M.alto	0,09	0,16	1,60	M.alto	0,11	0,17	1,70	M.alto	0,13	0,17
2091	Fab. quím. org., inorg., resinas e elastômeros	4,98	Alto	0,09	0,44	4,97	Alto	0,10	0,49	4,98	Alto	0,29	0,47
2092	Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos	2,91	Alto	0,09	0,27	3,14	Alto	0,09	0,29	3,02	Alto	0,19	0,28
2093	Fab. prod. limpeza, cosméticos/ perfumaria e higiene pessoal	1,14	M.baixo	0,19	0,22	1,19	M.baixo	0,14	0,16	1,16	M.baixo	0,18	0,19
2100	Fab. farmoquímicos e farmacêuticos	5,88	Alto	0,10	0,59	4,46	Alto	0,10	0,45	5,17	Alto	0,27	0,52
2200	Fab. prod. borracha e plástico	1,36	M.baixo	0,47	0,65	1,16	M.baixo	0,44	0,51	1,26	M.baixo	0,49	0,58
2300	Fab. prod. de min. não metálicos	1,06	M.baixo	0,64	0,68	0,84	M.baixo	0,64	0,54	0,95	M.baixo	0,59	0,61
2491	Prod. ferro-gusa/ ferroligas, siderurgia e tubos de aço s/ costura	3,75	Alto	0,14	0,51	3,47	Alto	0,12	0,42	3,61	Alto	0,28	0,47
2492	Metalurgia	1,86	M.alto	0,12	0,22	2,46	Alto	0,10	0,24	2,16	M.alto	0,18	0,23
2500	Fab. de prod. de metal, exceto máq. e equip.	1,13	M.baixo	0,79	0,89	0,94	M.baixo	0,71	0,67	1,03	M.baixo	0,73	0,78
2600	Fab. equip. informática, prod. eletrônicos e ópticos	2,38	M.alto	0,18	0,42	1,88	M.alto	0,14	0,27	2,13	M.alto	0,22	0,34
2700	Fab. máq. e equip. elétricos	1,78	M.alto	0,25	0,44	1,51	M.alto	0,22	0,33	1,65	M.alto	0,29	0,39
2800	Fab. máq. e equip. mec.	2,07	M.alto	0,45	0,94	1,82	M.alto	0,40	0,73	1,94	M.alto	0,59	0,83
2991	Fab. veículos, exceto peças	6,06	Alto	0,19	1,16	2,61	Alto	0,17	0,43	4,33	Alto	0,31	0,80
2992	Fab. peças e aces. p/ veíc.	1,92	M.alto	0,38	0,72	1,27	M.baixo	0,28	0,36	1,59	M.alto	0,37	0,54
3000	Fab. out. equip. transporte, exceto veículos	2,59	Alto	0,11	0,29	2,09	M.alto	0,11	0,23	2,34	M.alto	0,17	0,26

