



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE ECONOMIA

JOÃO GUILHERME MARQUES AUGUSTO MONTEIRO

**A DESINDUSTRIALIZAÇÃO RECENTE NO BRASIL (2000-
2018): uma análise a partir da heterogeneidade setorial**

Campinas

2023



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE ECONOMIA

JOÃO GUILHERME MARQUES AUGUSTO MONTEIRO

A DESINDUSTRIALIZAÇÃO RECENTE NO BRASIL (2000-2018): uma análise a partir da heterogeneidade setorial

Prof. Dr. Roberto Alexandre Zanchetta Borghi – orientador

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Mestre em Ciências Econômicas.

**ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL
DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELO ALUNO JOÃO
GUILHERME MARQUES AUGUSTO MONTEIRO E
ORIENTADO PELO PROF. DR. ROBERTO
ALEXANDRE ZANCHETTA BORGHI.**

Campinas

2023

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca do Instituto de Economia
Luana Araujo de Lima - CRB 8/9706

M764d Monteiro, João Guilherme Marques Augusto, 1998-
A desindustrialização recente no Brasil (2000-2018) : uma análise a partir da heterogeneidade setorial / João Guilherme Marques Augusto Monteiro. – Campinas, SP : [s.n.], 2023.

Orientador: Roberto Alexandre Zanchetta Borghi.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia.

1. Desindustrialização - Brasil. 2. Heterogeneidade. 3. Intensidade tecnológica. 4. Brasil - Indústrias. I. Borghi, Roberto Alexandre Zanchetta, 1986-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Economia. III. Título.

Informações Complementares

Título em outro idioma: The recent deindustrialization in Brazil (2000-2018) : an analysis from sectoral heterogeneity

Palavras-chave em inglês:

Deindustrialization - Brazil

Heterogeneity

Technological intensity

Brazil - Industries

Área de concentração: Ciências Econômicas

Títuloção: Mestre em Ciências Econômicas

Banca examinadora:

Roberto Alexandre Zanchetta Borghi [Orientador]

Antonio Carlos Diegues

João Prates Romero

Data de defesa: 27-02-2023

Programa de Pós-Graduação: Ciências Econômicas

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0002-5695-8440>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/8657231084673035>



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE ECONOMIA

JOÃO GUILHERME MARQUES AUGUSTO MONTEIRO

A DESINDUSTRIALIZAÇÃO RECENTE NO BRASIL (2000-2018): uma análise a partir da heterogeneidade setorial

Prof. Dr. Roberto Alexandre Zanchetta Borghi – orientador

Defendida em 27/02/2023

COMISSÃO JULGADORA

Prof. Dr. Roberto Alexandre Zanchetta Borghi - PRESIDENTE
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Prof. Dr. Antonio Carlos Diegues Junior
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Prof. Dr. João Prates Romero
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

A Ata de Defesa, assinada pelos membros da Comissão Examinadora, consta no processo de vida acadêmica do aluno.

*À minha mãe, Margarete, ao meu pai, Edimarcio, à minha namorada,
Beatriz, e aos meus irmãos, Carol e Paulo.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço minha mãe, Margarete, e meu pai, Edimarcio, por todo o apoio prestado, principalmente quando escolhi ingressar no Mestrado. Tive o privilégio de sempre contar com o suporte incondicional deles.

À minha namorada, Beatriz, pelo incentivo, carinho e companhia incríveis ao longo de toda a trajetória. Aos meus irmãos, Carol e Paulo, também por estarem sempre juntos comigo e tornarem a convivência sempre leve, divertida e saudável em casa.

Aos meus amigos, cujos nomes não citarei para evitar injustiças, por todos os bons momentos que passamos juntos.

Ao meu orientador, Prof. Roberto Borghi, que me acompanha desde a Monografia e sempre me ajudou a estruturar as ideias do trabalho, com comentários precisos e esclarecedores. Em especial, agradeço pelo enorme apoio prestado na reta final de desenvolvimento do trabalho.

Aos Profs. Mariano Laplane e Antonio Carlos Diegues, por terem contribuído a clarear os rumos da pesquisa, após a banca de Qualificação.

À Unicamp, minha segunda casa há sete anos, pela firme defesa da ciência e dos ideais democráticos nestes difíceis tempos que, aos poucos, vamos superando.

Ao IE, por ter me proporcionado conhecer grandes amigos, que levo comigo para a vida toda.

Aos professores do IE, por todo o vasto conhecimento transmitido durante as aulas do Mestrado.

Terras que poderiam abastecer as necessidades essenciais do mercado interno são destinadas a um só produto, à serviço da demanda estrangeira. Cresço para fora, para dentro me esqueço.

Eduardo Galeano, prefácio de *As veias abertas da América Latina*, Montevideu, 2010.

RESUMO

A desindustrialização se constitui em um importante fenômeno estrutural, em função das capacidades que a indústria de transformação apresenta para promover e sustentar o crescimento econômico. Entretanto, estudos recentes apontam para uma crescente heterogeneidade entre os setores industriais. Neste contexto, revela-se importante analisar a desindustrialização desagregada setorialmente, de modo a compreender as tendências específicas de cada setor. Assim, o presente trabalho se dedica a realizar um diagnóstico da desindustrialização brasileira de forma setorialmente desagregada, entre 2000 e 2018. Adicionalmente, para complementar a análise da desindustrialização, são avaliadas a penetração de insumos importados e os encadeamentos intersetoriais, para melhor entender os impactos sobre a estrutura produtiva doméstica. Como base de dados, são utilizadas as matrizes de insumo-produto disponibilizadas pelo IBGE e pelo NEREUS. A partir da análise dos resultados, conclui-se que houve aprofundamento da desindustrialização ao longo do período, em especial para os setores de alta intensidade tecnológica, aqueles que se constituem nos setores mais dinâmicos em termos de promoção e sustentação do crescimento econômico. Além disso, denota-se que a desindustrialização brasileira caracteriza-se como prematura e heterogênea. Com a desindustrialização, houve aumento na penetração de insumos importados, medidos pelos coeficientes de importação de insumos, principalmente nos setores de intensidade tecnológica mais elevada. Quanto maior o grau de intensidade tecnológica do setor, maior a dependência da importação de insumos, o que evidencia o desadensamento da cadeia produtiva doméstica. Por fim, a avaliação dos encadeamentos intersetoriais, por meio dos índices de ligação para frente e para trás, demonstra que os setores de menor intensidade tecnológica apresentam cadeia produtiva robusta, o oposto do que se verifica para os setores de alta intensidade tecnológica, o que se agrava ainda mais com o aprofundamento da desindustrialização.

Palavras-chave: Desindustrialização – Brasil. Heterogeneidade. Intensidade tecnológica. Brasil – Indústrias.

ABSTRACT

The deindustrialization is an important structural phenomenon, due to the capacities presented by manufacturing to promote and sustain economic growth. Nevertheless, recent studies point to an increasing heterogeneity among industrial sectors. In this context, it is important to analyze the sectoral disaggregated deindustrialization, in order to comprehend the specific tendencies of each sector. In this way, this work dedicates to accomplish a diagnosis of the Brazilian sectoral disaggregated deindustrialization, between 2000 and 2018. Additionally, to complement the deindustrialization analysis, the inflows of imported inputs and the intersectoral linkages are measured, for a better understanding of the impacts over the domestic productive structure. As the database, the input-output matrices released by IBGE and NEREUS are adopted. From the analysis of results, it is concluded that a deepening of deindustrialization has happened during the period, especially of high technological intensity sectors, which are the most dynamic sectors in terms of promotion and maintenance of economic growth. Furthermore, the Brazilian deindustrialization is characterized as premature and heterogeneous. With deindustrialization, there was an increasing in inflows of inputs imports, measured by the coefficient of imported inputs, mainly in the high technological intensity sectors. The higher the sector degree of technological intensity, the higher the dependence on input imports, which evidences the weakening of domestic productive chains. By the end, the evaluation of intersectoral linkages, through the backward and forward linkages, demonstrates that lower technological intensity sectors show robust productive chain, the opposite of what is verified to high technological intensity sectors, which aggravates even more with the deepening of deindustrialization.

Keywords: Deindustrialization – Brazil. Heterogeneity. Technological intensity. Brazil – Industries.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 – Participação do valor adicionado da indústria de transformação sobre o PIB a preços constantes de 2018, Brasil, 2000-2018.....	65
Gráfico 2 – Composição da indústria de transformação por intensidade tecnológica dos setores sobre o PIB industrial a preços constantes de 2018, Brasil, 2000-2018.....	67
Gráfico 3 – Participação do valor adicionado da indústria de transformação, por intensidade tecnológica, sobre o PIB a preços constantes de 2018, Brasil, 2000-2018	68
Gráfico 4 – Participação do valor adicionado dos setores industriais de média-baixa intensidade tecnológica sobre o PIB a preços constantes de 2018, Brasil, 2000-2018	69
Gráfico 5 – Participação do valor adicionado dos setores industriais de média intensidade tecnológica sobre o PIB a preços constantes de 2018, Brasil, 2000-2018	70
Gráfico 6 – Participação do valor adicionado dos setores industriais de média-alta intensidade tecnológica sobre o PIB a preços constantes de 2018, Brasil, 2000-2018	71
Gráfico 7 – Participação do valor adicionado dos setores industriais de alta intensidade tecnológica sobre o PIB a preços constantes de 2018, Brasil, 2000-2018	72
Gráfico 8 – Índice da taxa de câmbio real (jan/2000 = 100), entre o real brasileiro e o dólar estadunidense, 2000-2018	74
Gráfico 9 – Coeficiente importado de insumos comercializáveis da indústria de transformação, Brasil, 2000-2018	76
Gráfico 10 – Coeficiente importado de insumos comercializáveis da indústria de transformação, por grau de intensidade tecnológica, Brasil, 2000-2018	77
Gráfico 11 – Coeficiente importado de insumos comercializáveis dos setores de média-baixa intensidade tecnológica, Brasil, 2000-2018.....	79
Gráfico 12 – Coeficiente importado de insumos comercializáveis dos setores de média intensidade tecnológica, Brasil, 2000-2018.....	80
Gráfico 13 – Coeficiente importado de insumos comercializáveis dos setores de média-alta intensidade tecnológica, Brasil, 2000-2018.....	81
Gráfico 14 – Coeficiente importado de insumos comercializáveis dos setores de alta intensidade tecnológica, Brasil, 2000-2018.....	82

Gráfico 15 – Índice de ligação para frente e para trás dos setores da indústria de transformação, Brasil, 2000.....	88
Gráfico 16 – Índice de ligação para frente e para trás dos setores da indústria de transformação, Brasil, 2005.....	89
Gráfico 17 – Índice de ligação para frente e para trás dos setores da indústria de transformação, Brasil, 2010.....	90
Gráfico 18 – Índice de ligação para frente e para trás dos setores da indústria de transformação, Brasil, 2015.....	91
Gráfico 19 – Índice de ligação para frente e para trás dos setores da indústria de transformação, Brasil, 2018.....	93

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	14
1 (DES)INDUSTRIALIZAÇÃO E CRESCIMENTO ECONÔMICO.....	16
1.1 Características estruturais da indústria e a relação com o crescimento econômico: as proposições originais da corrente estruturalista.....	17
1.1.1 A reconfiguração da indústria pós-terceira revolução industrial.....	21
1.2 A heterogeneidade da indústria.....	23
1.3 A desindustrialização à luz da corrente estruturalista.....	28
1.4 Considerações finais.....	36
2 A DESINDUSTRIALIZAÇÃO NO BRASIL: CONTEXTUALIZAÇÃO E DEBATE.....	38
2.1 O cenário econômico do Brasil de 2000 a 2018: da euforia ao pessimismo.....	39
2.2 O debate quanto à desindustrialização no Brasil.....	44
2.3 Considerações finais.....	52
3 ANÁLISE EMPÍRICA DA DESINDUSTRIALIZAÇÃO NO BRASIL ENTRE 2000 E 2018.....	54
3.1 Metodologia.....	55
3.1.1 Arcabouço teórico das matrizes de insumo-produto.....	56
3.1.2 Deflacionamento.....	57
3.1.3 Cálculo da desindustrialização.....	59
3.1.4 Cálculo do coeficiente de importação.....	59
3.1.5 Cálculo dos índices de ligação.....	61
3.2 A desindustrialização setorial.....	64
3.3 Coeficientes de importação.....	73
3.4 Índices de ligação para frente e para trás.....	84
3.5 Considerações finais.....	94
CONCLUSÕES.....	97

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103
APÊNDICE A – Reclassificação dos setores apresentados nas matrizes de insumo-produto	109
APÊNDICE B – Agrupamento dos setores industriais, já reclassificados, por intensidade tecnológica.....	116
APÊNDICE C – Classificação, entre comercializáveis e não comercializáveis, dos produtos descritos nas matrizes de insumo-produto.....	117
APÊNDICE D – Índices de ligação para frente e para trás dos setores da indústria de transformação, Brasil, 2000-2018	122

INTRODUÇÃO

As décadas de 2000 e 2010 representaram momentos contrastantes, em larga medida, para a economia brasileira. De um lado, a euforia da primeira década, caracterizada por importante crescimento econômico, distribuição de renda, aumento do consumo das famílias e acúmulo de divisas internacionais. De outro, o pessimismo da segunda década, marcada pela reversão do ciclo de crescimento, recessão, inflação e profunda instabilidade político-institucional. Em meio às discontinuidades da economia brasileira, a desindustrialização se apresenta como um fenômeno crucial. Não por acaso, diversas pesquisas se dedicaram à compreensão deste processo.

Dada a centralidade do papel da indústria de transformação para promover e sustentar o crescimento econômico em longo prazo, como amplamente reconhecido e empiricamente demonstrado pela literatura estruturalista, a desindustrialização apresenta-se como um obstáculo ao *catching up*. À medida que os setores industriais se fragilizam, se esvai a capacidade da indústria doméstica de promover ganhos de produtividade, geração e difusão de novas tecnologias, efeitos de transbordamento, sinergias intersetoriais, entre outras características que a distinguem dos demais setores. Entretanto, paralelamente à desindustrialização, Cramer e Tregenna (2020) e Tregenna e Andreoni (2020) verificam uma tendência de crescente heterogeneidade entre os setores que compõem a indústria de transformação, como resultado de profundas transformações do paradigma tecnoprodutivo nas últimas quatro décadas, desde a emergência da terceira revolução industrial, por volta dos anos 1980. Assim, denota-se que os setores industriais, em função do diferencial de intensidade tecnológica, apresentam distintas capacidades de impulsionar o crescimento econômico.

Por esta razão, a compreensão da desindustrialização de forma setorialmente desagregada é fundamental para que sejam identificadas as especificidades e as distintas tendências de cada setor, o que se oculta com a análise somente do agregado da indústria de transformação. Neste sentido, o presente trabalho contribui com o debate ao realizar uma análise descritiva, entre 2000 e 2018, da desindustrialização brasileira de forma desagregada por setor, classificando-os, ainda, pelo respectivo grau de intensidade tecnológica, para identificar padrões inerentes ao diferencial de tecnologia. Os cálculos da desindustrialização têm como fonte de dados as matrizes de insumo-produto de 2000, 2005, 2010, 2015 e 2018, disponibilizadas pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e pelo NEREUS

(Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo). Adicionalmente, para complementar a análise da desindustrialização e compreender mais a fundo os desdobramentos deste processo sobre a cadeia produtiva brasileira, são mensurados os coeficientes de importação de insumos e os índices de ligação para frente e para trás, que medem os encadeamentos intersetoriais.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo principal realizar um diagnóstico da desindustrialização brasileira de forma desagregada por setor, entre os anos de 2000 e 2018. Como objetivos secundários, o trabalho busca compreender os impactos que a desindustrialização teve sobre a estrutura produtiva do país. Dada a complexidade do processo de desindustrialização, especialmente tratando-se de uma análise setorial, são múltiplas as causas e origens do processo, bem como são vários os possíveis direcionamentos de políticas para contornar este problema estrutural. Portanto, analisar os determinantes da desindustrialização brasileira e propor eventuais saídas escapam do escopo deste trabalho. Como hipótese principal, espera-se que a desindustrialização tenha se acentuado entre 2000 e 2018, principalmente nos setores de intensidade tecnológica mais elevada.

O trabalho encontra-se organizado em três capítulos, além das Conclusões. No primeiro, é apresentado o arcabouço teórico da corrente estruturalista, que embasa a análise da desindustrialização aqui proposta. São apresentadas as características estruturais da indústria e como estas se relacionam ao crescimento econômico. Ademais, é dada ênfase para a crescente heterogeneidade entre os setores da indústria e como o maior dinamismo, em termos de crescimento, se concentra nos setores de alta tecnologia. Também é apresentada a interpretação desta vertente teórica quanto à desindustrialização, evidenciando as diferenças entre as economias desenvolvidas e em desenvolvimento. No segundo capítulo, é feita uma contextualização da conjuntura da economia brasileira para o período de análise, de 2000 a 2018, e são apresentadas as principais correntes de interpretação da desindustrialização no país. No terceiro capítulo, são apresentados os resultados dos cálculos da desindustrialização, do coeficiente de importação de insumos e dos índices de ligação para frente e para trás, bem como são tecidas as análises referentes a estes indicadores. Nas Conclusões, são destacados os resultados principais e as considerações obtidas da análise descritiva do terceiro capítulo, enfatizando as heterogeneidades setoriais e as tendências em razão do diferencial de intensidade tecnológica.

1 (DES)INDUSTRIALIZAÇÃO E CRESCIMENTO ECONÔMICO

O presente trabalho parte da corrente estruturalista como base teórica das análises aqui tecidas. Segundo essa vertente do pensamento econômico, a composição setorial da economia condiciona os rumos do crescimento, do emprego e da distribuição de renda. Neste contexto, defende-se que a indústria de transformação – também comumente referida como manufatura¹ – exerce um papel específico, enquanto motor primário do crescimento econômico. De acordo com Cramer e Tregenna (2020), a abordagem estruturalista entende que a industrialização é condição necessária para economias em desenvolvimento sustentarem elevadas taxas de crescimento econômico e, assim, alcançar as economias avançadas (processo que, usualmente, é denominado pelo termo em inglês, *catch up*). Do mesmo modo, a desindustrialização compromete a capacidade de crescimento da economia em longo prazo.

Segundo Missio, Jayme Jr. e Oreiro (2015), a origem do estruturalismo remete aos trabalhos seminiais da CEPAL (Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe), no final da década de 1950, cujo primeiro expoente foi Raúl Prebisch. Em termos gerais, tais trabalhos tinham como objetivo identificar e apontar características específicas das estruturas institucional e produtiva que restringiam o desenvolvimento das economias da América Latina, enfatizando a dicotomia entre centro e periferia do capitalismo. Dentre estas especificidades, pode-se citar a heterogeneidade setorial, o atraso tecnológico e o conflito da distribuição de renda como alguns dos principais fatores que, já em meados do século XX, se constituíam em gargalos ao crescimento econômico dos países latino-americanos (MISSIO, JAYME JR. E OREIRO, 2015). Portanto, o estruturalismo foi forjado enquanto escola de pensamento econômico tendo por base a análise particular de economias periféricas, em contraste à maior parte das demais correntes econômicas, em especial àquelas associadas ao *mainstream*.

Assim, neste primeiro capítulo, é realizada uma revisão bibliográfica para explorar o arcabouço teórico que compõe o estruturalismo e que, adiante, embasa o diagnóstico da desindustrialização brasileira entre 2000 e 2018. Para os propósitos do presente trabalho, a discussão teórica versará sobre três tópicos principais, cada qual em sua respectiva seção: (i) relação entre indústria e crescimento, que se constitui na mais importante contribuição e marco

¹ Neste trabalho, para efeito de simplificação semântica e sem prejuízo de rigor formal, a indústria de transformação por vezes é referida apenas como “indústria”. É adotado também o termo “manufatura”, frequentemente utilizado na literatura, haja vista que, em inglês, utiliza-se “*manufacturing*” para se referir à indústria de transformação. Nos casos necessários, o texto demarca explicitamente as menções que tratam-se da indústria extrativa.

característico da corrente estruturalista; (ii) a heterogeneidade entre os setores da indústria; (iii) origens e consequências da desindustrialização nas economias avançadas e em desenvolvimento, de forma a compreender devidamente o objeto de análise da pesquisa.

1.1 Características estruturais da indústria e a relação com o crescimento econômico: as proposições originais da corrente estruturalista

A corrente estruturalista enquadra-se dentre as teorias do crescimento que são setor-específica, conforme classificação proposta por Drach (2016), em contraponto àquelas que são setor-neutra². Ou seja, a composição setorial da estrutura produtiva é determinante para a dinâmica e o potencial de crescimento da economia, bem como para o nível de emprego e distribuição da renda. A indústria, em razão de características estruturais que apresenta, se constitui no eixo dinâmico do crescimento econômico. Conforme Magacho e McCombie (2020), o estruturalismo entende o processo de transformação estrutural como o elemento crucial que determina o crescimento econômico de uma dada economia no longo prazo. Segundo os autores, o diferencial na taxa de crescimento dos países é dado, sobretudo, por sua respectiva estrutura setorial.

No mesmo sentido, os trabalhos originais da CEPAL, segundo Rocha (2011), indicam que o desenvolvimento econômico é condicionado pelo padrão de diversificação da estrutura produtiva. Com o olhar voltado ao subdesenvolvimento da América Latina, a CEPAL diagnosticou que a especialização produtiva nos setores primários, herança do período colonial, estrangulava as possibilidades de desenvolvimento e superação da dependência em relação ao centro do capitalismo.

Além dos estudos da CEPAL, a defesa da indústria enquanto promotora do crescimento econômico remete aos estudos seminais de Kaldor, sumarizados em suas três leis (KALDOR, 1966, 1967 *apud* THIRLWALL, 1983; KALDOR, 1968, 1977). Em síntese, as leis propõem as seguintes hipóteses: (i) há uma relação positiva entre o crescimento da indústria e o crescimento da economia; (ii) também conhecida como lei de Kaldor-Verdoorn, a segunda lei estabelece que há uma relação positiva entre o crescimento do produto industrial e a taxa de crescimento da produtividade do trabalho na indústria; por fim, (iii) há uma relação positiva

² Há um grande debate em torno deste tema na literatura econômica. Entre as teorias que se caracterizam por ser setor-neutra, pode-se mencionar modelos de crescimento neoclássicos, que sustentam que a dinâmica da atividade econômica é indiferente à composição setorial (PALMA, 2019).

entre a taxa de crescimento da indústria e a taxa de transferência de trabalhadores de outros setores para a indústria.

De acordo com Thirlwall (1983), da primeira lei de Kaldor, que descreve que há uma relação positiva – e forte – entre o crescimento do produto manufatureiro e o crescimento do PIB, tem-se que a alta correlação entre as duas variáveis não se deve, simplesmente, à elevada participação do PIB industrial sobre o PIB total das doze economias desenvolvidas que Kaldor adota em sua base de dados³. Há, sobretudo, uma relação positiva entre (i) o diferencial da taxa de crescimento do PIB industrial e do restante da economia e (ii) a taxa de crescimento do PIB. Ou seja, quanto maior a diferença da taxa de crescimento da indústria em relação aos demais setores, maior a taxa de crescimento do PIB. Thirlwall (1983) afirma que o diferencial da velocidade de crescimento do produto industrial em relação aos demais setores deve-se à existência de retornos crescentes estáticos e dinâmicos na indústria. Os retornos crescentes estáticos são dados pelo tamanho e a escala da produção. Já os retornos crescentes dinâmicos são dados pelo progresso técnico, pelo *learning by doing*, por externalidades positivas, entre outros fatores (THIRLWALL, 1983).

A segunda lei, por sua vez, é denominada por lei de Kaldor-Verdoorn por ter sido formulada por Kaldor a partir de sua interpretação da lei de Verdoorn, conforme afirmam Lamónica e Feijó (2011). A lei de Kaldor-Verdoorn determina que há uma relação positiva, e também forte, entre a taxa de crescimento do produto manufatureiro e a taxa de crescimento da produtividade da indústria de transformação. Ou seja, quanto maior o crescimento do produto industrial, maior o crescimento de sua produtividade. Essa relação se deve à existência de retornos crescentes de escala na manufatura. Por fim, a terceira lei de Kaldor estabelece que quanto maior o crescimento do produto industrial, maior será a taxa de transferência de trabalhadores dos demais setores para a manufatura. Assim, a produtividade da economia está positivamente associada ao crescimento do produto e do emprego na indústria de transformação, e negativamente ao crescimento do produto e do emprego fora da manufatura (THIRLWALL, 1983).

Além das proposições trazidas pelas leis de Kaldor, a lei de Thirlwall (THIRLWALL, 1979 *apud* THIRLWALL E HUSSAIN, 1982; THIRLWALL, 1983) também

³ As doze economias que Kaldor adotou, para o período de 1952-54 a 1963-64, são: Alemanha Ocidental, Áustria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Estados Unidos, França, Holanda, Itália, Japão, Noruega e Reino Unido (THIRLWALL, 1983).

introduziu importante contribuição à defesa da indústria enquanto motor e eixo dinâmico do crescimento econômico. A lei de Thirlwall determina que o gargalo fundamental ao crescimento econômico é a restrição dada pelo balanço de pagamentos; segundo a lei, a taxa de crescimento de longo prazo é dada pela relação entre a taxa de crescimento das exportações e a elasticidade-renda da demanda por importações. Assim, Thirlwall e Hussain (1982) afirmam que o crescimento econômico não é dado por restrições pelo lado da oferta, mas pela restrição imposta pelo balanço de pagamentos ao crescimento da demanda. Desse modo, dado que os bens industrializados possuem elevada elasticidade-renda da demanda, ao serem produzidos domesticamente, ocorre um duplo relaxamento na restrição imposta pelo balanço de pagamentos: de um lado, há diminuição da demanda por importação dos mesmos e, ao mesmo tempo, há uma tendência de expansão das exportações, promovendo um alívio ao problema da restrição externa ao crescimento (BORGHI, 2018).

Em semelhança à lei de Thirlwall, ainda que em outros termos, Prebisch também propõe que a restrição externa é um entrave ao crescimento das economias periféricas, o que se expressa na ideia da deterioração dos termos de troca entre estas e as economias desenvolvidas. Segundo Borghi (2018), a deterioração dos termos de troca proposta por Prebisch é gerada pelo diferencial da elasticidade-renda da demanda por exportações e importações: enquanto as economias periféricas produzem e exportam bens primários, cuja elasticidade-renda da demanda é baixa, importam bens industriais de maior valor agregado, que apresentam maior elasticidade-renda da demanda. Dessa forma, *commodities* de baixo conteúdo tecnológico são exportadas, e produtos industriais de alta tecnologia são importados pelas economias periféricas. Esse padrão de inserção comercial, perverso às economias em desenvolvimento, reforça os contrastes entre centro e periferia e limita as possibilidades de crescimento desta última, pois, visto que a produção doméstica de manufaturados é insuficiente para atender sua demanda intermediária e final, deve haver margem no balanço de pagamentos para realizar a importação destes bens. Caso contrário, não é possível realizar a importação dos insumos necessários ao andamento da atividade produtiva.

Vinculadas às proposições contidas nas leis de Kaldor e Thirlwall, Cramer e Tregenna (2020) apresentam cinco propriedades da indústria de transformação que a conferem a condição de motor do crescimento econômico. Primeiramente, a manufatura apresenta elevado escopo para o *learning by doing*, o que está proximamente associado à capacidade de ganhos de produtividade, não somente no nível do trabalhador, mas em nível da firma, do setor e da força de trabalho no todo. As habilidades e capacitações desenvolvidas na indústria

envolvem desde a aplicação de tecnologias e métodos de produção até estratégias de gestão e *marketing*. A segunda propriedade, por sua vez, diz respeito à capacidade para retornos crescentes de escala na manufatura, o que se exprime diretamente nas leis de Kaldor: quanto maior o crescimento do produto industrial, maior o crescimento da produtividade na indústria. Cramer e Tregenna (2020) destacam a natureza dinâmica e cumulativa deste processo na indústria, pois não se trata de economias de escala estáticas, cujo limite de retornos positivos já está dado. Já a terceira propriedade refere-se aos fortes encadeamentos intersetoriais que a indústria apresenta, medidos pelos índices de ligação para frente e para trás. Os setores industriais, por possuírem, no geral, fortes encadeamentos com os demais setores, tanto em termos de demanda quanto de oferta de bens e serviços, têm a capacidade de impulsioná-los a reboque, além de gerar externalidades positivas ao resto da economia, via, por exemplo, difusão das habilidades e capacitações desenvolvidas pelo *learning by doing* (CRAMER E TREGENNA, 2020).

A quarta propriedade-chave da manufatura, que confere-a importantes características estruturais pró-crescimento econômico, é, segundo Cramer e Tregenna (2020), seu fundamental papel para a geração de P&D (pesquisa e desenvolvimento), inovação e progresso técnico. Além de gerá-los, os setores industriais mostram-se cruciais para difundi-los dentro da própria manufatura e para outros setores da economia. Esta capacidade encontra-se fortemente associada aos seus importantes encadeamentos intersetoriais. Por fim, a quinta propriedade refere-se à capacidade que a indústria de transformação possui para desobstruir restrições do balanço de pagamentos. Tal propriedade revela-se especialmente importante para economias que não possuem um setor primário exportador forte, pois, para estas, as restrições impostas pelo balanço de pagamentos se constituem em um importante gargalo ao crescimento econômico.

Na mesma linha, Palma (2019) apresenta algumas das características que fazem da indústria de transformação o eixo dinâmico do crescimento: é o setor que mais gera e difunde o progresso tecnológico, que possui maior potencial de crescimento da produtividade e de economias de escala, que possui elevadas sinergias, externalidades e efeitos *spillover*, além de elevado potencial de obtenção de rendas do comércio exterior e promoção de sustentabilidade do balanço de pagamentos. Tais fatores não são encontrados nos setores primário e terciário ou, se presentes, encontram-se em menor escala. Em complemento, Rodrik (2015) aponta outra característica pró-crescimento específica à indústria de transformação: a manufatura absorve

elevada quantidade de trabalho não qualificado, diferentemente de alguns setores não industriais de elevada produtividade, como o setor financeiro.

Em perspectiva histórica, Morceiro e Guilhoto (2019b) afirmam que as economias avançadas se desenvolveram e experimentaram elevação da renda *per capita* ao longo de seus respectivos períodos de industrialização. Também por meio do crescimento industrial, as economias do leste asiático lograram o *catching-up* (PALMA, 2019). Assim, além dos pressupostos teóricos aqui apresentados, há evidências empíricas que demonstram a capacidade da indústria como indutora do crescimento e do desenvolvimento.

Até aqui, a revisão bibliográfica do estruturalismo tratou, essencialmente, dos trabalhos seminais desta corrente de pensamento, que remetem à segunda metade do século XX. Em linhas gerais, pode-se denotar que estes trabalhos abordam a indústria de transformação como um todo, sem distingui-los em termos de, por exemplo, intensidade tecnológica. Entretanto, com as profundas transformações estruturais ocorridas entre o fim do século XX e o começo dos anos 2000, cabe introduzir a qualificação de que, sobretudo, é preciso olhar para a indústria como um setor heterogêneo – como o presente trabalho se propõe a realizar –, com elevado diferencial tecnológico e de capacidade de promoção do crescimento econômico. Dessa forma, para efeito de contextualização, a subseção 1.1.1, a seguir, trata da transformação da indústria dos anos 1950-80 para a nova indústria que nasce da terceira revolução industrial e da globalização, chegando até a incipiente Indústria 4.0, que começa a ganhar forma a partir dos anos 2010. Essa discussão serve de pano de fundo para a seção 1.2, em que, dada a crescente heterogeneidade dentro da própria indústria, defende a importância de compreendê-la de forma setorialmente desagregada, especialmente segundo o grau de intensidade tecnológica.

1.1.1 A reconfiguração da indústria pós-terceira revolução industrial

Ao final do século XX, com a denominada terceira revolução industrial, caracterizada pelo avanço da microeletrônica, e, novamente, a partir dos anos 2010, pela difusão da digitalização, marca da quarta revolução industrial (ainda que seja um processo ainda em curso e, portanto, incipiente), o estabelecimento de um novo paradigma tecnoprodutivo tem reconfigurado as atividades realizadas em todos os três grandes setores da economia: agricultura, indústria e serviços. Neste contexto de transformação, Andreoni (2020, p. 370) reforça o potencial disruptivo que uma mudança técnica tem tanto sobre a produção quanto

sobre os produtos, de forma a romper com as fronteiras setoriais até então existentes: “In some cases, technical change can be so transformative – that is, it can change products and production so much – that the nature and boundary of traditionally defined economic sectors also change”.

Quanto às transformações promovidas pela terceira revolução industrial, Coutinho (1992) destaca a emergência de um novo paradigma de produção industrial, baseado na automação integrada flexível. O paradigma tecnológico da eletromecânica, dominante desde o princípio do século XX até os anos 1980, deu lugar à eletrônica. Nesta fase, houve a difusão de tecnologias digitais e de computadores, tornando possível automatizar os processos produtivos por meio de programação. Além disso, houve importante avanço das telecomunicações via satélite e da informática, nas áreas de processamento, armazenamento e transmissão de informações. Outro traço característico da terceira revolução industrial é a globalização, que, como destaca Coutinho (1992), não se trata apenas de uma maior integração comercial em termos globais, mas também na esfera financeira – que resulta em elevada interdependência das taxas de juros e de câmbio, bem como das flutuações nas bolsas de valores – e na dinâmica concorrencial, pela formação de grandes oligopólios mundiais. Em conjunto às transformações da terceira revolução industrial, Andreoni (2020) aponta que, desde os anos 1980, diversos estudos indicavam uma conurbação entre indústria e serviços (denominada como “servitização”) por dois fatores: (i) o *outsourcing* de atividades realizadas nas firmas manufatureiras para empresas de serviços, com ênfase para o P&D (Pesquisa e Desenvolvimento); e (ii) crescente geração de valor agregado em atividades associadas a serviços de pós-venda.

Por sua vez, a quarta revolução industrial (comumente referida como Indústria 4.0), que se estabelece paulatinamente desde meados da década de 2010, consiste na transformação da produção em um ambiente integrado e inteligente, com troca de informações em tempo real e conectividade entre máquinas e dispositivos, tal qual sugerem Kupfer, Ferraz e Torracca (2019). Assim, perpassa pela contratação de diversos serviços associados às tecnologias da informação e comunicação (TICs), o que também representa maior imbricamento entre o setor industrial e de serviços. Entretanto, o estabelecimento da Indústria 4.0 ainda é incipiente, de forma que, para o período de análise deste trabalho, seus efeitos sobre a atividade industrial não sejam significativos.

O que cabe destacar, portanto, é que, desde a terceira revolução industrial, a indústria se reconfigurou e ganhou novos contornos. Dessa forma, Cramer e Tregenna (2020)

e Tregenna e Andreoni (2020) destacam a crescente heterogeneidade de atividades realizadas dentro dos setores. Além de complexificar os limites intersetoriais, esta crescente heterogeneidade vem ampliando os contrastes entre os subsetores que compõem a indústria. Subsetores de alta intensidade tecnológica apresentam potencial de promoção do crescimento em níveis significativamente maiores dos subsetores de baixa intensidade tecnológica. Assim, torna-se disfuncional abordar a indústria como um setor uniforme (TREGENNA E ANDREONI, 2020). Por conseguinte, analisar a composição do setor industrial e desagregá-lo por intensidade tecnológica revela-se importante:

Given the high degree of heterogeneity in technological intensity within manufacturing, this also underscores the importance of sub-sectoral analysis, including by levels of technological intensity. [...] Tregenna (2013b, 2014, 2015) draws attention to the heterogeneity within manufacturing, and has argued that – while there are important common denominators within manufacturing that have important implications for growth – there is also unevenness in the ‘special characteristics’ of manufacturing across its sub-sectors (TREGENNA E ANDREONI, 2020, p. 5-6).

Por esta razão, o presente trabalho dedica-se a analisar a desindustrialização no Brasil de forma setorialmente desagregada. Para melhor fundamentar a análise, a explanação na seção 1.2 busca compreender como os distintos setores industriais estão relacionados ao crescimento econômico.

1.2 A heterogeneidade da indústria

Conforme exposto na subseção anterior, após a terceira revolução industrial e o estabelecimento de um novo paradigma tecnoprodutivo, a indústria experimentou uma reconfiguração estrutural, em direção à adoção da eletrônica e de tecnologias digitais, em substituição à eletromecânica, como destacado por Coutinho (1992). Uma nova reconfiguração se desenha desde meados da década de 2010, pelo estabelecimento de um novo paradigma, qual seja, a Indústria 4.0. Este processo, no entanto, ainda é incipiente e, para o período de análise do trabalho (2000-2018), não gerou mudanças estruturais, especialmente para a economia brasileira, atrasada em termos de adoção do progresso tecnológico. Desta reconfiguração da indústria, que remete ao final do século XX, o que cabe destacar, nos marcos deste trabalho, é a crescente heterogeneidade entre seus próprios setores. Consequentemente, faz-se necessário desagregar a análise no nível dos setores, ou, ainda, em grupos segundo o grau de intensidade tecnológica. Em meio a este contexto, diversos estudos, como Araujo e Lima (2007), Romero e McCombie (2016a e 2016b) e Magacho e McCombie (2020) voltam a análise para a indústria

setorialmente desagregada, de forma a identificar diferentes padrões em razão do diferencial tecnológico.

Em relação à lei de Kaldor-Verdoorn, Romero e McCombie (2016b) verificam que há uma relação positiva entre o grau de intensidade tecnológica dos setores manufatureiros e o respectivo nível de retornos de escala. Em outras palavras, os setores industriais de alta tecnologia possuem retornos de escala superiores àqueles pouco intensivos em tecnologia. Adicionalmente, constatam que, entre os anos 1970 e os anos 2000, houve um aumento dos retornos de escala na indústria, em razão da elevação observada nos setores de alta tecnologia. Assim, Romero e McCombie (2016b) apontam que, para uma economia experimentar elevados ganhos de produtividade, precisa promover uma mudança estrutural em direção a setores industriais de alta intensidade tecnológica.

Ainda em relação à lei de Kaldor-Verdoorn, Magacho e McCombie (2018) observam que há um diferencial entre os retornos de escala dos setores industriais em função do grau de desenvolvimento da economia. Nas economias em desenvolvimento, setores de baixa tecnologia apresentam coeficientes de Verdoorn superiores aos setores de elevada intensidade tecnológica. O coeficiente de Verdoorn mede o impacto, no longo prazo, do crescimento do produto sobre o crescimento da produtividade. Contudo, nas economias desenvolvidas, são os setores de alta tecnologia que apresentam coeficientes de Verdoorn superiores, ou seja, que apresentam maiores retornos de escala. Dado que os setores de elevada tecnologia estão associados a um maior investimento em P&D e difusão do conhecimento, Magacho e McCombie (2018) atribuem as diferenças do coeficiente de Verdoorn entre as economias à maior capacidade que as avançadas apresentam para difundir o progresso técnico.

A partir destes resultados, Magacho e McCombie (2018) inferem que, para as economias em desenvolvimento, mostra-se vantajoso, num primeiro momento, se especializar em setores de baixa tecnologia, de modo a se beneficiar dos elevados retornos de escala que tais setores apresentam neste contexto. Entretanto, conforme atingem níveis mais altos de renda *per capita*, devem se mover para setores de tecnologia mais elevada. Dessa forma, para que mantenham o crescimento da produtividade, é necessário que haja a mudança estrutural rumo aos setores industriais intensivos em tecnologia. Tal transformação da estrutura produtiva é fundamental para viabilizar o processo de *catching up*, ou seja, de redução do diferencial de renda *per capita* em relação às economias desenvolvidas.

Nas proposições que derivam-se da lei de Thirlwall, Araujo e Lima (2007) propõem, de forma original, a abordagem da referida lei por uma ótica multissetorial, introduzindo o conceito da denominada lei de Thirlwall multissetorial (*Multi-Sectoral Thirlwall's Law*). Neste trabalho precursor, Araujo e Lima (2007) concluem que a taxa de crescimento da renda *per capita* de uma economia está positivamente associada à média ponderada da elasticidade-renda da demanda por exportações de cada setor e, para o caso das importações setoriais, negativamente associada. Assim, os autores observam que, mesmo no caso em que as elasticidades-renda setoriais permaneçam constantes, uma mudança na composição setorial da economia, que altere a média ponderada da elasticidade-renda das exportações ou das importações, já é capaz de modificar a trajetória de crescimento. Ou seja, como destacam Magacho e McCombie (2020), a lei de Thirlwall multissetorial demonstra a importância da composição estrutural das exportações e importações na determinação da taxa de crescimento econômico dos países. Além disso, Romero e McCombie (2016a) verificam que os setores industriais de alta e média tecnologia apresentam elasticidade-renda da demanda mais elevada.

Associando os resultados obtidos da análise setorialmente desagregada das leis de Kaldor-Verdoorn e de Thirlwall, Magacho e McCombie (2020) realizam quatro simulações estatísticas para avaliar, de forma conjunta, a relação entre o coeficiente de Verdoorn e a elasticidade-renda da demanda dos setores sobre a taxa de crescimento da economia. Na primeira simulação, avalia-se o impacto sobre o crescimento econômico ao fomentar um setor com alto coeficiente de Verdoorn e alta elasticidade-renda da demanda; na segunda simulação, fomenta-se um setor com baixo coeficiente de Verdoorn e baixa elasticidade-renda da demanda; na terceira, um setor com alto coeficiente de Verdoorn, porém baixa elasticidade-renda da demanda; por fim, na quarta, é fomentado um setor com baixo coeficiente de Verdoorn, mas com alta elasticidade-renda da demanda. No primeiro cenário, o resultado obtido foi uma rápida e crescente taxa de crescimento da economia, em contraste ao segundo cenário, que resultou em redução da taxa de crescimento. Nos terceiro e quarto cenários, o resultado foi inconclusivo, a depender do peso relativo dos dois parâmetros analisados.