CNAE	Descrição atividades (nível 67)	2010				2015				Média			
		PR	NP	Ocup	PIB	PR	NP	Ocup	PIB	PR	NP	Ocup	PIB
3180	Fab. móveis e prod. ind.	0,81	M.baixo	0,87	0,71	0,79	M.baixo	0,77	0,61	0,80	M.baixo	0,74	0,66
3300	Manutenção, reparação e inst. de máq. e equip.	0,97	M.baixo	0,54	0,52	0,86	M.baixo	0,50	0,43	0,91	M.baixo	0,48	0,47
3500	Energia elétrica, gás e outras utilidades	14,39	Alto	0,14	2,09	11,03	Alto	0,15	1,66	12,71	Alto	0,90	1,87
3680	Água, esgoto e gestão de resíduos	1,28	M.baixo	0,57	0,73	1,42	M.alto	0,51	0,73	1,35	M.baixo	0,65	0,73
4180	Construção	0,78	M.baixo	8,00	6,27	0,68	Baixo	8,48	5,74	0,73	Baixo	6,87	6,00
4580	Comércio	0,69	Baixo	18,15	12,60	0,72	Baixo	18,51	13,30	0,71	Baixo	15,73	12,95
4900	Transporte terrestre	0,82	M.baixo	3,42	2,82	0,76	M.baixo	3,71	2,83	0,79	M.baixo	3,12	2,82
5000	Transporte aquaviário	1,78	M.alto	0,06	0,11	2,94	Alto	0,06	0,17	2,36	Alto	0,11	0,14
5100	Transporte aéreo	2,97	Alto	0,06	0,19	2,40	Alto	0,06	0,13	2,69	Alto	0,10	0,16
5280	Armazenamento, atividades auxiliares	1,62	M.alto	0,73	1,17	1,58	M.alto	0,80	1,26	1,60	M.alto	0,99	1,22
5500	Alojamento	0,67	Baixo	0,39	0,26	0,58	Baixo	0,44	0,25	0,63	Baixo	0,32	0,26
5600	Alimentação	0,42	Baixo	4,40	1,87	0,44	Baixo	4,85	2,12	0,43	Baixo	3,26	2,00
5800	Serviços de edição	1,84	M.alto	0,17	0,32	1,04	M.baixo	0,16	0,17	1,44	M.alto	0,17	0,24
5980	Ativ. TV, rádio, cinema e gravação/edição	2,24	M.alto	0,17	0,37	2,18	M.alto	0,17	0,37	2,21	M.alto	0,27	0,37
6100	Telecomunicações	8,61	Alto	0,20	1,76	5,54	Alto	0,23	1,27	7,07	Alto	0,74	1,51
6280	Desenv. de sistemas e serv. de informação	2,19	M.alto	0,63	1,38	2,11	M.alto	0,76	1,60	2,15	M.alto	1,12	1,49
6480	Int. financeira, seguros e previdência	6,17	Alto	1,10	6,80	6,02	Alto	1,18	7,09	6,10	Alto	4,09	6,94
6800	Atividades imobiliárias	23,67	Alto	0,35	8,31	23,65	Alto	0,41	9,68	23,66	Alto	5,01	8,99
6980	Ativ. jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	1,53	M.alto	1,53	2,35	1,45	M.alto	1,68	2,43	1,49	M.alto	1,98	2,39
7180	Arquitetura, engenharia, testes/análise téc. e P&D	1,68	M.alto	0,54	0,91	1,52	M.alto	0,57	0,87	1,60	M.alto	0,70	0,89
7380	Outras ativ. profissionais, científicas e técnicas	1,39	M.baixo	0,42	0,58	1,32	M.alto	0,49	0,65	1,35	M.baixo	0,53	0,62
7700	Aluguéis não imobiliários e gestão de ativos prop. intelectual	1,66	M.alto	0,29	0,49	1,78	M.alto	0,32	0,57	1,72	M.alto	0,43	0,53
7880	Outras ativ. adm. e serviços complementares	0,72	Baixo	3,59	2,59	0,70	Baixo	4,05	2,85	0,71	Baixo	3,22	2,72
8000	Vigilância, segurança e investigação	0,70	Baixo	0,73	0,51	0,75	Baixo	0,85	0,64	0,73	Baixo	0,69	0,58
8400	Adm. pública, defesa e seguridade social	1,98	M.alto	5,26	10,39	1,98	M.alto	5,00	9,88	1,98	M.alto	7,57	10,14
8591	Educação pública	0,99	M.baixo	3,88	3,85	1,22	M.baixo	4,09	4,99	1,11	M.baixo	4,43	4,42
8592	Educação privada	0,60	Baixo	1,85	1,12	0,61	Baixo	2,44	1,49	0,61	Baixo	1,67	1,30
8691	Saúde pública	1,28	M.baixo	1,59	2,04	1,24	M.baixo	1,87	2,31	1,26	M.baixo	1,95	2,18
8692	Saúde privada	0,84	M.baixo	2,24	1,88	0,91	M.baixo	2,85	2,59	0,87	M.baixo	2,41	2,23
9080	Atividades artísticas, criativas e espetáculos	0,46	Baixo	0,94	0,43	0,38	Baixo	0,97	0,37	0,42	Baixo	0,66	0,40
9480	Org. assoc. out. serv. pes.	0,38	Baixo	3,80	1,45	0,35	Baixo	3,92	1,38	0,37	Baixo	2,59	1,41
9700	Serviços domésticos	0,18	Baixo	6,91	1,22	0,19	Baixo	6,26	1,20	0,18	Baixo	4,06	1,21
		10,33	Alto	2,92	26,65	8,34	Alto	2,95	25,09	9,30	Alto	2,96	25,88
	Setores agrupados por nível de produtividade	1,89	M.alto	11,19	21,07	1,77	M.alto	11,81	21,16	1,84	M.alto	11,20	20,68
		1,07	M.baixo	24,72	22,98	0,98	M.baixo	18,47	18,18	1,04	M.baixo	18,45	18,29
		0,50	Baixo	61,17	29,30	0,50	Baixo	66,77	35,57	0,50	Baixo	67,40	35,15

Fonte: Elaboração própria com base nos dados de IBGE (2021b) e na metodologia de Squeff e Nogueira (2013).