Assim, conforme constatado por Romero e McCombie (2016a), em relação à elasticidade-renda da demanda, e Romero e McCombie (2016b), em relação aos retornos de escala (portanto, em relação direta ao coeficiente de Verdoorn), ambos os parâmetros apresentam relação positiva com o grau de intensidade tecnológica, isto é, os setores industriais de alta tecnologia apresentam coeficientes de Verdoorn e elasticidades-renda da demanda

superiores aos setores industriais de baixa tecnologia. Os setores industriais intensivos em tecnologia revelam-se, portanto, cruciais para promover o crescimento da economia no longo prazo, seja via aumento da produtividade, segundo descreve a lei de Kaldor-Verdoorn, seja pela desobstrução do gargalo do balanço de pagamentos, conforme propõe a lei de Thirlwall. Tais contribuições, que reforçam os contrastes entre os setores industriais e corroboram as proposições de Cramer e Tregenna (2020) e Tregenna e Andreoni (2020) quanto à crescente heterogeneidade dentro da indústria, salientam a importância de se diagnosticar a desindustrialização brasileira de forma desagregada setorialmente.

Tratando-se da heterogeneidade na indústria, em especial para uma economia periférica, como é o caso do Brasil, cabe resgatar as contribuições de Pinto (1970), que teceu importantes considerações a respeito da heterogeneidade estrutural na América Latina, tornando-se o principal precursor deste tema dentro da tradição da CEPAL (ROCHA, 2011). Pinto (1970) entende a heterogeneidade estrutural como o diferencial da produtividade entre os setores produtivos, o que é uma característica específica das economias periféricas – ou em desenvolvimento. Dessa forma, o autor classifica os setores em três grupos – que denomina de “camadas” – segundo o nível de produtividade. Na camada primitiva encontram-se os setores de baixíssima produtividade e renda *per capita*, que permanecem em patamares semelhantes desde o período colonial. Na camada intermediária, por sua vez, estão os setores cuja produtividade é próxima da média para o total da economia. Por fim, na camada mais avançada encontra-se o denominado “polo moderno”, em que constam os setores exportadores, industriais e de serviços cuja atividade produtiva opera em níveis semelhantes à produtividade média das economias desenvolvidas. Quantitativamente, Pinto (1970) indica que o diferencial de produtividade entre o polo moderno e a camada intermediária é superior à diferença entre esta e a camada primitiva. Em contraste, nas economias desenvolvidas observa-se altos níveis de produtividade em todos os setores, o que Pinto (1970) refere-se como homogeneidade estrutural.

Em que pese o contexto histórico-estrutural do período em que Pinto (1970) formula sua ideia de heterogeneidade, para os propósitos deste trabalho cabe absorver sua contribuição quanto aos entraves que o diferencial de produtividade entre os setores impõe à capacidade de crescimento da economia. Traçando um paralelo com as ideias contidas na lei de Kaldor-Verdoorn, a heterogeneidade estrutural é um obstáculo ao crescimento econômico à medida que limita os ganhos de produtividade, visto que a estrutura produtiva encontra-se presa a setores com menores retornos crescentes de escala.

A respeito da composição setorial da estrutura produtiva brasileira, Carvalho e Kupfer (2011) realizam uma análise, que compreende o período de 1979 a 2003, da mudança estrutural da indústria doméstica, estabelecendo uma dicotomia entre diversificação e especialização setorial. Carvalho e Kupfer (2011) observam que, ao contrário de economias como Estados Unidos, Japão, Reino Unido, que experimentaram diversificação produtiva até atingirem elevados níveis de renda *per capita*, no Brasil a especialização inicia-se em nível de renda *per capita* bastante inferior⁴. Assim, entende-se que, no caso brasileiro, a falta de diversificação é prejudicial ao crescimento, pois a estagnação em termos de mudança estrutural ocorreu na fase em que a estrutura produtiva industrial ainda encontra-se concentrada em setores de menor intensidade tecnológica. Relacionando a ausência de mudança estrutural robusta com as proposições de Pinto (1970), tem-se que o Brasil não foi capaz de superar os problemas de sua profunda heterogeneidade.

A presente seção, portanto, realizou a discussão a respeito da heterogeneidade dentro da indústria e, posteriormente, da heterogeneidade estrutural em escala mais ampla. A partir da revisão bibliográfica, é possível denotar as importantes diferenças observadas entre os setores industriais de baixa e alta tecnologia no que se refere à capacidade de promover o crescimento econômico. Os setores de alta intensidade tecnológica se constituem no genuíno eixo dinâmico da economia, dados (i) seu elevado coeficiente de Verdoorn, que se traduz em grande crescimento da produtividade, em razão de retornos crescentes de escala, e (ii) sua elevada elasticidade-renda da demanda, que implica alívio na restrição externa do balanço de pagamentos. Em paralelo a tais contribuições teóricas, observa-se no caso brasileiro uma profunda heterogeneidade estrutural, característica pertinente às economias em desenvolvimento. Em outras palavras, há um grande diferencial de produtividade entre os setores que compõem a estrutura produtiva do país, o que representa um entrave ao crescimento econômico. Na seção seguinte, a discussão se volta à compreensão do processo de desindustrialização, a partir da interpretação estruturalista.

⁴ Em dólares internacionais constantes de 1990 (denotados como I\$), os Estados Unidos iniciam a trajetória de especialização produtiva em patamar de renda *per capita* próximo a I\$ 22.000; no caso do Japão, I\$ 16.000 e, para o Reino Unido, I\$ 17.000. Já para o Brasil, inicia-se próximo ao nível de I\$ 4.000 (CARVALHO E KUPFER, 2011).

1.3 A desindustrialização à luz da corrente estruturalista

Apresentada a discussão quanto à importância da indústria para a promoção do crescimento econômico e, em seguida, o debate sobre a heterogeneidade na indústria, a presente seção, por sua vez, se dedica a compreender a interpretação da desindustrialização segundo a corrente estruturalista. Como desdobramento da proposição de que a indústria se constitui no eixo dinâmico do crescimento econômico, entende-se que a desindustrialização gera efeitos negativos, em especial para as economias em desenvolvimento. Assim, a seção busca apreender não somente as consequências da desindustrialização – com enfoque nos contrastes entre as economias avançadas e em desenvolvimento –, mas também identificar algumas de suas causas. Ressalva-se, entretanto, que dada a complexidade do fenômeno, são múltiplos os determinantes que condicionam a desindustrialização, a depender das especificidades de cada país, que escapam dos limites deste trabalho⁵. Assim, a discussão se volta à compreensão de causas gerais, que condicionaram a desindustrialização globalmente.

Para iniciar a exposição, cabe destacar que são encontradas na literatura duas definições possíveis para a desindustrialização: uma define a desindustrialização como a queda sustentada da participação do valor agregado da indústria sobre o PIB; a outra, por sua vez, define-a como a queda sustentada da participação do emprego na indústria sobre o emprego total da economia (TREGENNA, 2016). Para os propósitos do presente trabalho, a desindustrialização é definida como a queda sustentada da participação do valor agregado da indústria sobre o PIB.

Tregenna (2016) reforça que não há um consenso, mesmo dentre autores estruturalistas, quanto a qual das definições deve ser adotada, embora seja mais frequente definir a desindustrialização em função da participação do emprego. Esta ausência de consenso deriva-se do entendimento que a indústria pode promover o crescimento tanto pelo lado do produto quanto pelo canal do emprego, via diferencial entre os salários pagos na indústria e nos demais setores. Tregenna (2009) defende que ambos os canais são importantes ao crescimento econômico. Em contraponto, Felipe, Mehta e Rhee (2019) defendem que a participação do emprego industrial é mais importante para o crescimento econômico do que a participação do produto industrial sobre o PIB. A partir de regressões realizadas com uma amostra de 63 países, com dados de 1970 a 2010, os autores verificam que há uma maior correlação da renda *per*

⁵ No segundo capítulo do trabalho, a discussão detalhada dos determinantes da desindustrialização, segundo diversas correntes, é aberta para o Brasil, visto que é o objeto de análise do estudo.

capita futura com o emprego do que com o produto industrial. Nesse sentido, afirmam que a industrialização em termos do emprego (ou seja, o crescimento da participação do emprego industrial sobre o emprego total) é um melhor preditor da prosperidade futura do que a industrialização em termos do produto:

The survival analysis therefore confirms our conclusions from the separation analysis. Industrialization in employment is far more important for becoming rich than is industrialization in output; and industrialization, especially in employment, has often preceded a country becoming rich (FELIPE, MEHTA E RHEE, 2019, p. 153).

Entretanto, a despeito das correlações apresentadas por Felipe, Mehta e Rhee (2019) a partir das regressões que realizam, a definição aqui adotada se deve a dois fatores principais: (i) a discussão prévia a respeito da relação causal entre indústria e crescimento e (ii) implicações metodológicas. Quanto ao primeiro fator, tem-se que, pelas leis de Kaldor e Thirlwall, as proposições sobre a indústria enquanto promotora do crescimento estão relacionadas diretamente ao produto industrial. Como afirma Tregenna (2009), o próprio conceito da lei de Kaldor-Verdoorn estabelece a relação direta entre o crescimento econômico e o crescimento do produto industrial: quanto maior a taxa de crescimento do PIB da indústria, maior a taxa de crescimento da produtividade. Já a respeito da proposição da lei de Thirlwall, o impacto da indústria sobre o crescimento também se dá via produto, pois é o produto industrial que alivia a posição de uma dada economia no balanço de pagamentos (TREGENNA, 2009). Além disso, tendo em vista que o trabalho se propõe a mensurar os índices de ligação para frente e para trás da economia brasileira entre 2000 e 2018, tem-se que, em relação aos fortes encadeamentos intersetoriais que a indústria apresenta, é o produto industrial que, conforme Tregenna (2009), exerce impacto sobre esta dinâmica, e não a participação do emprego industrial sobre o emprego total:

Firstly, the growth-pulling effects of manufacturing through backward and forward linkages with the rest of the domestic economy are related more to the share of manufacturing in GDP and the growth of manufacturing output, than to its share of employment or growth in manufacturing employment. [...] the conceptualisation of productivity growth as a function of output growth (as in the specification of Verdoorn's Law) suggests that it is primarily the growth in manufacturing output (as opposed to employment) that is most important for this dimension of dynamic economies of scale. [...] A final quality of manufacturing regarded as being important for overall growth is in terms of alleviating balance of payments constraints and freeing economies (developing economies in particular) from a 'stop-go' pattern of growth. It is the output of manufacturing that is most relevant to its net balance of payments position. Even a decline in the share (or level) of manufacturing employment would not be directly relevant to this (TREGENNA, 2009, p. 439-440).

O segundo fator que levou à definição de desindustrialização aqui adotada refere-se a um aspecto metodológico, como mencionado acima. Tregenna (2016) aponta que nem

todos os casos de queda da participação do emprego industrial sobre o emprego total devem ser entendidos como desindustrialização. Por exemplo, nos casos de Coreia do Sul e Taiwan, entre 1985 e 2005, observa-se queda na participação do emprego industrial, ao mesmo tempo em que cresce a participação do produto industrial sobre o PIB. A queda da participação do emprego industrial se deve, principalmente, a ganhos de produtividade. Entretanto, Tregenna (2016) afirma que estes casos não se configuram como desindustrialização, visto que não afetam negativamente o crescimento econômico. Assim, em termos gerais, quedas da participação do emprego industrial sobre o emprego total que tenham ocorrido em função de ganhos de produtividade não são, necessariamente, entendidas como desindustrialização. Dada a dificuldade para se mensurar a produtividade, em especial setorialmente, entende-se que não cabe, para os propósitos deste trabalho, mensurar a desindustrialização em função da participação da indústria sobre o emprego. Portanto, dada a relação entre indústria e crescimento expressa nas leis de Kaldor e Thirlwall – além dos índices de ligação – e dado o fator metodológico descrito acima, a definição adotada se justifica pela coerência com o escopo do trabalho.

Apresentada e justificada a opção por avaliar a desindustrialização pela participação do produto da indústria de transformação sobre o PIB, a exposição segue com a compreensão das origens da desindustrialização. Em uma análise de 1960 a 2010, Palma (2019) aponta quatro fontes de desindustrialização. Todavia, Palma (2019) não se propõe a realizar uma discussão detalhada quanto às causas específicas da desindustrialização, mas identifica alguns fatos estilizados que demonstram seu agravamento ao longo deste período, em especial na América Latina. Cabe ressaltar, entretanto, que Palma (2019) mede a desindustrialização pela participação do emprego industrial sobre o emprego total. Contudo, apesar da diferença de metodologia com relação ao presente trabalho, isto não impede de se apreender as fontes gerais da desindustrialização, visto que também se relacionam com a participação do produto industrial sobre o PIB.

A primeira fonte, segundo Palma (2019), é a relação de “U” invertida. Esta relação foi identificada originalmente por Rowthorn (1994, *apud* PALMA, 2019), que aponta que há uma relação de “U” invertida entre a participação do emprego industrial e o nível de renda *per capita* da economia, a partir da análise de uma amostra de 70 países. Esta relação indica que a participação do emprego industrial sobre o emprego total é crescente até um determinado nível de renda *per capita*; após, passa a ser decrescente. Graficamente, a relação é descrita na forma de uma curva com concavidade para baixo, por isso a denominação de “U” invertida. Conforme

afirma Tregenna (2016), a partir da relação de “U” invertida, a industrialização passa a ser entendida pela interpretação “clássica” como resultado deste fato estilizado, sendo parte da transição de uma economia centrada no setor secundário para o setor terciário.

No entanto, Palma (2019), em um esforço de atualização dos estudos de Rowthorn, replicou a regressão com dados mais atualizados (até 2010). Partindo desta nova validação empírica, Palma (2019) infere que a hipótese de Rowthorn se confirma; no entanto, ressalta que, embora os dados demonstrem que há uma relação de “U” invertida, a desindustrialização *per se* é um fenômeno muito mais complexo, que está também condicionada por outros determinantes. Ademais, com esta regressão atualizada, Palma (2019) traz à discussão outras duas conclusões referentes à relação de “U” invertida, que se constituem em outras duas fontes de desindustrialização.

A segunda fonte, de acordo com Palma (2019), é a relação decrescente entre a renda *per capita* e a proporção do emprego total que encontra-se na indústria. A partir da regressão descrita anteriormente, Palma (2019) verifica que a relação entre a proporção do emprego industrial e a renda *per capita* não é estável ao longo do tempo, tendo apresentado tendência contínua de queda para os países de renda média-alta e alta – em outras palavras, para cada nível de renda *per capita*, há queda no nível de emprego industrial correspondente. Palma (2019) aponta que as causas para tal queda estão relacionadas à mudança de paradigma da política econômica nos anos 1980, à mudança tecnológica e à concorrência asiática. Por sua vez, a terceira fonte indicada por Palma (2019) é o decrescimento do ponto de inflexão da “U” invertida, ou seja, o ponto a partir do qual a relação entre emprego industrial e renda *per capita* passa de positiva a negativa, também apresenta tendência de decrescimento⁶.

Por fim, a quarta fonte é a denominada “doença holandesa”. Nas palavras de Palma (2019, p. 916, grifo no original), “el síndrome holandés está asociado con un nivel *adicional* – y específico – de desindustrialización que caracteriza a algunos países que han experimentado un tipo determinado de transformación”. Assim, a doença holandesa está relacionada a um nível adicional e específico de desindustrialização, em relação à tendência mundial, em países que passaram por um determinado tipo de transformação. Diferentemente das outras três fontes, que são fatos estilizados derivados da relação de “U” invertida, a doença holandesa pode ser entendida como uma das causas da desindustrialização. Segundo o conceito tradicional de

⁶ Medidos em dólares internacionais de 2005, o ponto de inflexão em 1980 correspondia a 40.000 dólares; em 1990, 20.000 dólares; em 2000, 18.000 dólares e em 2010, 15.000 dólares (PALMA, 2019).

doença holandesa, essa transformação é a descoberta de abundante fonte de recursos naturais, como o gás natural na Holanda, que deu origem ao conceito. Segundo Palma (2019), a doença holandesa relaciona-se à desindustrialização porque altera o padrão de inserção internacional das economias. No caso de países com dotação escassa de recursos naturais, que necessitam, portanto, de importar produtos primários para suprir as demandas intermediária e final internas, a industrialização se apresenta como a única via para gerar *superávits* no balanço de pagamentos capazes de financiar tais importações. No entanto, nos países que sofrem de doença holandesa, o setor primário já é capaz de gerar tais *superávits* e, por conseguinte, pode financiar *déficits* nos setores industriais.

Entretanto, Palma (2019) propõe uma abordagem mais ampla da doença holandesa. Alguns países, como Suíça e Hong Kong, apresentam *superávits* no balanço de pagamentos dos setores de serviços. Nestes dois casos, os *superávits* devem-se aos serviços financeiros, em razão da entrada de elevados fluxos de capitais. Para ambos, os *superávits* dos serviços financiam o *déficit* da indústria. Além da mera descoberta de recursos naturais abundantes, a doença holandesa também se manifesta em países, como ocorrido na América Latina, em que há uma mudança brusca de política econômica. Apesar de não ter havido descoberta de novos recursos naturais, a mudança de política econômica nos anos 1980 e 1990 levou os países latino-americanos a retornar à sua posição “ricardiana natural”, isto é, especializando-se nos setores em que apresentam vantagens comparativas (os setores primários da economia), representando o abandono de seus respectivos projetos de industrialização (PALMA, 2019). Dessa forma, Palma (2019) defende que tanto os casos de Suíça e Hong Kong quanto da América Latina devem ser entendidos como doença holandesa, visto que resultaram em um nível adicional de desindustrialização a estes países, quando comparados à tendência mundial. Cabe destacar que a abordagem de Palma (2019) à doença holandesa difere da conhecida interpretação de Bresser-Pereira (2008)⁷. Ambos, no entanto, a reconhecem como uma importante causa da desindustrialização.

Em paralelo, Hiratuka e Sarti (2017) identificam outras duas causas gerais da desindustrialização, que estão relacionadas a mudanças na estrutura tecnoprodutiva global, ocorridas entre o final do século XX e os anos 2000: (i) reestruturação da estratégia global das

⁷ O conceito de doença holandesa de Bresser-Pereira (2008) é tratado em mais detalhes no segundo capítulo, em que são apresentadas algumas das interpretações para a desindustrialização brasileira. Em síntese, Bresser-Pereira (2008) defende que a doença holandesa é a apreciação crônica da taxa de câmbio de uma dada economia, gerada pela disponibilidade de abundantes recursos naturais ou humanos, de forma a comprometer a competitividade da indústria que opera com tecnologia no estado da arte.

empresas transnacionais (ETNs); e (ii) emergência da China enquanto potência industrial. Quanto à reestruturação da estratégia global das ETNs, tem-se que, nos Estados Unidos, as empresas experimentaram um profundo processo de reorganização ao longo dos anos 1980 e 1990, como readequação a um novo modelo de negócio que atende à elevada e rápida exigência de retorno advinda do mercado financeiro. Ademais, as ETNs buscaram maior flexibilidade, para fazer frente à pressão competitiva crescente e à maior instabilidade das variáveis macroeconômicas. Dessa forma, para atender estes novos requisitos, deu-se início a uma fase de desverticalização dentro das ETNs, com a fragmentação de atividades e transferência destas para outros países, de forma a aproveitar abundância de mão de obra e outros recursos baratos, bem como economias de escala e escopo viabilizada pela gestão coordenada a nível internacional. Com isso, o processo de produção global tornou-se, crescentemente, uma rede internacional que integra diferentes países e empresas, compondo as cadeias globais de valor (CGVs) [HIRATUKA E SARTI, 2017].

No que diz respeito à segunda causa, qual seja, a emergência da China enquanto potência industrial, Hiratuka e Sarti (2017) constatam que a China aproveitou muito bem a janela de oportunidades que se abriu com a reestruturação estratégica das ETNs. Ao longo dos anos 1980 e 1990, a economia chinesa absorveu várias atividades manufatureiras em deslocamento global e, assim, alavancou seu processo de desenvolvimento industrial. Em um primeiro momento, a China absorveu somente as etapas produtivas mais simples da cadeia, intensivas em mão de obra barata. Posteriormente, e em ritmo acelerado, a China avançou em direção à incorporação dos setores mais complexos e intensivos em tecnologia, com elevada participação de empresas nacionais e estatais. A China, estrategicamente, voltou suas atenções para setores chave das terceira e quarta revoluções industriais, em especial para o setor de informática e eletrônicos. Em complemento, Tregenna (2016) indica que a transferência de atividades industriais das economias desenvolvidas para a China ocorreu por conta do diferencial competitivo chinês em termos de custo unitário do trabalho. Entretanto, para o caso das economias emergentes, além do custo unitário do trabalho ser menor, a China também se mostrou mais competitiva em setores com maior intensidade tecnológica, não somente nos setores intensivos em trabalho.