Notas: (1) Legenda: PR – produtividade relativa; NP – nível de produtividade; Ocup. – participação no emprego

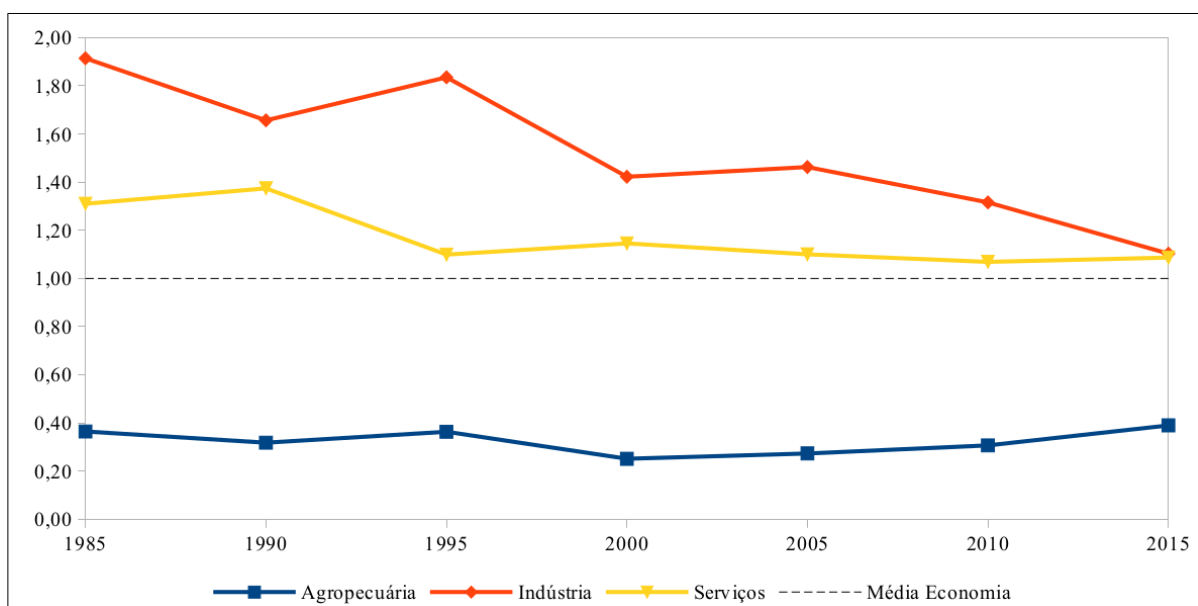
(em %); PIB – participação no PIB (em %).

(2) A razão entre a produtividade média do setor e a produtividade média total (PR) foi calculada com base nos dados a preços correntes das matrizes insumo-produto do período 2010-2015.

(3) Os níveis de produtividade foram calculados com base nos quartis da razão entre a produtividade média do setor e a produtividade média total, com Q1 = Alto, Q2 = Médio-alto, Q3 = Médio-baixo e Q4 = Baixo.

(4) Todos os dados dos setores agrupados por nível de produtividade consistem em médias das variáveis de interesse dos setores que compõe cada nível de produtividade (quartis).

Gráfico A.1 – Razão entre a produtividade média do macrossetor e a produtividade média total da estrutura produtiva brasileira, 1985-2015



Fonte: Elaboração própria com base nos dados de IBGE (2021b) e na metodologia de Squeff e Nogueira (2013).
 Notas: (1) A razão entre produtividade média do macrossetor e a produtividade média total foi calculada com base nos dados a preços correntes das matrizes insumo-produto do período 1985-2015.

APÊNDICE B – Apêndice do Capítulo 5

Tabela B.1 – Participação setorial na estrutura produtiva (% PIB), ocupacional (% de ocupados) e renda setorial média (em R\$) ao nível de 12 setores, com exclusão dos funcionários públicos e militares, 2012-2020

Período	Part. PIB	Part. Emprego	RMTP	Part. PIB	Part. Emprego	RMTP	Part. PIB	Part. Emprego	RMTP
Setor produtivo moderno (SPM) – N12	Total – N12			Indústria – N12			Serviços – N12		
2012	34,13	32,75	2.250,74	26,03	25,95	2.095,96	8,10	6,79	2.841,87
2013	32,78	32,50	2.319,27	24,85	25,88	2.174,96	7,93	6,62	2.883,47
2014	31,76	32,74	2.385,37	23,79	25,99	2.216,89	7,97	6,75	3.034,37
2015	30,32	31,72	2.290,70	22,52	25,07	2.158,84	7,81	6,65	2.788,02
2016	28,89	30,66	2.313,55	21,23	23,49	2.174,32	7,66	7,17	2.769,47
2017	28,89	30,26	2.318,30	21,12	23,26	2.185,02	7,77	7,00	2.761,34
2018	29,68	29,81	2.269,31	21,85	22,68	2.129,45	7,83	7,13	2.714,16
2019	29,35	29,80	2.309,18	21,41	22,55	2.185,22	7,94	7,25	2.694,67
2020	28,21	30,37	2.345,82	20,41	22,68	2.252,42	7,80	7,69	2.621,19
Outros setores – N12	Total – N12			Agropecuária – N12			Outros serviços – N12		
2012	65,87	67,25	1.942,91	4,90	10,55	1.226,16	60,97	56,70	2.076,25
2013	67,22	67,50	2.038,01	5,28	10,18	1.325,52	61,95	57,32	2.164,49
2014	68,24	67,26	2.091,49	5,03	9,55	1.381,36	63,21	57,71	2.209,04
2015	69,68	68,28	1.968,80	5,02	9,46	1.273,18	64,65	58,82	2.080,67
2016	71,11	69,34	2.025,56	5,66	9,68	1.280,50	65,45	59,66	2.146,42
2017	71,11	69,74	2.003,04	5,34	9,32	1.381,51	65,77	60,42	2.098,93
2018	70,32	70,19	2.061,61	5,15	9,11	1.407,58	65,17	61,08	2.159,12
2019	70,65	70,20	2.048,76	5,12	9,01	1.408,84	65,54	61,19	2.142,96
2020	71,79	69,63	2.074,82	6,83	9,18	1.458,57	64,96	60,45	2.168,38

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IPEADATA (2021) e microdados da PNAD Contínua 2012 a 2020 (IBGE, 2022b).

Notas: (1) A unidade de análise é a população ocupada com 14 anos ou mais.

(2) O rendimento mensal do trabalho principal (RMTP) médio para os diferentes setores foi atualizado a preços de 2020 pelo IPCA.

Tabela B.2 – Participação setorial na estrutura produtiva (% PIB), ocupacional (% de ocupados) e renda setorial média (em R\$) ao nível de 67 setores, com exclusão dos funcionários públicos e militares, 2012-2020