A importante migração de atividades produtivas também é apreendida por Rodrik (2015), que afirma que parte significativa da manufatura até então localizada nos Estados Unidos e na Europa foi deslocada para a Ásia, principalmente para a China. Rodrik (2015), entretanto, ressalta que a participação da indústria no PIB não necessariamente seguiu esse

movimento de externalização das atividades produtivas na mesma proporção: a participação da indústria no PIB de regiões de baixa renda (América Latina e África Subsaariana) vazou para a Ásia, juntamente com a migração das atividades, enquanto, nas regiões de alta renda, foi, em certa medida, retida. Uma hipótese explicativa é o fato de que as economias de renda elevada concentram as etapas da cadeia produtiva que capturam a maior parte do valor agregado, a despeito das etapas de produção e de montagem, sendo estas as que foram externalizadas para a Ásia. Ou seja, mesmo com o deslocamento de parte das atividades industriais para economias asiáticas em desenvolvimento, as economias desenvolvidas estrategicamente mantiveram aquelas que são capazes de capturar a maior parte do valor agregado.

Como verificado por Durand e Milberg (2019), a distribuição do valor adicionado dentro das CGVs é bastante heterogênea, em que as etapas das pontas da cadeia, como desenvolvimento do produto, de um lado, e marketing, do outro, capturam a maior parte do valor. Estas etapas da cadeia produtiva, fortemente associadas à alta tecnologia, P&D e propriedade de ativos intangíveis se concentram nas economias avançadas e são oligopolizadas por um conjunto de poucas empresas. Tal concentração nas economias avançadas se intensificou profundamente com a emergência das CGVs. Às economias em desenvolvimento, cabe a inserção nas etapas do meio da cadeia, como a montagem dos bens. Estas etapas são marcadas por elevada competitividade e baixa capacidade de captura do valor adicionado (DURAND E MILBERG, 2019).

Apresentadas as origens gerais da desindustrialização nas economias avançadas e nas economias em desenvolvimento, com exceção do leste asiático, em seguida são discutidas as consequências da desindustrialização. Como já destacado anteriormente, os efeitos da desindustrialização – em especial dos setores de alta tecnologia – sobre o crescimento se colocam de forma clara, tendo em vista o referencial teórico apresentado nas seções 1.1 e 1.2. Dado que a indústria se constitui no eixo dinâmico do crescimento, a desindustrialização compromete a capacidade da economia sustentar as taxas de crescimento no longo prazo. No entanto, os impactos da desindustrialização são distintos para as economias avançadas e em desenvolvimento. Assim, a explanação a seguir busca a compreender tais contrastes.

A principal diferença da desindustrialização entre as economias avançadas e em desenvolvimento reside no fato de que, nas economias em desenvolvimento, ocorreu antes da consolidação de uma indústria madura e autossustentável, o que Palma (2005) caracteriza como desindustrialização prematura. Ou seja, a desindustrialização prematura é uma obstrução do

processo de consolidação da indústria nas economias em desenvolvimento, que seja capaz de promover o crescimento econômico sustentado. Em complemento, Tregenna e Andreoni (2020) apontam que desindustrialização prematura é uma armadilha às economias em desenvolvimento, pois restringe: (i) as oportunidades de avanço tecnológico; (ii) a capacidade de agregar valor nas CGVs; e (iii) as possibilidades de ganhos cumulativos de produtividade. Conforme afirma Palma (2019, p. 927, grifo no original), na América Latina:

[...] se obstruyó la transición de los procesos de industrialización hacia una industrialización más madura, es decir, más autosostenida en un sentido kaldoriano. Esto es, a una industrialización que sea capaz de desempeñar el papel de empujar la frontera productiva en forma sostenida, al poner en marcha procesos de causación acumulativa, que se caracterizan por sus *loops* de retroalimentación positiva, capaces de autoperpetuar el crecimiento.

Além do conceito de Palma (2005), Rodrik (2015) também propõe uma definição de desindustrialização prematura. Rodrik (2015) defende que a desindustrialização ocorrida nas economias em desenvolvimento caracteriza-se como prematura porque teve início em níveis de renda *per capita* muito inferiores aos apresentados pelas economias avançadas, quando do início de seus respectivos processos de desindustrialização⁸. Por consequência da desindustrialização prematura, Rodrik (2015) afirma que as economias em desenvolvimento perdem o principal canal pelo qual, historicamente, as economias avançadas experimentaram rápido crescimento econômico – em consonância, portanto, às conclusões de Palma (2005). Adicionalmente, Morceiro e Guilhoto (2019b) afirmam que, em perspectiva histórica, a maior parte das economias avançadas experimentou rápido desenvolvimento e elevação da renda *per capita* durante os períodos de industrialização. Nas palavras dos autores, a indústria atuou como “motor” do crescimento e “escada” para o desenvolvimento.

Além da prematuridade da desindustrialização, Tregenna (2016) indica outros três agravantes para o caso das economias em desenvolvimento. Primeiro, além de ocorrer em patamares de renda *per capita* mais baixos, o pico da participação da indústria, tanto sobre o PIB quanto sobre o emprego, é inferior do se observa para as economias avançadas – o que remete às segunda e terceira fontes de desindustrialização de Palma (2019). Segundo, nas economias em desenvolvimento, os serviços que tendem a “substituir” a indústria são de baixo valor agregado. Por fim, o terceiro agravante se deve à origem da desindustrialização nas economias em desenvolvimento, que, de acordo com Tregenna (2016), decorre, usualmente, de

⁸ Segundo Rodrik (2015), o ponto de inflexão para países como Reino Unido e Suécia foi próximo de US\$ 14.000, em dólares estadunidenses constantes de 1990. Já nos casos de Índia e de países da África subsaariana, a desindustrialização tem início próximo do patamar de renda *per capita* de US\$ 700, em dólares estadunidenses constantes de 1990.

mudanças na política econômica, como a liberalização comercial. Em contraste, nas economias avançadas, a desindustrialização é, em grande medida, resultado da maturação da estrutura produtiva – que, ainda assim, tem efeitos negativos sobre o crescimento (TREGENNA, 2016).

Por conseguinte, a desindustrialização também precisa ser interpretada como um fenômeno heterogêneo. Tregenna (2016), Palma (2019) e Morceiro e Guilhoto (2019) são alguns dos autores que abordaram esse tema em seus trabalhos. Além da heterogeneidade do fenômeno entre as economias, demonstrada pela desindustrialização prematura, Tregenna e Andreoni (2020) assinalam que há a profunda heterogeneidade entre atividades produtivas, em que cada uma possui uma dinâmica interna diferente e gera distintos impactos externos. Nesse sentido, cabe resgatar as contribuições de Romero e McCombie (2016a, 2016b) e Magacho e McCombie (2020), que demonstram os distintos impactos ao crescimento dos setores de acordo com o grau de intensidade tecnológica. Dessa forma, a desagregação da análise da desindustrialização a nível setorial se apresenta como de suma importância. Portanto, a análise da desindustrialização brasileira aqui desenvolvida é feita de modo desagregado setorialmente, o que permite identificar as tendências particulares de cada setor e, ademais, analisá-la em perspectiva comparada em relação aos demais setores.

Realizadas as discussões quanto à importância da indústria para o crescimento econômico, sobre a heterogeneidade setorial e, especialmente, sobre a desindustrialização, a próxima seção se dedica a apresentar algumas considerações finais para o capítulo.

1.4 Considerações finais

Ao longo deste capítulo, foi apresentado o arcabouço teórico que embasa a análise posterior acerca da desindustrialização brasileira entre os anos de 2000 e 2018, como consta desenvolvido no terceiro capítulo da dissertação. Foi dada ênfase sobre três eixos de discussão da corrente estruturalista: (i) características estruturais da indústria e sua capacidade de impulsionar o crescimento econômico; (ii) compreensão da heterogeneidade entre os setores da indústria, em função do diferencial de intensidade tecnológica; e (iii) interpretação desta vertente teórica a respeito da desindustrialização, identificando algumas de suas causas e consequências, assim como assinalando os contrastes entre a ocorrência deste processo nas economias avançadas e em desenvolvimento.

Quanto à relação particular entre a indústria e o crescimento econômico, isto se deve às propriedades específicas que este setor possui e que não são apresentadas – ou em

menor grau – pela agricultura e os serviços. Dentre tais propriedades, destacam-se duas, expressas nas leis de Kaldor e Thirlwall: elevado escopo para ganhos de produtividade e capacidade de aliviar a restrição externa no balanço de pagamentos, em razão da elevada elasticidade-renda da demanda dos bens industriais. Além disso, a indústria gera e difunde o progresso tecnológico em grande escala, além de apresentar fortes encadeamentos intersetoriais, ou seja, é capaz de dinamizar a reboque os outros setores.

No que diz respeito à heterogeneidade entre os setores da indústria, verifica-se que aqueles de maior intensidade tecnológica possuem maior capacidade de promoção do crescimento econômico. Assim, para as economias em desenvolvimento, mostra-se fundamental fomentar uma transformação estrutural que amplie o peso relativo dos setores industriais de tecnologia mais elevada, para que a indústria seja capaz de manter crescimento econômico sustentado e torne possível o *catching up*. Ademais, a profunda heterogeneidade entre os setores industriais revela a importância de se analisar a manufatura de forma setorialmente desagregada.

Desse modo, a desindustrialização se constitui como um problema estrutural para o crescimento em longo prazo das economias, em especial para aquelas em desenvolvimento, que visam lograr o *catching-up*. Para estas, a desindustrialização se caracteriza como prematura, por ter ocorrido antes da consolidação de uma indústria madura nestes países e em níveis de renda *per capita* inferiores à média das economias avançadas. Em outras palavras, a desindustrialização, nas economias em desenvolvimento, inicia-se antes da consolidação de uma estrutura produtiva industrial capaz de autossustentar o crescimento econômico, isto é, antes do estabelecimento de setores robustos de maior tecnologia, cuja participação na composição estrutural do país não seja meramente figurativa. Além das consequências da desindustrialização, também são apresentadas algumas causas gerais para o desencadeamento deste processo, como a relação de “U” invertida, a migração de atividades produtivas industriais para o leste asiático e a “doença holandesa”, segundo o conceito de Palma (2019).

Portanto, discutir a desindustrialização mostra-se crucial, em especial às economias em desenvolvimento. Contudo, não é possível conceber a indústria como um setor homogêneo, dada a crescente heterogeneidade entre seus subsectores em função do diferencial de intensidade tecnológica. Assim, a análise da desindustrialização em nível setorialmente desagregado permite contribuir nesse sentido, ao desmembrar as distintas tendências de cada setor e identificar potenciais padrões em função da classificação por intensidade tecnológica.

2 A DESINDUSTRIALIZAÇÃO NO BRASIL: CONTEXTUALIZAÇÃO E DEBATE

A explanação ao longo do segundo capítulo busca compreender, mais a fundo, o contexto econômico por trás da desindustrialização brasileira, de 2000 a 2018, bem como o debate nacional a respeito deste processo. Tendo sido discutidas algumas das origens da desindustrialização em âmbito global, no capítulo anterior, cabe apreender as especificidades para o caso brasileiro, de modo a fundamentar a análise descritiva, na sequência do trabalho.

Quanto à conjuntura econômica do Brasil no período analisado, fica explícito o contraste entre duas fases distintas. Primeiro, na década de 2000, houve importante crescimento econômico, impulsionado, sobretudo, pelo consumo das famílias. O cenário externo também era favorável, com a ocorrência de um importante ciclo de liquidez internacional, associado ao aumento do preço das *commodities* agrícolas, por conta da crescente demanda chinesa, resultando em significativo crescimento das exportações do setor primário. Na segunda fase, durante a década de 2010, ocorre a reversão deste ciclo de crescimento, em meio à queda do consumo das famílias, cessão do ciclo de liquidez internacional, redução da entrada de fluxos de capital, pressões inflacionárias e seguidos aumentos da taxa básica de juros (BORGHI, 2017). Embora o trabalho não se dedique a identificar e propor determinantes para o processo de desindustrialização, os resultados apontam, nitidamente, que há uma relação com o quadro econômico interno.

Quanto ao debate sobre a desindustrialização no Brasil, são apresentadas as interpretações das três correntes principais, segundo Vergnhanini (2013) e Hiratuka e Sarti (2017): (i) *mainstream*, (ii) novo-desenvolvimentista e (iii) abordagem intrassetorial. A partir da apresentação deste debate, são apresentadas a visão de cada uma das interpretações a respeito das causas e de eventuais proposições de alternativas para contornar a desindustrialização. Entretanto, o presente trabalho se atém tão somente a descrevê-las, sem entrar no mérito de verificá-las e confrontá-las com a análise empírica que se segue no terceiro capítulo.

Assim, o presente capítulo encontra-se dividido em três seções: na primeira, é apresentado o contexto econômico do período. Na segunda, são apresentadas as três correntes de interpretação da desindustrialização brasileira. Por fim, a terceira seção traz as considerações finais gerais do capítulo.

2.1 O cenário econômico do Brasil de 2000 a 2018: da euforia ao pessimismo

Como mencionado anteriormente, há duas fases bastante distintas no cenário econômico do Brasil, de 2000 a 2018. A primeira, de importante crescimento, remete aos anos 2000; embora essa tenha sido a tendência mais geral do período, importante ressaltar que, nos anos iniciais da década de 2000, houve significativa desvalorização cambial, alta na taxa de juros e estagnação econômica, como traços principais. A segunda fase, por sua vez, marcada pela crise econômica doméstica e por profunda instabilidade político-institucional, remete aos anos 2010.

No primeiro momento dos anos 2000, do começo da década até o final de 2002, o Brasil experimentou expressivo aumento da taxa de câmbio real – isto é, forte desvalorização cambial –, como resultado do abandono do regime de câmbio fixo, em 1999, e do reflexo da crise argentina e da crise política dos Estados Unidos, em decorrência dos eventos do 11 de setembro de 2001, visto que ambos eram – e ainda são – importantes parceiros comerciais do país. Além disso, a vitória do Partido dos Trabalhadores nas eleições presidenciais de 2002 alimentou a desconfiança de investidores estrangeiros, contribuindo para nova onda de desvalorização cambial. No plano internacional, o período ficou caracterizado por estagnação do crescimento econômico global, altas generalizadas nas taxas de juros e volatilidade cambial, o que também se verificou no Brasil (BORGHI E SARTI, 2019).

No segundo momento da década de 2000, a conjuntura contrasta-se com o período anterior. De 2004 a 2008, a taxa anual de crescimento real da economia foi de 4,8%, em média, segundo Borghi (2017). Neste intervalo, em função da conjuntura externa favorável e da reorientação de políticas domésticas, o Brasil experimentou, portanto, um ciclo de crescimento relevante. Em conjunto, houve sensível melhora das contas externas. No cenário internacional, esse momento caracteriza-se por recuperação do ciclo de liquidez e elevação no preço das *commodities* agrícolas, impulsionado pelo crescimento da demanda chinesa por tais bens a partir de 2003. Tendo em vista que os bens primários respondem por grande parcela das exportações brasileiras, o estado da conjuntura internacional favoreceu, em larga medida, o aumento da participação das exportações sobre o PIB e a geração de *superávits* comerciais. Isto propiciou, além da entrada significativa de fluxos de capital, um robusto acúmulo de reservas internacionais durante o período, que fornecem importante proteção contra choques externos (BORGHI E SARTI, 2019).

O elevado influxo de recursos externos via exportações (de bens primários, principalmente) e entrada de capitais levou a uma importante apreciação cambial. Como consequência da taxa de câmbio apreciada, tem-se, por um lado, que houve valorização do salário real e aumento do consumo doméstico, bem como contribuiu para o controle da inflação. Por outro lado, esse movimento da taxa de câmbio comprometeu a competitividade da indústria doméstica, gerando um incremento das importações de bens industriais. Esse desequilíbrio do setor industrial foi parcialmente encoberto durante a fase de *boom* econômico, pois mesmo com o vazamento de demanda para o exterior, a indústria apresentou importante crescimento para atender a expansão do consumo doméstico e, ademais, o aumento de importações não implicou comprometimento no balanço de pagamentos, visto que as contas externas eram favorecidas pelas entradas de capital e elevadas exportações de bens primários (BORGHI, 2017).

Entretanto, as principais causas deste ciclo de crescimento estão associadas à conjuntura interna, pela promoção de fundamentais políticas de distribuição de renda e fomento do investimento. Borghi e Sarti (2019) elencam as cinco principais políticas: (i) redução das taxas de juros, por meio de política monetária expansionista; (ii) expansão do crédito, como consequência da redução da taxa de juros e das políticas deliberadas do BNDES (Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social) para financiar o desenvolvimento da cadeia produtiva doméstica; (iii) promoção de programas de fomento a investimentos em infraestrutura, como o PAC (Programa de Aceleração do Crescimento); (iv) valorização do salário mínimo real e vasta criação de empregos formais; (v) fortalecimento de programas de transferência de renda para as camadas sociais mais vulneráveis, em especial o Bolsa Família. Dessa forma, houve forte expansão tanto do investimento quanto do consumo das famílias, que alavancaram o ciclo de crescimento do período. Além disso, Borghi e Sarti (2009) afirmam que combinação de expansão do crédito, aumento do rendimento real das famílias e geração de empregos formais, aliada à conjuntura externa favorável, contribuiu para a retomada do investimento privado, de modo a reforçar o impulso ao crescimento econômico durante este ciclo. Ainda assim, o crescimento do consumo das famílias foi o principal determinante para a expansão da atividade econômica no período.

Quanto ao desempenho da indústria no período, determinados setores conseguiram se beneficiar mais do que outros durante a fase de *boom* econômico, com destaque para os produtores de alguns bens de consumo. Fligenspan (2019) aponta que tais setores, como o de produtos alimentícios, de artigos de vestuário e automobilístico, foram largamente favorecidos pela expansão da demanda doméstica, produto da elevação da renda média da população, da

expansão do crédito, da política de valorização do salário mínimo e do crescimento do mercado de trabalho. Além disso, outro setor que apresentou bom desempenho no período foi o de minerais não metálicos, dado o fomento e as políticas de financiamento à construção civil. Em contraste, outros setores não conseguiram se beneficiar da expansão da demanda, devido à valorização cambial e ganho de competitividade das importações, como nos casos do setor de calçados e de informática e eletrônicos. Para o caso deste último (que se caracteriza por ser mais intensivo em tecnologia), observa-se elevação das importações tanto de produtos finais quanto de peças e componentes, sendo feita no Brasil somente a montagem dos equipamentos (FLIGENSPAN, 2019). Embora o PIB real da indústria tenha crescido durante o ciclo, os setores primário e de serviços acompanharam a trajetória, como observam Borghi e Sarti (2019). Assim, Morceiro e Guilhoto (2019b) constatam que a participação do valor adicionado da indústria sobre o PIB não apresentou crescimento.

No último semestre de 2008, porém, reverte-se a conjuntura externa favorável, sobretudo a partir da eclosão da crise financeira iniciada nos Estados Unidos e rapidamente transmitida ao mundo todo. Borghi (2017) mostra que, para mitigar os efeitos da crise sobre o país, o governo brasileiro adotou uma série de políticas anticíclicas, visando a manutenção dos níveis de produto e emprego – esforço que, num primeiro momento, demonstrou ter sido eficaz. Conforme dados apresentados por Borghi e Sarti (2019), o PIB cresceu 7,5% em 2010, depois de um marginal decréscimo em 2009. Tais políticas consistem, principalmente, em medidas fiscais, monetárias e de cunho social. Uma das primeiras e mais importantes políticas adotadas foi a redução – ou, em alguns casos, até mesmo a isenção – do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), que incide sobre o valor agregado de setores da indústria, com destaque para os setores automotivo, de construção civil e de eletrodomésticos da chamada “linha branca”. Para o setor automotivo, em particular, também foram adotadas políticas de incentivo fiscal aos fabricantes que atingissem metas de reinvestimento no país e se adequassem a índices de eficiência energética. O setor da construção civil, por sua vez, foi amplamente beneficiado pelo lançamento, em 2009, do programa “Minha Casa, Minha Vida”, política de habitação subsidiada pelo governo. Além disso, bancos comerciais públicos e, principalmente, o BNDES ampliaram suas linhas de crédito para o consumo e o investimento. Além disso, a preservação de políticas sociais importantes, como o Bolsa Família, também foi medida relevante para a manutenção do nível de consumo. Em conjunto, tais políticas anticíclicas foram capazes de, no curto prazo, sustentar o crescimento da economia (BORGHI, 2017).