Período	Part. PIB	Part. Emprego	RMTP	Part. PIB	Part. Emprego	RMTP	Part. PIB	Part. Emprego	RMTP
Setor produtivo moderno (SPM) – N67	Total – N67			Indústria – N67			Serviços – N67		
2012	35,75	34,28	2.335,60	26,03	25,95	2.095,96	9,72	8,33	3.082,21
2013	34,30	33,95	2.418,61	24,85	25,88	2.174,96	9,45	8,07	3.200,09
2014	33,31	34,56	2.491,82	23,79	25,99	2.216,89	9,52	8,57	3.325,82
2015	31,84	33,50	2.381,54	22,52	25,07	2.158,84	9,33	8,43	3.043,68
2016	30,27	32,21	2.419,00	21,23	23,49	2.174,32	9,03	8,72	3.078,42
2017	30,11	31,75	2.391,25	21,12	23,26	2.185,02	8,99	8,49	2.956,60
2018	30,97	31,34	2.345,60	21,85	22,68	2.129,45	9,13	8,66	2.911,42
2019	31,01	31,52	2.419,90	21,80	22,55	2.185,22	9,21	8,97	3.010,08
2020	31,62	32,05	2.419,47	22,51	22,68	2.252,42	9,11	9,37	2.823,59
SPM DINÂMICO – N67	Total – N67			Indústria – N67			Serviços – N67		
2012	14,77	10,63	3.109,77	7,25	3,87	3.080,81	7,52	6,76	3.126,38
2013	14,19	10,42	3.200,19	6,93	3,86	3.177,75	7,26	6,55	3.213,42
2014	14,11	11,00	3.272,84	6,76	4,04	3.360,24	7,35	6,96	3.222,07
2015	15,04	10,96	3.101,53	7,82	3,86	3.172,69	7,22	7,10	3.062,85
2016	15,37	10,71	3.117,45	8,44	3,32	3.196,35	6,93	7,40	3.082,07
2017	15,34	10,63	3.181,61	8,43	3,42	3.551,11	6,91	7,21	3.006,50
2018	15,53	10,72	3.043,16	8,49	3,33	3.354,61	7,05	7,39	2.902,85
2019	15,71	11,02	3.161,17	8,60	3,42	3.465,06	7,11	7,60	3.024,55
2020	16,02	11,55	3.072,46	8,84	3,77	3.590,60	7,18	7,78	2.821,10
SPM de MENOR DINAMISMO – N67	Total – N67			Indústria – N67			Serviços – N67		
2012	20,98	23,65	1.987,67	18,78	22,08	1.923,16	2,20	1,57	2.892,64
2013	20,11	23,54	2.072,77	17,92	22,02	1.999,01	2,19	1,52	3.142,56
2014	19,20	23,56	2.127,34	17,03	21,95	2.006,42	2,17	1,61	3.773,34
2015	16,80	22,54	2.031,43	14,69	21,21	1.974,37	2,11	1,33	2.941,31
2016	14,90	21,49	2.070,95	12,80	20,17	2.006,32	2,11	1,32	3.057,95
2017	14,77	21,12	1.993,34	12,69	19,84	1.949,69	2,08	1,27	2.673,83
2018	15,44	20,62	1.982,82	13,36	19,35	1.918,55	2,08	1,27	2.961,25
2019	15,30	20,50	2.021,55	13,20	19,14	1.956,67	2,10	1,37	2.929,67
2020	15,60	20,50	2.051,64	13,67	18,91	1.985,38	1,93	1,60	2.835,75
Outros setores – N67	Total – N67			Agropecuária – N 67			Outros serviços – N67		
2012	64,25	65,72	1.891,46	4,90	10,55	1.226,16	59,35	55,17	2.018,66
2013	65,70	66,05	1.980,78	5,28	10,18	1.325,52	60,43	55,87	2.100,11
2014	66,69	65,44	2.027,10	5,03	9,55	1.381,36	61,66	55,89	2.137,47
2015	68,16	66,50	1.914,40	5,02	9,46	1.273,18	63,14	57,04	2.020,75
2016	69,73	67,79	1.968,91	5,66	9,68	1.280,50	64,08	58,12	2.083,55
2017	69,89	68,25	1.962,24	5,34	9,32	1.381,51	64,55	58,93	2.054,09
2018	69,03	68,66	2.022,15	5,15	9,11	1.407,58	63,88	59,55	2.116,14
2019	68,99	68,48	1.991,27	4,89	9,01	1.408,84	64,10	59,47	2.079,48
2020	68,38	67,95	2.033,37	6,59	9,18	1.458,57	61,79	58,77	2.123,14

Fonte: Elaboração própria com base nos dados de IBGE (2022c) e microdados da PNAD Contínua 2012 a 2020 (IBGE, 2022b).

Notas: (1) A unidade de análise é a população ocupada com 14 anos ou mais.

(2) O rendimento mensal do trabalho principal (RMTP) médio para os diferentes setores foi atualizado a preços de 2020 pelo IPCA.

APÊNDICE C – Apêndice do Capítulo 6

Tabela C.1 – Resultados da estimação logística para os determinantes dos episódios de crescimento da economia brasileira com participação do setor produtivo moderno, 1951-2019 e 1961-2019