Em médio prazo, no entanto, esse conjunto de políticas não foi suficiente para sustentar o nível de atividade e a continuidade do ritmo de crescimento da economia brasileira. A deterioração dos favoráveis cenários doméstico e externo levou a economia brasileira a uma situação de baixo dinamismo, como afirmam Borghi e Sarti (2019), que, ainda, apontam que a importante valorização cambial ocorrida durante o ciclo de crescimento dos anos 2000 acabou por gerar desequilíbrios na cadeia produtiva, que tornou-se mais dependente da importação de insumos, e, conseqüentemente, houveram sucessivos *déficits* nas contas de transações correntes. No que se refere ao comportamento do crescimento no PIB ao longo da década de 2010, Prates, Fritz e Paula (2019) afirmam que, do fim de 2010 até 2012, verificou-se uma desaceleração da taxa de crescimento, seguida por efêmera recuperação em 2013. Entretanto, em 2015 e 2016, a economia brasileira passou por uma severa recessão, apresentando decréscimo de, respectivamente, 3,6% e 3,5%.

Segundo Borghi e Sarti (2019), a oferta da cadeia produtiva doméstica não foi capaz de atender por completo a expansão da demanda (intermediária e final) durante o ciclo de crescimento dos anos 2000. Em outras palavras, houve expressivo vazamento de demanda para o exterior. O descompasso entre a oferta e a demanda domésticas ampliou-se a partir de 2011, se traduzindo em forte redução do *superávit* comercial e aumento dos *déficits* em transações correntes. A maior parte das importações refere-se à produtos intermediários, ou seja, demonstra a crescente dificuldade que as cadeias produtivas domésticas apresentam para suprir a demanda por insumos, o que amplia a dependência da importação dos mesmos. Assim, tais dados apontam que as políticas anticíclicas adotadas no imediato pós-crise financeira de 2008 tiveram importante resposta pelo lado da demanda, mas não foram acompanhadas pela oferta doméstica (BORGHI E SARTI, 2019).

O descompasso entre a oferta e demanda domésticas é resultado da combinação de dois fatores: de um lado, durante o ciclo de crescimento houve uma modernização da estrutura de demanda; por outro lado, não se verificou uma contrapartida desta transformação na estrutura produtiva. Assim, a crescente demanda passou a ser atendida pela oferta externa, ou seja, pelo aumento das importações. Devido à necessidade de se superar este problema estrutural para a manutenção do crescimento econômico, foi realizada, em 2011, uma profunda reorientação das políticas macroeconômicas, voltadas ao estabelecimento de uma agenda industrialista, de modo a promover a transformação da estrutura de oferta doméstica, principalmente nos setores industriais (MELLO E ROSSI, 2018).

A reorientação das políticas macroeconômicas deu origem à denominada “nova matriz macroeconômica”, caracterizada pela redução da taxa de juros, depreciação cambial e uma série de desonerações fiscais (OREIRO, 2017). De acordo com Mello e Rossi (2018), tais políticas visavam promover ganhos de competitividade aos setores industriais domésticos, em relação aos fornecedores internacionais, além de fomentar o crescimento do investimento privado, por meio da melhoria da rentabilidade das empresas.

Entretanto, o estabelecimento da nova agenda de políticas macroeconômicas não gerou os efeitos esperados sobre o crescimento. Ao mesmo tempo, o crescimento da receita pública foi comprometido pelo reduzido ritmo de crescimento do PIB e em função das desonerações tributárias e subsídios concedidos, o que deu início a uma deterioração dos resultados fiscais. Por outro lado, até 2013, observou-se uma redução das taxas de desemprego e manutenção da inflação dentro da meta, bem como houve a visada desvalorização cambial, que contribuiu para aliviar as contas externas. A ineficácia destas políticas na promoção do crescimento econômico remete, em especial, a dois fatores: em função da elevada dependência da importação de insumos pelos setores industriais, as desvalorizações cambiais geraram perdas no curto prazo; além disso, os subsídios e desonerações não foram suficientes para gerar um aumento na rentabilidade das empresas, pressionadas pelo acirramento da concorrência internacional (MELLO E ROSSI, 2018).

A “nova matriz macroeconômica” começou a ser desmantelada já no segundo trimestre de 2013, com o aumento gradual das taxas de juros e a desregulação dos determinantes da taxa de câmbio, conforme Prates, Fritz e Paula (2019). Como destacam Mello e Rossi (2018), em 2014 houve importante deterioração das contas públicas, em razão da desaceleração do crescimento e do aumento de gastos com juros nominais. Ademais, instaurava-se uma profunda crise política e institucional. Neste contexto, foi promovido, em 2015, um amplo ajuste fiscal, sob a justificativa de retomada da confiança dos agentes privados e da estabilização das variáveis macroeconômicas. Como resultado do severo corte de despesas públicas, a economia brasileira passou por grave recessão nos anos de 2015 e 2016 (MELLO E ROSSI, 2018).

De 2016 a 2018, Prates, Fritz e Paula (2019) apontam que houve novas mudanças na orientação da política macroeconômica. No âmbito da política cambial, o Banco Central passou a atuar de forma menos intervencionista sobre as flutuações da taxa de câmbio; a política monetária, por sua vez, tornou-se mais conservadora no que se refere à alteração da taxa de juros. Já a política fiscal, por sua vez, experimentou a mudança mais drástica, por meio do

estabelecimento da Emenda Constitucional nº 95, que estabelece um teto ao crescimento das despesas públicas, correspondente à inflação do ano anterior.

Além da conjuntura interna conturbada, a década de 2010 se caracteriza pela deterioração das condições externas. Entretanto, tal deterioração é verificada somente a partir de 2014. Conforme indicam Biancarelli, Rosa e Vergnhanini (2018), de 2011 a 2014, período que os autores denominam como “pós-bonança”, o cenário externo se mostra favorável, pois os preços das *commodities* agrícolas retorna a patamares altos, após profunda queda a partir da crise iniciada em 2008. O mesmo se verifica para a liquidez internacional. Contudo, em relação ao contexto da década anterior, adiciona-se os componentes de maior instabilidade financeira, acirramento da concorrência internacional e desaceleração do crescimento global. A partir de 2014, no entanto, fase que Biancarelli, Rosa e Vergnhanini (2018) denominam como “dupla tempestade”, pela reversão dos ciclos de liquidez e de alta dos preços de *commodities*, percebe-se grave deterioração da condição externa, em especial pela desaceleração da economia chinesa.

Assim, na presente seção foi realizada a apresentação da conjuntura econômica brasileira entre 2000 e 2018. A euforia gerada pelo importante ciclo de crescimento entre 2004 e 2008 foi substituída pelo pessimismo dos anos 2010, marcados pelo crescente descompasso entre a oferta e a demanda domésticas, como resultado da valorização cambial nos anos 2000. Com o câmbio valorizado, houve um expressivo aumento de importações, especialmente de produtos intermediários, o que aponta para o enfraquecimento das cadeias produtivas domésticas. Portanto, ficou bastante explícita a fragilidade do ciclo de crescimento, tendo em vista o desequilíbrio gerado entre a demanda doméstica e a capacidade de oferta da estrutura produtiva do país. Tal desequilíbrio se traduz em elevada dependência da importação de insumos, face à incapacidade que a cadeia produtiva doméstica apresenta para atender o crescimento da demanda.

2.2 O debate quanto à desindustrialização no Brasil

A presente seção busca realizar a apresentação do debate nacional quanto ao processo de desindustrialização, para compreensão das distintas interpretações a respeito das causas e eventuais soluções ao fenômeno. Como mencionado na introdução do capítulo, visa-se apenas descrever as distintas visões sobre a desindustrialização brasileira, sem entrar no mérito de verificá-las ou confrontá-las com a análise que se segue no terceiro capítulo.

Segundo Vergnhanini (2013) e Hiratuka e Sarti (2017), diversas são as interpretações para o processo de desindustrialização no Brasil, mas três colocam-se como as correntes principais: (i) *mainstream*, (ii) novo-desenvolvimentista e (iii) abordagem intrassetorial. Conforme apontam Hiratuka e Sarti (2017), a interpretação *mainstream* parte do entendimento de que a trajetória do crescimento econômico é indiferente à composição setorial da estrutura produtiva. Nos termos de Drach (2016), trata-se de uma interpretação que se enquadra como setor-neutra em relação ao crescimento. Os novo-desenvolvimentistas, por sua vez, assim como a abordagem intrassetorial, compartilham da interpretação kaldoriana, que defende que a indústria de transformação se constitui no eixo dinâmico do crescimento econômico. Entretanto, a abordagem intrassetorial dá ênfase à evolução da composição setorial dentro da indústria.

A abordagem *mainstream* defende que a desindustrialização não é prejudicial ao crescimento econômico. Pelo contrário, a desindustrialização se trata de consequência do ajuste da indústria doméstica à competitividade internacional. Logo, representa a eliminação das empresas que não são competitivas, mantendo-se ativas somente aquelas que se adaptam à concorrência e produtividade internacionais. Para essa vertente interpretativa, a desindustrialização consiste em um processo de reestruturação produtiva, de forma a permitir à economia uma melhor e mais eficiente inserção na cadeia global de produção. Assim sendo, a estrutura produtiva de cada economia deve especializar-se naquela que é mais eficiente, seja na produção de *commodities* agrícolas ou produtos de alto conteúdo tecnológico (VERGNHANINI, 2013).

Dentro deste grupo de interpretação encontra-se o trabalho de Bonelli e Pessôa (2010), que defendem que a desindustrialização representa um retorno ao padrão normal de participação do valor adicionado da indústria sobre o PIB, face à média internacional. O entendimento é que, nos anos 1970, a indústria brasileira era muito maior do que as variáveis indicativas sugeriam que fosse o normal, em função da dotação relativa de fatores e do grau de desenvolvimento econômico e tecnológico. Sob esta perspectiva, as reformas dos anos 1990 ajustaram a distorção promovida por um Estado produtor, indutor e regulador, que tornava a economia fechada e pouco competitiva. Adicionalmente, observava-se uma tendência global de redução da participação do valor adicionado da indústria sobre o PIB. Além disso, o receio de uma fragilização das exportações não se justifica para o Brasil, visto que há uma grande diversificação da pauta de exportação das *commodities* agrícolas (BONELLI E PESSÔA, 2010).

Ademais, Almeida (2009) aponta que o favorecimento de determinados setores, com a escolha *ex-ante* na definição de políticas industriais, como ocorrido nos anos 1960 e 1970 no Brasil, implica um importante conflito entre a “indústria que se tem”, competitiva em produtos de menor conteúdo tecnológico, e a “indústria que se quer ter”, mais intensiva em tecnologia. Assim, para o caso brasileiro, o estabelecimento de políticas industriais para industrialização de setores específicos apresentaria severas contradições para um país com estrutura produtiva bastante diversificada. No limite, esta interpretação entende que há espaço somente para a adoção de políticas industriais horizontais, como incentivos ao investimento em P&D, em que não haja definição *ex-ante* de setores industriais específicos (ALMEIDA, 2009).

Segundo a interpretação novo-desenvolvimentista, os determinantes da desindustrialização são dados pelas variáveis macroeconômicas, em que se destaca o papel da taxa de câmbio sobrevalorizada no comprometimento da competitividade externa da indústria, como apontam Hiratuka e Sarti (2017). Assim, o conceito de doença holandesa, nos termos de Bresser-Pereira (2008), é parte importante do argumento desta vertente. Cabe ressaltar, todavia, que trata-se de uma definição distinta da proposta por Palma (2019), mencionada no primeiro capítulo deste trabalho.

A doença holandesa, segundo Bresser-Pereira (2008), ocorre quando há persistente sobreapreciação cambial em uma dada economia, em razão da abundância na oferta de recursos naturais ou mão-de-obra barata no sentido ricardiano, isto é, com preço relativo mais baixo em relação ao mercado internacional, de modo que a taxa de câmbio de equilíbrio corrente encontra-se mais valorizada que a taxa de câmbio de equilíbrio industrial. A taxa de equilíbrio corrente é aquela que equilibra a conta de transações correntes do país, que é a taxa de mercado; já a taxa de câmbio de equilíbrio industrial é aquela que torna competitivos os setores industriais que utilizam a tecnologia no estado da arte mundial. Assim, Bresser-Pereira (2008) afirma que a doença holandesa é uma falha de mercado, à medida que os setores exportadores intensivos no recurso abundante geram uma externalidade negativa aos setores que operam com a tecnologia no estado da arte, ao impedir seu crescimento. Apenas na situação em que a doença holandesa for neutralizada, o mercado será capaz de desempenhar seu papel de alocar eficientemente os recursos e fornecer os incentivos à inovação e aos investimentos.

Por exemplo, em caso de descoberta de uma nova fonte abundante de recursos naturais, em razão das vantagens comparativas ricardianas, há um aumento nas exportações desta *commodity* em questão. Como resultado da entrada de divisas, *ceteris paribus*, ocorre a

valorização da taxa de câmbio, acima da taxa de equilíbrio industrial. Dadas as vantagens comparativas ricardianas, a disponibilidade abundante de recursos naturais ou de mão-de-obra barata torna elevadas as exportações de produtos que seriam competitivos mesmo com a taxa de câmbio no patamar de equilíbrio industrial. Assim, na situação em que a taxa de câmbio de equilíbrio corrente é igual à taxa de câmbio de equilíbrio industrial, tanto os setores intensivos no recurso abundante quanto os setores industriais que operam no estado da arte da tecnologia são competitivos internacionalmente (BRESSER-PEREIRA, 2008).

Seguindo a interpretação novo-desenvolvimentista, Oreiro e Feijó (2010) defendem que a desindustrialização brasileira foi gerada pela doença holandesa, em razão da sobreapreciação da taxa de câmbio e perda de competitividade da indústria doméstica. Os autores verificam que, desde o final da década de 1980, há uma transformação estrutural da composição do saldo da balança comercial brasileira: de um lado, expressivo aumento das exportações de *commodities* agrícolas; de outro, crescentes *déficits* comerciais para a indústria. Simultaneamente, denotam uma redução na participação do valor adicionado da indústria sobre o PIB. Analisando estes dados em conjunto, Oreiro e Feijó (2010) argumentam que, no caso brasileiro, há indícios de que a desindustrialização foi causada pela doença holandesa.

Também alinhado à visão novo-desenvolvimentista, o trabalho de Marconi e Rocha (2012) reforça que a sobrevalorização do câmbio real é um importante fator explicativo da progressiva redução da participação do valor adicionado da indústria sobre o PIB, no caso brasileiro. Além disso, os autores salientam o caráter estrutural da doença holandesa, devido às vantagens comparativas na produção dos bens intensivos no recurso abundante, que difere de flutuações pontuais da taxa de câmbio real. Adicionalmente, tem-se que os novo-desenvolvimentistas partilham do conceito de desindustrialização prematura de Palma (2005), visto que Marconi e Rocha (2012) constatam a prematuridade da desindustrialização brasileira, que ocorre previamente ao estabelecimento de robustos setores de tecnologia mais elevada.

Além disso, os novo-desenvolvimentistas corroboram com a ideia de que o crescimento econômico no longo prazo é condicionado pela presença de setores industriais mais intensivos em recursos tecnológicos. Historicamente, observa-se que as economias em desenvolvimento que lograram crescimento econômico mais acelerado foram aquelas que incorporaram, em sua matriz produtiva, setores de tecnologia mais elevada, com progressiva capacidade de reduzir custos e agregar valor, de modo a se estabelecer como competitivos no comércio internacional (MARCONI E ROCHA, 2012).

Entretanto, a doença holandesa gera efeitos no sentido oposto, em direção à especialização produtiva em setores de menor dinamismo, como afirmam Souza e Silva (2021, p. 665): “a doença holandesa conduz à reprimarização da pauta de exportação, ocasionando um processo de desindustrialização e especialização produtiva em setores caracterizados por rendimentos decrescentes de escala”. Sendo assim, como apontam Capriata e Souza (2021), a desvalorização cambial para neutralização da doença holandesa (ou seja, a eliminação da desvantagem competitiva imposta às empresas eficientes que operam com a tecnologia no estado da arte mundial) é condição necessária para promoção do crescimento econômico.

A neutralização da doença holandesa, de acordo com Bresser-Pereira (2008), deveria ser feita por meio da taxação dos setores que se beneficiam das vantagens comparativas do recurso abundante, proporcionalmente à diferença entre a taxa de câmbio de equilíbrio corrente e a taxa de câmbio de equilíbrio industrial, que permite que os setores industriais que operam no estado da arte da tecnologia mundial sejam competitivos.

A abordagem intrassetorial da desindustrialização brasileira, por sua vez, parte do referencial teórico do estruturalismo para compreensão deste processo. Desse modo, assim como a interpretação novo-desenvolvimentista, a abordagem intrassetorial também entende que a indústria se constitui no eixo dinâmico do crescimento econômico; no entanto, dá ênfase à evolução da composição setorial industrial. Além disso, Hiratuka e Sarti (2017) apontam que elementos da corrente neoschumpeteriana são incorporados à abordagem intrassetorial, a partir da qual entende-se que a transformação estrutural depende das trajetórias de aprendizado, cumulatividade e apropriabilidade de tecnologias.

Dentre os trabalhos identificados com a abordagem intrassetorial, Morceiro (2012) defende que a desindustrialização é causada por fatores internos (como alterações na produtividade), externos (a exemplo de conjuntura do comércio internacional) e de política econômica (como liberalização comercial). Nas economias desenvolvidas, predominam os fatores internos na determinação da desindustrialização, em contraste com as economias em desenvolvimento, nas quais prevalecem os fatores externos e de política econômica. De qualquer forma, os determinantes nestes três níveis atuam simultaneamente em conjunto, podendo agravar ou amenizar seus impactos quando interagem direta e indiretamente.

Em outras palavras, Morceiro (2012) aponta que a desindustrialização é um fenômeno complexo, com múltiplas causas; no entanto, elenca cinco determinantes principais da desindustrialização brasileira: (i) taxa de câmbio sobrevalorizada; (ii) taxa de juros

estruturalmente alta; (iii) carga tributária elevada; (iv) *déficits* de infraestrutura; e (v) elevados ganhos de competitividade da China. Quanto à primeira causa listada, a sobrevalorização cambial, em especial durante os anos 2000 e começo da década de 2010, compromete a competitividade da indústria brasileira em relação à estrangeira, visto que, em termos relativos, encarece a produção industrial doméstica e torna mais baratos os produtos importados. Como resultado, observa-se que parcela crescente da demanda doméstica passa a ser atendida pela oferta internacional. Cabe ressaltar, portanto, que trata-se de uma interpretação distinta da novo-desenvolvimentista para o problema da sobrevalorização da taxa de câmbio. A respeito do segundo fator, a crônica taxa de juros elevada encarece os investimentos de longo prazo, cruciais para modernização da estrutura produtiva, além de encarecer o crédito de curto prazo; além disso, atrai capitais externos especulativos, o que provoca mais pressões pela valorização cambial (MORCEIRO, 2012).

A terceira causa, qual seja, a elevada carga tributária, compromete a competitividade dos produtos industriais brasileiros em comparação com aqueles de origem estrangeira. Segundo dados apresentados por Morceiro (2012), a carga tributária brasileira correspondeu ao dobro da chinesa, na média do período 2008-2010. Quanto à quarta causa, tem-se os *déficits* de infraestrutura, cujos impactos são de natureza transversal, ou seja, recaem sobre toda a cadeia produtiva, gerando efeitos negativos sobre a produtividade da economia. Este gargalo estrutural se acentua à medida que o Brasil apresenta baixo nível de investimento sobre o PIB, dificultando a modernização da estrutura produtiva do país. Por fim, a quinta causa diz respeito aos elevados ganhos de competitividade de China, que se traduziram em importante aumento na entrada de importações chinesas no Brasil. Há, portanto, importante vazamento de demanda, intermediária e final, do Brasil para a China (MORCEIRO, 2012).

Dessa forma, a abordagem intrassetorial entende a desindustrialização brasileira como um fenômeno complexo, condicionado por fatores conjunturais e estruturais, de modo que é difícil identificar as causas e as potenciais saídas para o problema da desindustrialização, que variam de setor para setor. Nesse sentido, entende-se que é fundamental compreender a desindustrialização de forma setorialmente desagregada, para que seja possível captar as nuances de cada setor da indústria.