Variáveis	Modelo 14				Modelo 14.1			
	Coef.	P> Z	odds ratio	Δ% odds ratio	Coef.	P> Z	odds ratio	Δ% odds ratio
Var. part. setor produtivo moderno no PIB (vspm)	0,43	0,083	1,54	53,65	0,32	0,203	1,38	38,04
Var. part. FBCF no PIB (vfbcf)	0,40	0,141	1,49	48,73	0,50	0,102	1,65	65,15
Política de desenvolvimento (pdes)	2,82	0,001	16,74	1.574,09	2,50	0,006	12,16	1.115,80
Período de indefinição política (dperd)	0,69	0,483	1,99	99,45	0,02	0,985	1,02	1,96
Gap tecnológico (gapeua)	-0,31	0,003	0,73	-26,79	-0,28	0,009	0,75	-24,60
Cresc. PIB Mundial (cpibm)					0,31	0,278	1,37	36,66
Capital Humano (ccch)					0,07	0,894	1,07	7,00
Constante	-0,50	0,467	0,61	-39,45	-1,01	0,231	0,37	-63,49
Testes dos modelos								
Observações:	69				59			
N. de iterações:	5				5			
Log de ver. Wald chi2 Prob > chi2	-24,43 32,04 0,00				-21,69 22,29 0,00			
Pseudo R2:	0,45				0,46			
Área abaixo da curva ROC:	0,91				0,91			
Teste de eficiência global do modelo:	0,65				0,65			
Ponto de corte FREQ. Y=1:	79,71 80,00 79,17				83,05 80,00 87,50			
EGM Sens. Esp.	79,71 80,00 79,17				83,05 80,00 87,50			
Teste de qualidade de ajuste:	9 6,17 0,52				9 3,12 0,87			
Grupos chi2 Prob > chi2	9 6,17 0,52				9 3,12 0,87			

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Notas: (1) Segundo o teste Z, ao nível de significância de 10%, as variáveis vspm (Modelo 14), pdes (em todos os modelos) e gapeua (em todos os modelos) são estatisticamente diferentes de zero. Contudo, ao mesmo nível de significância, as variáveis vspm (Modelo 14.1), vfbcf (em todos os modelos), dperd (em todos os modelos), cpibm (14.1) e vcch (14.1) não são estatisticamente diferentes de zero.

(2) A indisponibilidade de dados da variável cpibm limitou o período de análise do Modelo 14.1 entre 1961 e 2019. Já no Modelo 14, o período de análise abrange de 1951 a 2019.

Tabela C.2 – Resultados da estimação logística para os determinantes dos episódios de contração da economia brasileira com participação do setor produtivo moderno, 1951-2019 e 1961-2019

Variáveis	Modelo 24				Modelo 24.1			
	Coef.	P> Z	odds ratio	Δ% odds ratio	Coef.	P> Z	odds ratio	Δ% odds ratio
Var. part. setor produtivo moderno no PIB (vspm)	-0,50	0,138	0,61	-39,48	-0,22	0,513	0,80	-19,96
Var. part. FBCF no PIB (vfbcf)	-0,55	0,073	0,58	-42,36	-0,46	0,150	0,63	-36,72
Política de desenvolvimento (pdes)	-1,22	0,289	0,29	-70,60	-0,66	0,577	0,51	-48,57
Período de indefinição política (dperd)	0,14	0,897	1,15	15,13	1,30	0,263	3,65	265,50
Gap tecnológico (gapeua)	0,60	0,019	1,82	81,57	0,56	0,015	1,76	75,88
Cresc. PIB Mundial (cpibm)					-0,88	0,004	0,41	-58,67
Capital Humano (ccch)					0,88	0,279	2,40	140,44
Constante	-2,14	0,005	0,12	-88,22	-1,01	0,197	0,36	-63,69
Testes dos modelos								
Observações:	69				59			
N. de iterações:	5				5			
Log de ver. Wald chi2 Prob > chi2	-17,04 19,39 0,00				-13,58 15,46 0,03			
Pseudo R2:	0,51				0,58			
Área abaixo da curva ROC:	0,93				0,95			
Teste de eficiência global do modelo:								
Ponto de corte FREQ. Y=1:	0,20				0,20			
EGM Sens. Esp.	85,51 92,86 83,64				88,14 92,86 86,67			
Teste de qualidade de ajuste:								
Grupos chi2 Prob > chi2	9 6,29 0,51				9 6,44 0,49			

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Notas: (1) Segundo o teste Z, ao nível de significância de 10%, as variáveis vfbcf (Modelo 24), gapeua (em todos os modelos) e cpibm (24.1) são estatisticamente diferentes de zero. Contudo, ao mesmo nível de significância, as variáveis vspm (em todos os modelos), vfbcf (Modelo 24.1), pdes (em todos os modelos), dperd (em todos os modelos) e vcch (24.1) não são estatisticamente diferentes de zero.

(2) A indisponibilidade de dados da variável cpibm limitou o período de análise do Modelo 24.1 entre 1961 e 2019. Já no Modelo 24, o período de análise abrange de 1951 a 2019.