O trabalho de Morceiro e Guilhoto (2019a) fornece importante contribuição à compreensão da trajetória de composição setorial da indústria brasileira, ao quantificar e analisar, desagregadamente, a desindustrialização para os setores manufatureiros, no período

entre 1970 e 2016. Os autores verificam a profunda heterogeneidade da desindustrialização brasileira, que é concentrada setorialmente. Setores de baixa intensidade tecnológica apresentam trajetória de desindustrialização normal – em outras palavras, seguem o padrão observado pelas economias avançadas quando se encontravam no nível de renda *per capita* equivalente ao que o Brasil apresenta. No entanto, os setores de alta intensidade tecnológica iniciaram trajetória de desindustrialização antes da economia brasileira alcançar os patamares de PIB *per capita* apresentados pelo padrão internacional. Por conseguinte, estes setores se desindustrializam antes mesmo de se consolidarem como núcleo dinâmico da economia doméstica (MORCEIRO E GUILHOTO, 2019a). A abordagem intrassetorial, portanto, também infere que a desindustrialização brasileira é prematura, segundo a definição de Palma (2005), visto que se inicia antes da indústria se amadurecer e ser capaz de autossustentar o crescimento econômico.

No mesmo sentido, o presente trabalho, inserido na abordagem intrassetorial, busca contribuir com o debate a respeito da desindustrialização brasileira, ao calculá-la e analisá-la setorialmente para o período entre 2000 e 2018. Em paralelo, o trabalho procura compreender os impactos da desindustrialização sobre a estrutura produtiva do país. Desse modo, os dados apresentados no terceiro capítulo fornecem evidências para a evolução da composição setorial dentro da indústria, bem como permitem avaliar os desdobramentos em termos de uma maior dependência da importação de bens. Por conseguinte, o trabalho agrega novos elementos ao debate e contribui com a compreensão da desindustrialização enquanto um fenômeno complexo e heterogêneo, que deve ser entendido de forma setorialmente desagregada.

Adicionalmente, a abordagem intrassetorial verifica que a desindustrialização tem levado à insuficiência da capacidade de oferta da indústria doméstica para suprir a demanda de insumos e bens finais da economia. Nassif, Feijó e Araújo (2015) verificam que, para o caso brasileiro, a elasticidade-renda da demanda por importações apresentou forte crescimento de 1980 a 2010, enquanto, no mesmo período, houve pequena queda da elasticidade-renda da demanda por exportações. Ou seja, verifica-se um importante agravamento da restrição externa ao crescimento no longo prazo. Ao longo dos anos 2000, Nassif, Feijó e Araújo demonstram que houve severo aumento dos *déficits* no balanço comercial dos setores baseados em ciência, engenharia e conhecimento, isto é, os setores mais intensivos em tecnologia. Assim, concluem que a estrutura produtiva brasileira regrediu em termos da distância para a fronteira tecnológica, além de ter ocorrido o estreitamento do gargalo gerado pela restrição externa ao crescimento no longo prazo.

Em complemento, Diegues e Rossi (2020) afirmam que a fragilidade do investimento e o agravamento dos *déficits* comerciais dos setores tecnologicamente mais dinâmicos salientam a necessidade de se recuperar a competitividade industrial, para que sejam criadas as bases para um novo ciclo de crescimento da economia brasileira. Contudo, Diegues e Rossi (2020) verificam que houve uma reconfiguração no padrão de organização e acumulação dos setores industriais domésticos, ao longo do período 2000-2010, a partir de dois fatores: (i) a emergência do paradigma tecnoprodutivo da eletrônica, que caracteriza a terceira revolução industrial, e do (ii) esgotamento do modelo de industrialização vigente até os anos 1980, denominado como Industrialização por Substituição de Importações (ISI). Nesse contexto hostil, a indústria doméstica adotou uma reação defensiva, no sentido de preservação da rentabilidade. Tal reação levou ao estabelecimento de um novo tripé, sob o qual se sustenta o novo padrão de organização e acumulação da indústria brasileira, qual seja: (i) reorganização das unidades produtivas locais, de modo a adaptá-las à emergência das CGVs – produto do novo paradigma tecnoprodutivo –, de modo a apresentar um aumento na entrada de insumos importados; (ii) expansão do mercado interno, por meio do crescimento dos salários reais, do nível de emprego, do crédito e da distribuição de renda; e (iii) integração ao comércio global como fornecedor de produtos intensivos em recursos naturais (DIEGUES E ROSSI, 2020).

A reconfiguração do padrão de organização e acumulação da indústria doméstica levou ao estabelecimento do que Diegues e Rossi (2020) denominam como “doença brasileira”, em alusão ao conceito de doença holandesa de Bresser-Pereira (2008). A doença brasileira consiste na ocorrência simultânea de desindustrialização e expansão da acumulação do capital industrial. A transformação no padrão de organização fez com que os setores industriais brasileiros se integrassem às CGVs via aumento da importação de insumos, o que acabou por reduzir, progressivamente, o valor adicionado na cadeia produtiva doméstica. Em paralelo, a mudança no padrão de acumulação representou a adoção de estratégias crescentemente desvinculadas da esfera produtiva. Ou seja, apesar da desindustrialização e fragilização da cadeia produtiva doméstica, a indústria brasileira conseguiu manter o seu ritmo de acumulação. Em outras palavras, os setores industriais locais conseguiram, crescentemente, desvincular o padrão de acumulação dos resultados na esfera produtiva (DIEGUES E ROSSI, 2020).

Mais recentemente, durante os anos 2010 a 2019, Sarti e Laplane (2021) verificam que houve um processo de desnacionalização da estrutura produtiva brasileira, por meio de um aumento na participação do capital estrangeiro. Durante o intervalo, denota-se que a fragilidade da inserção do país no comércio internacional e o enfraquecimento das cadeias produtivas

domésticas exigem a transformação estrutural em direção a setores tecnologicamente mais dinâmicos, capazes de promover o crescimento econômico. No entanto, os investimentos realizados pelas empresas estrangeiras no Brasil não têm apontado para tais rumos. Assim, entende-se que a origem do capital das empresas tem impacto sobre a evolução do perfil setorial da economia, e a desnacionalização das bases produtivas brasileiras representa novo obstáculo para melhoria da competitividade e do padrão de inserção externa (SARTIE LAPLANE, 2021).

Assim, a abordagem intrassetorial destaca-se pelo entendimento de que a desindustrialização é produto de diversos determinantes. Dado que esta corrente interpretativa defende que a desindustrialização brasileira é causada por fatores de distintas naturezas, a superação deste processo e a retomada da industrialização para promover o crescimento econômico exigem ampla frente de ações propositivas. Segundo Morceiro (2012), são necessárias, sinteticamente, readequações de política macroeconômica, visando a redução da taxa de juros, desvalorização cambial e controle dos fluxos de capital, além de ampliação dos investimentos públicos em infraestrutura e reforma tributária.

2.3 Considerações finais

Neste capítulo foi apresentada uma breve contextualização do cenário econômico brasileiro no período que compreende a análise aqui realizada da desindustrialização, de 2000 a 2018. Além disso, foram apresentadas as visões da desindustrialização das três principais interpretações quanto ao tema no Brasil, representados pelas abordagens *mainstream*, novo-desenvolvimentista e intrassetorial.

Durante a década de 2000, houve um importante ciclo de crescimento da economia brasileira, promovido pela combinação de cenário externo favorável, com aumento do preço das *commodities* agrícolas e retomada do ciclo de liquidez internacional, e importante expansão do consumo no cenário doméstico, em razão da valorização dos salários reais, da expansão do crédito, da geração de empregos formais e de políticas de distribuição de renda, em especial o Bolsa Família. Entretanto, por outro lado, esse ciclo de crescimento ocasionou uma importante apreciação cambial, que comprometeu a competitividade da indústria doméstica e levou ao crescimento das importações para suprir a demanda em expansão. Disto, denota-se o significativo descompasso gerado entre a oferta e a demanda domésticas, que se constituiu em um gargalo ao crescimento econômico.

As políticas macroeconômicas adotadas no princípio da década de 2010 (redução da taxa de juros, desvalorização cambial, subsídios e desonerações fiscais), que formaram a denominada “nova matriz macroeconômica”, visavam o desenvolvimento da estrutura produtiva doméstica, de modo a reduzir o descompasso entre oferta e demanda. No entanto, não surtiram o efeito esperado, comprometendo a capacidade de geração de receitas fiscais, no que incorreu em deterioração das contas públicas por volta do ano de 2013. Somados a esses fatores, houve uma profunda deterioração da conjuntura externa favorável e o estabelecimento de uma grave crise político-institucional. A mudança na orientação das políticas macroeconômicas, em 2015, em direção a um severo ajuste fiscal, levou a dois anos de recessão econômica sem precedentes, no biênio 2015-2016. Assim, a década de 2010, em contraste ao período anterior, caracterizou-se por uma grave crise econômica.

Quanto às distintas interpretações da desindustrialização brasileira, a vertente *mainstream* entende que este foi um processo de retorno ao tamanho normal da indústria, dados o grau de desenvolvimento econômico e tecnológico e a dotação de recursos naturais do país. A interpretação novo-desenvolvimentista, por sua vez, aponta que a desindustrialização é, sobretudo, produto da doença holandesa, que provoca a sobrevalorização crônica da taxa de câmbio de equilíbrio corrente, acima da taxa de câmbio de equilíbrio industrial, na qual os setores que operam com a tecnologia no estado da arte seriam competitivos. Por fim, a abordagem intrassetorial interpreta a desindustrialização como um fenômeno complexo e com múltiplas causas, de natureza conjuntural e estrutural, interna e externa. Para esta vertente, destaca-se que houve uma desindustrialização acentuada nos setores de alta tecnologia e um agravamento da restrição externa ao crescimento no longo prazo. Realizadas a contextualização e o debate para a desindustrialização brasileira, o capítulo seguinte dedica-se ao diagnóstico deste processo de forma setorialmente desagregada, no período de 2010 a 2018.

3 ANÁLISE EMPÍRICA DA DESINDUSTRIALIZAÇÃO NO BRASIL ENTRE 2000 E 2018

Neste terceiro capítulo, é tecida a análise empírica da desindustrialização brasileira entre 2000 e 2018. O objetivo central é realizar um diagnóstico da desindustrialização em nível desagregado entre os setores. Como destacado por Morceiro e Guilhoto (2019a), os estudos quanto à desindustrialização concentram-se somente na análise agregada, o que, dada a heterogeneidade setorial – em especial para as economias emergentes –, pode ocultar tendências distintas de setores específicos. Tregenna (2015) reforça que há grandes diferenças entre as atividades e os setores em termos de grau de tecnologia, produtividade, retornos crescentes de escala e força dos índices de ligação, dentre outros fatores que são importantes ao crescimento econômico. Ou seja, dada a crescente heterogeneidade setorial, como discutido previamente, é fundamental analisar a desindustrialização não como um fenômeno homogêneo ou uniforme, porém desagregando-a entre os setores, uma vez que pode apresentar tendências bastante distintas. Assim, embora a desindustrialização seja definida como um fenômeno em nível agregado em cada economia, compreendê-la setorialmente pode fornecer elementos importantes para o debate sobre o fenômeno. Adicionalmente, para auxiliar no diagnóstico, os setores também são classificados segundo o grau de intensidade tecnológica.

Na seção seguinte, é apresentada a metodologia utilizada para o cálculo da desindustrialização. Para os fins dessa pesquisa, a desindustrialização é definida como a queda sustentada da participação do valor adicionado da indústria sobre o PIB (TREGENNA, 2016), conforme discutido no primeiro capítulo. Além do cálculo desse indicador, também são mensurados os coeficientes de importação e os índices de ligação dos setores. Tais dados, associados à flutuação da participação da indústria sobre o PIB, permitem interpretar a desindustrialização mais a fundo, visto que podem revelar tendências quanto à cadeia produtiva brasileira, em direção a um potencial processo de desadensamento e maior dependência de importação de insumos. Na seção 3.2, são apresentados os dados e a análise da desindustrialização. Na seção 3.3, os resultados dos coeficientes de importação são demonstrados e discutidos seus reflexos sobre a desindustrialização. Já na seção 3.4, constam os resultados do cálculo dos índices de ligação para frente e para trás e são tecidas considerações quanto a associação entre tais dados e a desindustrialização. Por fim, a seção 3.5 traz as considerações finais do capítulo.

3.1 Metodologia

Como fonte de dados para os cálculos da desindustrialização, do coeficiente de importação e dos índices de ligação, são utilizadas as matrizes de insumo-produto do NEREUS⁹ (Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo) [NEREUS, *s.d.*] e do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) [IBGE, *s.d.*]. O NEREUS disponibiliza as matrizes anuais para 2010 em diante, até 2018. Assim, tais dados são adotados para os cálculos relativos aos anos de 2010, 2015 e 2018. Para os anos de 2000 e 2005, toma-se como fonte de dados as matrizes de insumo-produto do IBGE [IBGE, *s.d.*].

As matrizes de insumo-produto do NEREUS encontram-se desagregadas em 68 setores – dos quais 30 são setores da indústria de transformação – e 128 produtos. Já para as matrizes do IBGE, são 55 setores, sendo 34 da indústria de transformação, e 110 produtos. Em função da distinta desagregação de setores das duas bases de dados, é proposta uma reclassificação dos setores, apresentada no Apêndice A e baseada em Borghi (2017), de forma a criar um padrão para viabilizar a análise em perspectiva comparada ao longo do tempo. No Apêndice A, constam tanto os setores das matrizes do NEREUS quanto das matrizes do IBGE. Há alguns setores em comum entre ambas as desagregações setoriais, como *Saúde pública*, mas constam somente uma vez no Apêndice A, para não ocorrer a apresentação de dados redundantes. Esta reclassificação é adotada para todos os indicadores calculados.

Para os propósitos do trabalho, mostrou-se conveniente que alguns setores fossem agrupados, com base na similaridade de atividade segundo a CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas), para se reduzir a quantidade destes e facilitar a interpretação dos dados, sem comprometimento para os fins de análise. A partir dessa reclassificação, trabalha-se com 21 setores industriais, quais sejam: *Alimentos e bebidas; Automóveis, caminhões e ônibus; Biocombustíveis; Borracha e plásticos; Celulose e papel; Farmacêuticos; Impressão e reprodução; Informática, produtos eletrônicos e ópticos; Máquinas e equipamentos; Minerais não metálicos; Móveis; Outros equipamentos de transporte; Produtos da madeira; Produtos de limpeza e cosméticos; Produtos de metal; Produtos do fumo; Químicos orgânicos e inorgânicos diversos; Refino de petróleo; Siderurgia e metalurgia; Têxteis; Vestuário e calçados*. Dado que a presente pesquisa se volta à análise dos setores da indústria de transformação, todos os demais,

⁹ As matrizes de insumo-produto do NEREUS são obtidas por meio de estimações, a partir dos dados das Contas Nacionais do IBGE, de acordo com a metodologia de Guilhoto e Sesso Filho (2005; 2010). Visto que as matrizes de insumo-produto do NEREUS são derivadas dos dados do IBGE, há compatibilidade entre as matrizes de insumo-produto destas duas instituições, tornando possível a análise comparada.

também segundo a CNAE, são agrupados em: Agropecuária, produção florestal e pesca; Indústria extrativa mineral; Indústria extrativa de petróleo; Serviços. Dessa forma, as matrizes foram agrupadas em 25 setores, no total.

Ademais, os 21 setores industriais são classificados em quatro grupos de intensidade tecnológica: (i) média-baixa; (ii) média; (iii) média-alta; e (iv) alta, para auxiliar e complementar a análise dos dados. A classificação por grau de intensidade tecnológica, apresentada no Apêndice B, foi feita de acordo com Morceiro (2019), a partir dos critérios da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico).

Portanto, essa reclassificação setorial e o agrupamento por intensidade tecnológica são base para os cálculos e análises desenvolvidos no trabalho, apresentados ao longo deste terceiro capítulo. Nas cinco subseções seguintes, é abordada, em detalhes, a metodologia de cálculo aplicada. Na primeira subseção, é sintetizado o arcabouço teórico que embasa as matrizes de insumo-produto. Na segunda, é apresentado o método de deflacionamento empregado às matrizes de insumo-produto. Na subseção 3.1.3, é descrito o método de mensuração da desindustrialização. Já na subseção 3.1.4, discorre-se sobre o cálculo do coeficiente de importação. Por fim, na quinta subseção, é demonstrada a metodologia para medir os índices de ligação.

3.1.1 Arcabouço teórico das matrizes de insumo-produto

O arcabouço para a construção e aplicação de matrizes de insumo-produto na economia foi desenvolvido por Leontief (1941). Segundo esta metodologia, representa-se, por meio de matrizes e vetores, o consumo intermediário entre todos os n setores (matriz \mathbf{Z}^{10}) e a soma da produção que destina-se ao atendimento à demanda final (vetor \mathbf{y}). O produto total de cada um dos setores é apresentado no vetor \mathbf{x} , que corresponde à soma de \mathbf{Z} e \mathbf{y} (MILLER E BLAIR, 2009).

$$\mathbf{x} = \mathbf{Z} + \mathbf{y} \quad (1)$$

Em que:

¹⁰ Conforme padronização adotada por Miller e Blair (2009), os vetores serão representados por letras minúsculas em negrito, enquanto as matrizes serão representadas por letras maiúsculas em negrito.

$$\mathbf{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}, \mathbf{Z} = \begin{bmatrix} z_{11} & \cdots & z_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ z_{n1} & \cdots & z_{nn} \end{bmatrix}, \mathbf{y} = \begin{bmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} \quad (2)$$

Conforme supramencionado, a matriz \mathbf{Z} apresenta o consumo intermediário entre os setores, ou seja, quanto um consome e fornece a si mesmo e aos demais. Usualmente, utiliza-se a notação i para representar os setores que encontram-se nas linhas da matriz e j , para os setores que encontram-se nas colunas. Nas linhas, é apresentado o quanto cada setor i forneceu aos setores j ; já nas colunas, o quanto cada setor j consumiu dos setores i .

A partir das matrizes de insumo-produto, é possível calcular a matriz dos coeficientes técnicos de produção (matriz \mathbf{A}). Cada coeficiente a_{ij} mede a razão entre o quanto o setor j consumiu do setor i (z_{ij}) e o valor total da produção do setor, x_j (MILLER E BLAIR, 2009; BORGHI, 2017). Ou seja, o coeficiente técnico de produção a_{ij} é obtido pela perspectiva da demanda, isto é, quanto o setor j demandou do setor i em relação à sua produção total, x_j . Segue abaixo a expressão para o cálculo dos coeficientes a_{ij} .

$$a_{ij} = \frac{z_{ij}}{x_j} \quad (3)$$

Sendo \mathbf{x} o vetor que representa o produto setorial total, ou seja, a soma da produção que destina-se ao consumo intermediário (\mathbf{Z}) e à demanda final (\mathbf{y}), tem-se que:

$$\mathbf{x} = \mathbf{Ax} + \mathbf{y} \quad (4)$$

Desenvolvendo a equação (4), chega-se à equação (5), em que \mathbf{I} é a matriz identidade, elemento neutro da multiplicação matricial:

$$\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}\mathbf{y} \quad (5)$$

Assim, a equação (5) mede qual o produto total (\mathbf{x}) necessário para atender a demanda final (\mathbf{y}), onde $(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} = \mathbf{L}$ se constitui na denominada “matriz inversa de Leontief”, também referida como “matriz de requerimentos totais” (MILLER E BLAIR, 2009; BORGHI, 2017).

3.1.2 Deflacionamento

Conforme indicam Morceiro e Guilhoto (2019a), calcular a desindustrialização a preços correntes deixa os indicadores sujeitos aos efeitos da variação de preços. Para a correção

dos valores, é aplicado o método de deflacionamento descrito por Bueno (2020). Primeiramente, a taxa de inflação é convertida em um índice de preços, conforme fórmula abaixo:

$$I_t = I_{t-1} (1 + \pi_t) \quad (6)$$

Em que $I_0 = 1$, sendo I_t o índice de preços no período t e π_t a taxa de inflação no período t .

Em seguida, obtém-se o fator de deflacionamento, que corresponde ao número pelo qual serão multiplicados os valores das matrizes de insumo-produto para trazê-los a preços reais na data-base de referência, representada por T . O fator de deflacionamento do período t na data-base T (representado por $D_{T,t}$) é calculado conforme consta na fórmula (7):

$$D_{T,t} = \frac{I_T}{I_t} \quad (7)$$

Em que $D_{T,T} = 1$.

Os valores das matrizes de insumo-produto são convertidos a preços reais na base T , por meio da seguinte expressão:

$$V_{T,t} = V_t \times D_{T,t} \quad (8)$$

Sendo $V_{T,t}$ o valor real no período t com referência na data-base T e V_t o valor nominal no período t .

Assim, os dados originais das matrizes de insumo-produto são corrigidos para refletirem os preços constantes de 2018 (o último ano da análise), que é, portanto, a data-base estabelecida. São utilizados os dados do IGP-DI (Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna), da FGV (Fundação Getúlio Vargas) [FGV, *s.d.*]. Este índice foi selecionado por cobrir as variações de preços dos bens e serviços tanto intermediários quanto finais, ou seja, aplica-se de forma coerente ao deflacionamento dos valores das matrizes de insumo-produto. Por sua vez, o IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo), do IBGE, cobre somente os bens e serviços comercializados no varejo, para o consumo final das famílias. Embora o IPCA seja o índice oficial adotado pelo Banco Central do Brasil para o regime de metas de inflação, entende-se que não seria adequado aplicá-lo às matrizes de insumo-produto, por não contemplar o consumo intermediário.

3.1.3 Cálculo da desindustrialização

Como descrito anteriormente, a desindustrialização é aqui calculada em função da participação do PIB da indústria sobre o PIB total da economia. A participação dos setores industriais j sobre o PIB é identificada pela notação P_j . Usualmente, a notação para o PIB que se encontra na literatura é Y . Entretanto, dado que esta letra já é utilizada para identificar o vetor da demanda final, o PIB setorial será representado por PIB_j , conforme segue na expressão abaixo:

$$P_j = \frac{PIB_j}{\sum_{j=1}^n PIB_j} \quad (9)$$

Nas matrizes de insumo-produto do IBGE, o PIB por setor está disponibilizado na Tabela 2 da referida matriz, “Usos de bens e serviços a preço de consumidor”. Já nas matrizes de insumo-produto do NEREUS, está na tabela “Usos SxS”. A partir dos dados obtidos nessas fontes, é aplicada a fórmula (9).

3.1.4 Cálculo do coeficiente de importação

Para a presente pesquisa, os coeficientes de importação foram calculados segundo Morceiro (2012), em que o autor propõe um método de cálculo para medir somente a penetração de insumos comercializáveis¹¹ na produção doméstica, denominado por “coeficiente importado de insumos comercializáveis” (*Ciic*). Com este indicador, busca-se avaliar o consumo intermediário de bens e serviços importados na produção industrial brasileira. Não se procura, portanto, medir o quanto da demanda final foi atendida por importações. Para fins da análise aqui proposta, o intuito é mensurar o conteúdo importado da produção industrial doméstica e inferir se uma potencial desindustrialização se traduz em aumento, em termos relativos, da penetração de insumos importados. Dessa forma, o *Ciic* é dado pela seguinte expressão:

$$Ciic = \frac{\text{Consumo intermediário comercializável importado}}{\text{Consumo intermediário comercializável total}} \quad (10)$$

O consumo intermediário comercializável total corresponde à soma do consumo de bens e serviços intermediários comercializáveis tanto de origem nacional quanto importada. De acordo com Martínez e Cerqueira (2013, p. 413), os insumos comercializáveis “são aqueles muito afetados pelo comércio externo, ou porque boa parte de sua produção interna é exportada,

¹¹ Na literatura, também é frequentemente utilizado o termo equivalente em inglês, *tradable*.

ou porque as importações respondem por parcela significativa da oferta interna”. Por sua vez, os insumos não comercializáveis são aqueles produzidos internamente e voltados somente para o consumo doméstico, visto que não podem ser transacionados (ou a comercialização é dificultosa, portanto não significativa em números gerais) no comércio internacional. A título de exemplo, pode-se citar o fornecimento de energia elétrica e água, assim como os serviços de limpeza.

Os produtos (tanto bens quanto serviços) descritos nas matrizes de insumo-produto foram classificados como comercializáveis ou não comercializáveis, de acordo com Morceiro (2012). Para o caso das matrizes do IBGE, ou seja, aquelas adotadas para os anos de 2000 e 2005, há 110 produtos. Para as matrizes de 2010, 2015 e 2018, do NEREUS, constam 128 produtos. A classificação atribuída a cada produto encontra-se no Apêndice C.

Nas matrizes de insumo-produto de 2000 e 2005, o consumo intermediário de produtos de origem doméstica pelos setores da economia encontra-se disponibilizado na Tabela 3 das matrizes, denominada “Oferta e demanda da produção a preço básico”. Já nas matrizes de 2010, 2015 e 2018, tais dados estão na tabela “Usos PxS”. Por sua vez, o consumo intermediário de produtos importados consta na Tabela 4 das matrizes, “Oferta e demanda de produtos importados”, para as matrizes do IBGE, e na tabela “Importacoes”, para as matrizes do NEREUS. A partir desses dados, é aplicada a fórmula (10) para realização do cálculo do *Ciic*, considerando-se somente os produtos classificados como comercializáveis.

A utilização do *Ciic*, em vez do coeficiente importado de insumos totais (*Ciit*), que contempla tanto os insumos comercializáveis quanto não comercializáveis, apresenta duas vantagens, para os fins aqui delimitados. Primeiramente, conforme afirma Morceiro (2012, p. 173):

[...] o *Ciic* é mais apropriado para medir o conteúdo estrangeiro incorporado em um produto produzido no Brasil porque capta os bens com os quais o país compete com as demais nações. [...] Desse modo, o *Ciic* mede o grau de eficiência e competitividade da indústria nacional sob uma ótica mais estrita.

Ao considerar somente os comercializáveis, o *Ciic* despreza os insumos que não sofrem concorrência externa. Desse modo, este indicador deixa mais evidente o grau de penetração dos insumos importados, ao medir a importação somente em relação aos bens e serviços com os quais há concorrência com os domésticos. Nesse sentido, facilita-se a interpretação quanto à competitividade da estrutura produtiva brasileira frente aos concorrentes estrangeiros.

Além dessa primeira vantagem, adotar o *Ciic* permite tecer uma análise comparativa da penetração de insumos importados entre todos os setores industriais. Dada a natureza de cada setor e sua respectiva estrutura produtiva, a proporção média entre insumos comercializáveis e não comercializáveis é distinta em cada um deles. Dessa forma, seria difícil estabelecer uma comparação entre, por exemplo, o crescimento relativo de insumos importados em um setor intensivo em insumos comercializáveis e outro cuja proporção é bastante baixa. O *Ciic*, entretanto, estabelece um mesmo parâmetro a todos os setores, qual seja, a entrada de insumos importados somente em relação aos itens comercializáveis. Assim, é possível confrontar, em termos equivalentes, a variação do coeficiente de importações entre todos os setores, mesmo entre aqueles com composição muito distinta de insumos comercializáveis ou não comercializáveis.

3.1.5 Cálculo dos índices de ligação

De forma a avaliar a evolução dos encadeamentos (*linkages*) intersetoriais da indústria, são calculados os índices de ligação para trás (*backward linkages*, ou *BL*, em inglês) e para frente (*forward linkages*, ou *FL*, em inglês), aplicados às matrizes de insumo-produto de 2000 e 2005 (obtidas do IBGE) e de 2010, 2015 e 2018 (provenientes do NEREUS). A metodologia utilizada, descrita a seguir, foi obtida de Miller e Blair (2009).

No ato de realização de suas respectivas atividades produtivas, os diversos setores da economia estão interconectados, conforme demonstrado na matriz de insumo-produto. Por um lado, um determinado setor *j* utiliza insumos produzidos por outro setor da economia doméstica, ou seja, demanda bens ou serviços de outro setor, além dos insumos que o próprio setor *j* demanda de si mesmo. O quanto o setor *j* demanda dos outros setores é medido pelo índice de ligação para trás. Por outro lado, um determinado setor *i*, ao produzir seus bens ou serviços, os disponibiliza para que sejam utilizados como insumos por outros setores da economia, ou seja, oferta-os para os demais setores, além de ofertá-los para serem utilizados internamente pelo próprio setor. O quanto o setor *i* oferta e é comprado pelos demais setores é medido pelo índice de ligação para frente.

Dessa forma, os índices de ligação para trás e para frente são assim denominados porque representam o sentido da integração intersetorial: o quanto o setor compra dos demais é mensurado pela ligação para trás, enquanto o montante que o setor vende para os demais é calculado pela ligação para frente. A comparação dos índices de ligação para trás e para frente

permite identificar setores “líderes” ou “chave” da economia avaliada, além de, para análises em um intervalo de tempo (como é o caso do presente estudo), fornecer elementos para compreender a transformação da estrutura produtiva (MILLER E BLAIR, 2009). Assim, os índices de ligação são importantes indicadores para se avaliar o processo de desindustrialização setorial brasileiro, fornecendo evidências para variações nos encadeamentos intersetoriais.

Para calcular o índice de ligação para trás, levando em consideração os efeitos diretos e indiretos da economia, Rasmussen (1957, *apud* MILLER E BLAIR, 2009) propôs a mensuração do que denominou como “*total backward linkage*”, a partir da soma das colunas da matriz de requerimentos totais (ou matriz inversa de Leontief, $\mathbf{L} = [l_{ij}]$), conforme abaixo:

$$BL_j = \sum_{i=1}^n l_{ij} \quad (11)$$

Entretanto, Miller e Blair (2009) ressaltam que, em diversos estudos empíricos, usualmente o cálculo do BL é normalizado, a partir de diversos métodos. Aquele que é aqui empregado consiste em normalizar a média do BL de um dado setor j pela média do BL médio de todos os setores, conforme fórmula (12), a seguir. Algebricamente, é utilizada a notação \overline{BL} para indicar que se trata de um índice normalizado.

$$\overline{BL}_j = \frac{\sum_{i=1}^n l_{ij} / n}{\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n l_{ij}}{n^2}} \quad (12)$$

Em que l_{ij} são os elementos da matriz \mathbf{L} , a matriz inversa de Leontief, e n é o número de setores.

Como mencionado anteriormente, o índice de ligação para frente mede o quanto o setor i oferta aos setores j da economia. Sendo assim, Miller e Blair (2009) destacam que, embora tenha sido proposto o cálculo do índice de ligação para frente como a soma das linhas da matriz inversa de Leontief, diversos estudos apontam que esta medida é inadequada, pois a matriz \mathbf{L} é obtida da matriz \mathbf{A} , cujos coeficientes técnicos de produção são calculados pela ótica da demanda. Ou seja, Miller e Blair (2009) indicam que seria inconsistente calcular o FL , um índice que avalia a oferta setorial, a partir de uma matriz que fora construída pela ótica da demanda. Dessa forma, Beyers (1976, *apud* MILLER E BLAIR, 2009) e Jones (1976, *apud* MILLER E BLAIR, 2009) propõem que os elementos da matriz inversa de Ghosh, $\mathbf{G} = [g_{ij}]$, são mais apropriados para medir o “*total forward linkage*”.

Conforme Miller e Blair (2009), a construção da matriz inversa de Ghosh segue os mesmos princípios da matriz inversa de Leontief. Entretanto, em vez de ser obtida da matriz \mathbf{A} , é calculada a partir da matriz \mathbf{B} . Na matriz \mathbf{A} , os coeficientes a_{ij} correspondem à razão entre z_{ij} e x_j ; já na matriz \mathbf{B} , os coeficientes b_{ij} são iguais à razão entre z_{ij} e x_i . Isto é, o coeficiente b_{ij} mede o quanto da oferta total do setor i , x_i , foi destinado ao setor j ; ou seja, b_{ij} é obtido pela ótica da oferta. Os coeficientes b_{ij} são denominados como “coeficientes de alocação da produção”.

$$b_{ij} = \frac{z_{ij}}{x_i} \quad (13)$$

Assim, de modo semelhante à construção da matriz inversa de Leontief, tem-se que a matriz inversa de Ghosh é $\mathbf{G} = [g_{ij}] = (\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}$. Por conseguinte, o cálculo do *total forward linkage*, que leva em consideração os feitos diretos e indiretos da economia, é realizado a partir da soma das linhas da matriz \mathbf{G} :

$$FL_i = \sum_{j=1}^n g_{ij} \quad (14)$$

Também de modo semelhante ao BL normalizado, o método utilizado para normalizar o FL consiste em dividir a média do FL de um dado setor i pela média do FL médio de todos os setores, conforme fórmula (15), a seguir. Assim como no caso anterior, algebricamente é utilizada a notação \overline{FL}_i , para indicar que se trata de um índice normalizado.

$$\overline{FL}_i = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{g_{ij}}{n}}{\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n g_{ij}}{n^2}} \quad (15)$$

Em que g_{ij} são os elementos da matriz \mathbf{G} , a matriz inversa de Ghosh, e n é o número de setores.

Por este cálculo, são obtidos os índices de ligação normalizados. Assim, setores com índice de ligação superior a 1 são aqueles que apresentam interconexão setorial acima da média; se inferior a 1, abaixo da média. A partir disso, os setores da economia podem ser classificados em quatro grupos: (i) se BL e FL são menores que 1, diz-se que o setor é geralmente independente dos outros setores; (ii) se BL e FL são maiores que 1, o setor é geralmente dependente dos demais; (iii) se BL é maior e FL é menor que 1, o setor é dependente da oferta intersetorial; por fim, (iv) se BL é menor e FL é maior que 1, o setor é dependente da

demanda intersetorial (MILLER E BLAIR, 2009). A análise desses indicadores permite avaliar como a desindustrialização se refletiu na estrutura produtiva, potencialmente enfraquecendo os encadeamentos intersetoriais.

3.2 A desindustrialização setorial

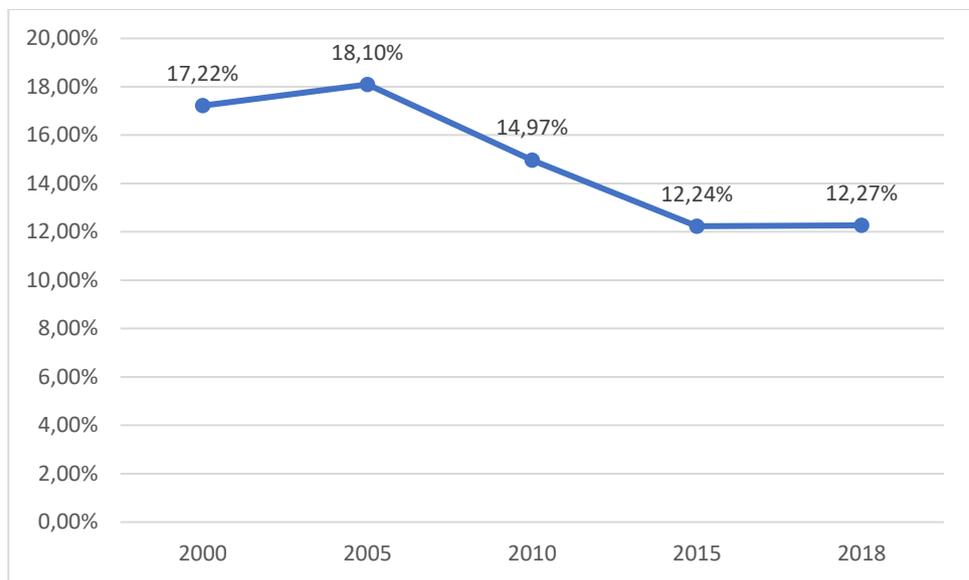
Nessa seção, são apresentados os dados e tecida a análise referentes à participação dos setores industriais sobre o PIB da economia brasileira, para os anos de 2000, 2005, 2010, 2015 e 2018, segundo a metodologia descrita na seção anterior. Todavia, antes de se discutir a desindustrialização setorial, é apresentada a desindustrialização agregada, para efeito de contextualização e entendimento do fenômeno mais geral. Assim, o Gráfico 1, abaixo, apresenta a participação do valor adicionado da indústria de transformação sobre o PIB do Brasil, para o mesmo período empregado à análise setorial. Conforme enunciado anteriormente, Morceiro e Guilhoto (2019b) afirmam que, entre 2000 e 2008, houve relativa estagnação da participação do valor adicionado da indústria. Pelo gráfico, percebe-se ligeiro aumento entre 2000 para 2005; contudo, em 2010, houve severa queda. Dado que a desindustrialização se trata de um processo de mudança estrutural, não é possível, a partir de um intervalo de apenas cinco anos, inferir que desenhou-se nesse período o início de uma reindustrialização no Brasil. Assim, em consonância com o estudo de Morceiro e Guilhoto (2019b), conclui-se aqui que, entre 2000 e 2005, a participação da indústria sobre o PIB manteve-se em semelhante patamar.

Entre 2005 e 2015, denota-se um aprofundamento da desindustrialização no Brasil. A participação da indústria sobre o PIB cai de 18,10% para 12,24%. Nesse caso, apesar do horizonte temporal (10 anos), pode-se falar em aprofundamento da desindustrialização porque não representa o início de um novo processo de mudança estrutural, mas a continuidade do mesmo, que tivera início nos anos 1980, conforme descrito no capítulo anterior. A partir dos resultados aqui apresentados e da revisão bibliográfica, por meio de trabalhos como Vergnhanini (2013), Hiratuka e Sarti (2017), Palma (2019) e Morceiro e Guilhoto (2019a), a desindustrialização brasileira deve ser entendida como um fenômeno não linear e errático, que se acelera e se acentua em alguns momentos, como entre 2005 e 2015, mas que, desde que se originou, permanece ininterrupto.

Nos dez anos que compreendem o período entre 2005 e 2015, houve, como discutido previamente, o desencadeamento da crise financeira internacional de 2008 e, em âmbito doméstico, em 2014 ocorreu a reversão do ciclo de crescimento da economia brasileira.

Tais eventos comprometeram a indústria nacional em larga medida, pelo achatamento da demanda por bens industriais. Isto trouxe à tona o comprometimento da competitividade externa da indústria brasileira, até então oculta pelo crescimento da demanda das famílias (BORGHI, 2017). Já entre 2015 e 2018, preservou-se inalterada – embora em patamar mais baixo – a participação da indústria de transformação no PIB. Assim, a partir dos dados e da discussão apontada no capítulo anterior, a desindustrialização, no agregado, arrefece entre 2000 e 2005 e 2015 e 2018, porém se intensifica de forma severa entre 2005 e 2015.

Gráfico 1 – Participação do valor adicionado da indústria de transformação sobre o PIB a preços constantes de 2018, Brasil, 2000-2018



Fonte: IBGE (s.d.) e NEREUS (s.d.). Cálculos e elaboração do autor.

A partir do Gráfico 1, fica explícito que a indústria brasileira responde a uma parte pequena do PIB, aquém do esperado quando em comparação com o histórico das economias avançadas, apresentado por Palma (2019), e mesmo aquém do que a própria indústria já representou do PIB brasileiro, no passado. Ou seja, a desindustrialização caracteriza-se como prematura. Assim, o enfraquecimento da indústria restringe a capacidade de desenvolvimento do país, dado que é um importante meio para promoção do crescimento econômico, em função, principalmente, de seus elevados ganhos de produtividade e da transmissão de seus efeitos para os demais setores da economia (PALMA, 2019). Adicionalmente, Tregenna e Andreoni (2020) defendem que a desindustrialização prematura é uma armadilha às nações de renda média e baixa, à medida que mitiga as oportunidades de avanço tecnológico, limita a capacidade de

agregar valor nas cadeias globais de valor e restringe as possibilidades de ganhos cumulativos de produtividade.

Apresentado, sucintamente, o panorama geral da desindustrialização brasileira em nível agregado no período estudado, na sequência são demonstrados os resultados e as análises da desindustrialização desagregada por setor. Também são tecidas considerações com base na classificação dos setores por grupos de intensidade tecnológica, à luz da divisão proposta por Morceiro (2019), a partir dos critérios da OCDE.

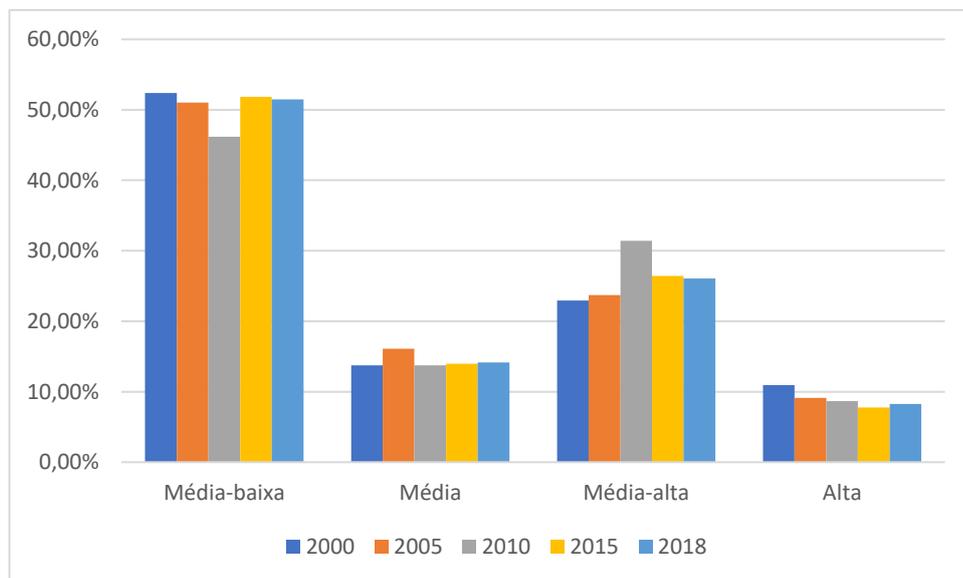
Reafirmada a desindustrialização no Brasil, o trabalho se dedica a discutir as especificidades desse processo do ponto de vista setorial. Primeiramente, revela-se importante avaliar a composição da indústria de transformação brasileira, pois, dada a heterogeneidade intersetorial dentro desse macrossetor, como propõem Tregenna (2015) e Tregenna e Andreoni (2020), há profundas diferenças sobre a capacidade de crescimento da economia se prevalecem setores de intensidade tecnológica mais baixa ou mais alta na estrutura produtiva. Portanto, em outras palavras, além da indústria em si, a composição da indústria também importa. Em complemento, segundo Morceiro e Guilhoto (2019a, p. 24), “os setores manufatureiros são heterogêneos quanto à produção e ao uso de tecnologia, elasticidade-renda da demanda, dinamismo no comércio internacional, ligações intersetoriais, intensidade no uso dos fatores de produção, sensibilidade à taxa de câmbio, entre outros”.

Conforme apresentado no Gráfico 2, é avaliada, para o período que compreende o estudo, a composição da indústria brasileira, segundo o grau de intensidade tecnológica. A partir dos dados, aproximadamente 50% do valor adicionado na indústria brasileira se deve aos setores de intensidade tecnológica média-baixa, ao longo de todo o período. Os setores de alta tecnologia, por sua vez, não chegam a 10% do PIB industrial. Segundo Tregenna e Andreoni (2020), os setores de elevada intensidade tecnológica são aqueles que apresentam maiores taxas de crescimento da produtividade, portanto defendem que as economias emergentes devem se mover em direção a setores de tecnologia mais alta, visto que nestes há mais profundidade e escopo para a criação e captura de valor, bem como para a mudança tecnológica. Assim, a composição da indústria doméstica, altamente concentrada nos setores de média-baixa intensidade tecnológica, constitui-se em objeto de preocupação em termos do potencial de crescimento da economia.

No período observado, os setores de média-alta intensidade tecnológica apresentaram ganho de participação sobre o PIB da indústria, apresentando pico de 31,42% em

2010. Este crescimento se deve, principalmente, ao setor de *Automóveis, caminhões e ônibus*, favorecido pela expansão do consumo das famílias na primeira década dos anos 2000, quando se observou expressivo aumento na demanda por automóveis. Em função deste mesmo setor, o grupo de média-alta tecnologia perdeu participação em 2015 e 2018, mas ainda se mantendo em patamares superiores a 2000. Assim, os dados sugerem que foi um crescimento atípico e efêmero deste setor, pois não se preservou nos períodos seguintes.

Gráfico 2 – Composição da indústria de transformação por intensidade tecnológica dos setores sobre o PIB industrial a preços constantes de 2018, Brasil, 2000-2018

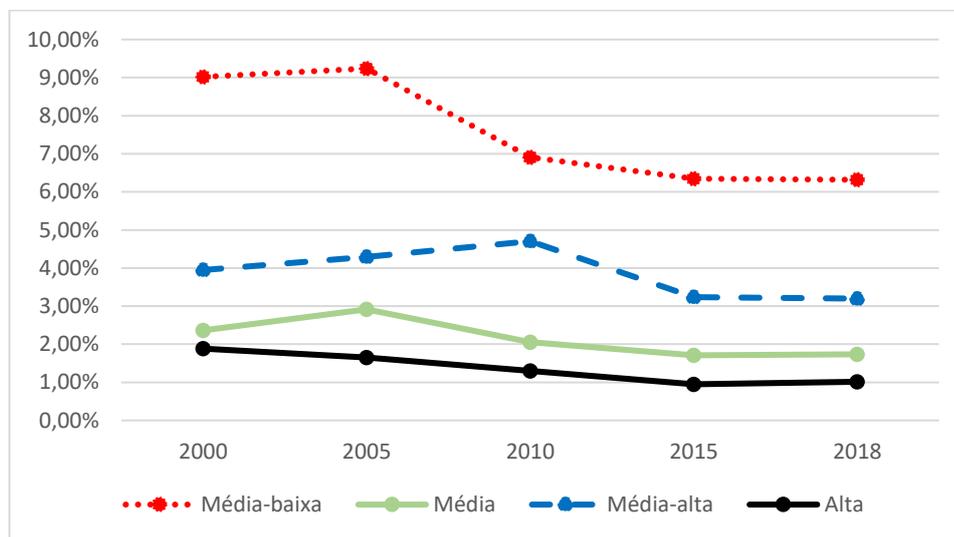


Fonte: IBGE (*s.d.*) e NEREUS (*s.d.*). Cálculos e elaboração do autor.

No Gráfico 3, por sua vez, são apresentados os dados da participação do valor adicionado da indústria de transformação sobre o PIB, divididos pelos grupos de intensidade tecnológica. Entre 2000 e 2018, a maior variação, em termos de pontos percentuais (redução de 2,70 pontos percentuais na participação do valor adicionado sobre o PIB), é do grupo de setores de média-baixa intensidade tecnológica – o que é a tendência esperada, dado que sua respectiva participação sobre o PIB é consideravelmente maior que para os demais grupos. Para os setores de média intensidade tecnológica, no todo a variação negativa sobre a participação do valor adicionado sobre o PIB foi de 0,63 ponto percentual; para os setores de média-alta, a queda foi de 0,75 ponto percentual. O setor de alta intensidade tecnológica, por sua vez, teve queda de 0,87 ponto percentual na participação do valor adicionado sobre o PIB. Entretanto, em termos relativos, trata-se da maior redução, de 46,09%. Ou seja, entre 2000 e 2018, os setores mais dinâmicos do ponto de vista de promoção do crescimento econômico – dados seus elevados

ganhos de produtividade e elasticidade-renda da demanda, como verificado por Romero e McCombie (2016a, 2016b) e Magacho e McCombie (2020), conforme discutido no primeiro capítulo – perderam quase metade da participação do valor adicionado sobre o PIB. Trata-se, portanto, da desindustrialização mais acentuada dentre os quatro grupos de intensidade tecnológica. Ou seja, os setores de alta intensidade tecnológica, além do pouco peso relativo de seu valor adicionado sobre o PIB já em 2000, experimentam, até 2018, uma severa desindustrialização. Houve, portanto, uma importante fragilização dos setores mais dinâmicos, comprometendo a capacidade de crescimento da economia brasileira.

Gráfico 3 – Participação do valor adicionado da indústria de transformação, por intensidade tecnológica, sobre o PIB a preços constantes de 2018, Brasil, 2000-2018



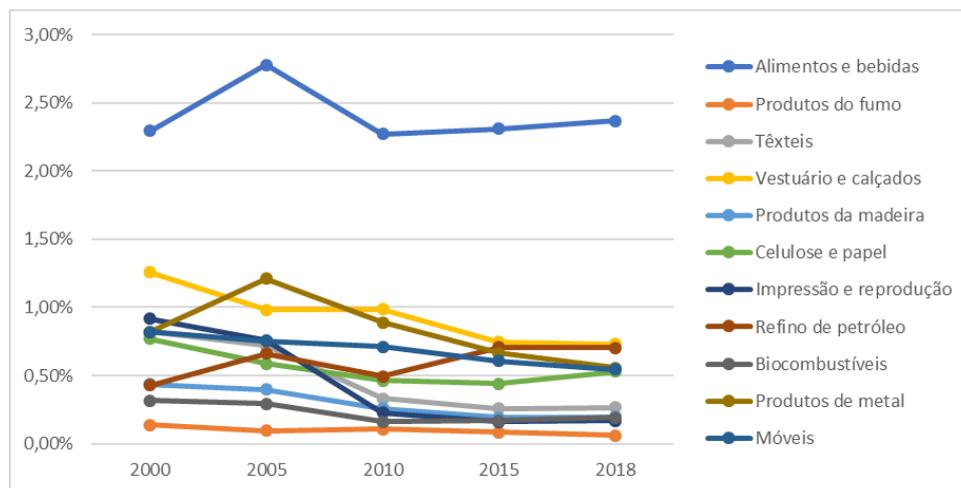
Fonte: IBGE (s.d.) e NEREUS (s.d.). Cálculos e elaboração do autor.

Os gráficos seguintes apresentam a porcentagem de participação dos setores industriais sobre o PIB a preços constantes de 2018, divididos segundo a respectiva classificação de intensidade tecnológica. Desse modo, procura-se conciliar os resultados expressos pelo Gráfico 3 com as respectivas movimentações dos setores.

O grupo de média-baixa intensidade tecnológica, apresentado no Gráfico 4, é o que compreende o maior número de setores industriais, quais sejam: (i) *Alimentos e bebidas*; (ii) *Produtos do fumo*; (iii) *Têxteis*; (iv) *Vestuário e calçados*; (v) *Produtos da madeira*; (vi) *Celulose e papel*; (vii) *Impressão e reprodução*; (viii) *Refino de petróleo*; (ix) *Biocombustíveis*; (x) *Produtos de metal*; e (xi) *Móveis*. Destes, embora somente dois (*Alimentos e bebidas* e *Refino de petróleo*, como mencionado anteriormente) tenham experimentado ganho líquido de participação no período analisado, pode-se dizer que os demais, no geral, não apresentaram

queda tão acentuada, como se verifica nos grupos de intensidade tecnológica mais alta. Ainda assim, o grupo, no todo, respondia a 9,02% do PIB brasileiro em 2000 e, em 2018, a 6,32% – redução de 29,95% na participação do valor adicionado sobre o PIB. Não obstante, a menor variação relativa entre estes setores, quando comparados aos demais, manifesta-se nos dados apresentados no Gráfico 2, em que o grupo referente à média-baixa intensidade tecnológica se mantém em patamares próximos a 50% do valor adicionado da indústria de transformação.

Gráfico 4 – Participação do valor adicionado dos setores industriais de média-baixa intensidade tecnológica sobre o PIB a preços constantes de 2018, Brasil, 2000-2018



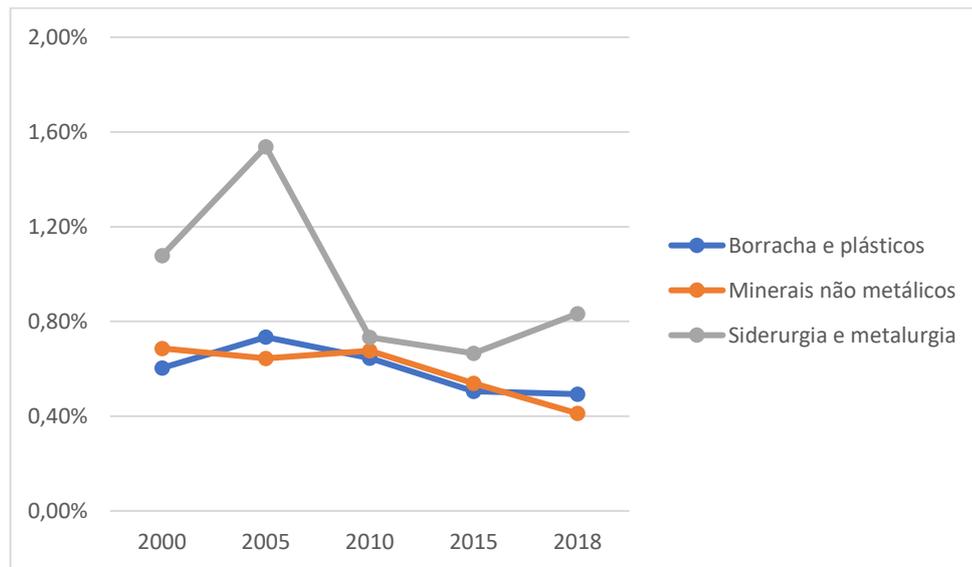
Fonte: IBGE (s.d.) e NEREUS (s.d.). Cálculos e elaboração do autor.

Este grupo concentra mais da metade do valor adicionado da indústria de transformação doméstica e, segundo Morceiro e Guilhoto (2019b), alguns dos setores que o compõem, como *Têxteis* e *Vestuário e calçados*, são intensivos em mão de obra. Ou seja, a desindustrialização dos setores de média-baixa intensidade tecnológica representa forte impacto sobre a atividade industrial, por efeitos diretos e indiretos (discussão retomada adiante com mais detalhes, sobre os índices de ligação), assim como também impacta a estrutura de empregos da economia.

Portanto, o Brasil, enquanto economia emergente, periférica e heterogênea, não permite que a análise de sua desindustrialização se restrinja aos setores de intensidade tecnológica mais elevada. Isso contrasta com a discussão sobre a desindustrialização a partir de interpretações de economias avançadas, que concentram a análise e proposições sobre os setores de alta tecnologia. Nesse sentido, o presente trabalho também busca contribuir ao fornecer análise setorial a partir da perspectiva de uma economia emergente, cuja estrutura é significativamente diferente das economias centrais. Assim, para o caso brasileiro, os setores

que compõem a indústria de média-baixa tecnologia também são fundamentais para manutenção e fortalecimento dos setores manufatureiros, além de serem cruciais para absorver, por exemplo, elevado contingente de mão de obra, especialmente de baixa qualificação, que é abundante no país.

Gráfico 5 – Participação do valor adicionado dos setores industriais de média intensidade tecnológica sobre o PIB a preços constantes de 2018, Brasil, 2000-2018



Fonte: IBGE (s.d.) e NEREUS (s.d.). Cálculos e elaboração do autor.

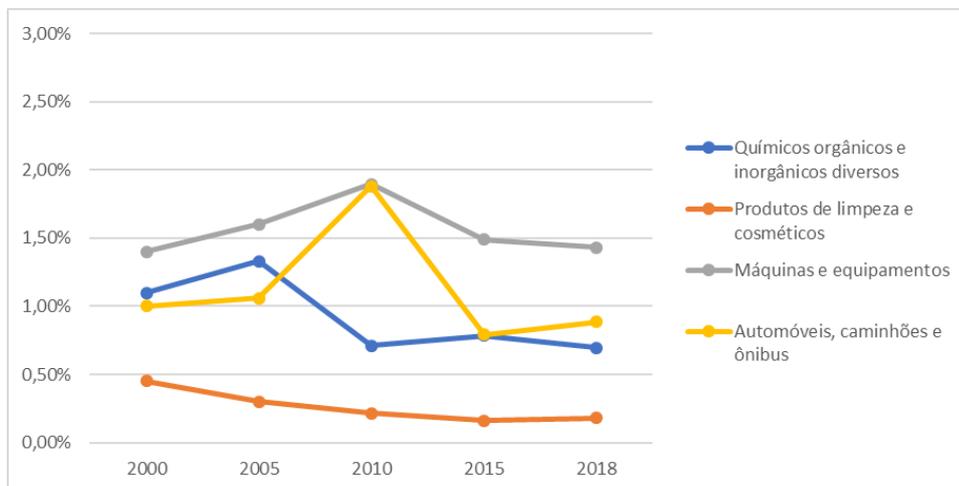
No Gráfico 5, são apresentados os dados do grupo de média intensidade tecnológica, representado pelos setores de: (i) *Borracha e plásticos*; (ii) *Minerais não metálicos*; e (iii) *Siderurgia e metalurgia*. Todos os três apresentaram perda líquida de participação sobre o PIB entre 2000 e 2018. Dentre estes, o maior é o de *Siderurgia e metalurgia*, que apresentou importante crescimento de 2000 para 2005 (de 1,08% para 1,54% do PIB), mas que voltou a se aproximar dos outros dois em 2010, em torno do patamar de 0,70%. Juntos, os setores de média intensidade tecnológica representavam 2,37% do PIB em 2000 e passaram a representar 1,74% em 2018 (redução de 26,61%, portanto ligeiramente menor que a queda de participação dos setores de média-baixa tecnologia). A participação sobre o PIB da indústria também manteve-se relativamente estável, saindo de 13,75% em 2000 para 14,16% ao fim do período de análise.

Os setores de média-alta intensidade tecnológica, constantes no Gráfico 6, são: (i) *Químicos orgânicos e inorgânicos diversos*; (ii) *Produtos de limpeza e cosméticos*; (iii) *Máquinas e equipamentos*; e (iv) *Automóveis, caminhões e ônibus*. Em 2000, correspondiam a

3,95% do PIB e, em 2018, representavam 3,20%. Nesse intervalo, a redução foi de 19,07%, a menor dentre os quatro grupos de intensidade tecnológica. O setor de *Máquinas e equipamentos* é o maior deste segmento de classificação tecnológica e também o único a ter apresentado ganhos líquidos de participação sobre o PIB no período de análise (cresceu de 1,40% para 1,49%). Cabe destacar, contudo, que a participação dos setores industriais de média-alta intensidade tecnológica permanece bastante baixa, aquém do esperado de acordo com Morceiro e Guilhoto (2019a), ao comparar com experiências de outros países quando se encontravam no mesmo nível de renda *per capita* do Brasil.

Todavia, ressalta-se que, no grupo de média-alta intensidade tecnológica, encontram-se dois dos três maiores setores industriais do Brasil, tendo como referência o ano de 2018: *Máquinas e equipamentos* (segundo maior) e *Automóveis, caminhões e ônibus* (terceiro maior). Ou seja, o grupo contempla dois setores cruciais à atividade industrial do país, mas que apresentam forte trajetória de desindustrialização de 2010 em diante.

Gráfico 6 – Participação do valor adicionado dos setores industriais de média-alta intensidade tecnológica sobre o PIB a preços constantes de 2018, Brasil, 2000-2018



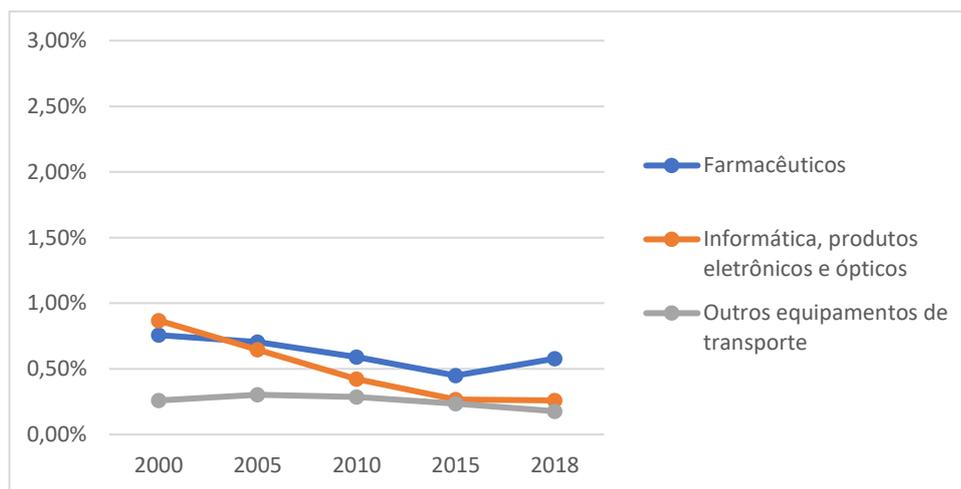
Fonte: IBGE (s.d.) e NEREUS (s.d.). Cálculos e elaboração do autor.

Por fim, no Gráfico 7, são apresentados os três setores industriais de alta intensidade tecnológica: (i) *Farmacêuticos*; (ii) *Informática, produtos eletrônicos e ópticos*; e (iii) *Outros equipamentos de transporte*. Em 2000, o setor de *Informática, produtos eletrônicos e ópticos* era o maior do grupo, mas desde 2005 essa posição é ocupada pelo setor de *Farmacêuticos*¹².

¹² Cabe destacar que o setor de *Outros equipamentos de transporte* contempla a indústria aeronáutica. Liderada pela Embraer, a indústria aeronáutica brasileira possui destacada atuação no mercado internacional, especialmente

Todos os três setores apresentaram queda de participação no período, sendo o setor de *Informática, produtos eletrônicos e ópticos* aquele que apresentou queda mais acentuada. No total, representavam 1,88% do valor adicionado sobre o PIB em 2000, tendo caído para 1,02% em 2018. A redução, portanto, foi de 46,09%, a maior dentre os grupos de intensidade tecnológica. Assim, ao longo de todo o intervalo observado, a participação conjunta de todos os setores de alta intensidade tecnológica não ultrapassou o patamar de 2,00%. Ou seja, esses setores, considerados críticos ao desenvolvimento econômico, inovação e difusão de tecnologia, sequer conseguiram assumir papel de relevância dentro da indústria brasileira sob a ótica do valor adicionado. Não é possível, portanto, sequer tratar de resgate desses setores, pois foram incorporados de maneira limitada à composição da indústria doméstica.

Gráfico 7 – Participação do valor adicionado dos setores industriais de alta intensidade tecnológica sobre o PIB a preços constantes de 2018, Brasil, 2000-2018



Fonte: IBGE (s.d.) e NEREUS (s.d.). Cálculos e elaboração do autor.

Morceiro e Guilhoto (2019a) defendem que os setores mais intensivos em tecnologia iniciaram a desindustrialização antes do esperado em termos de renda *per capita* (ou seja, antes de atingir o patamar de US\$ 16,5 mil de renda *per capita*, em dólares por paridade do poder de compra de 2016), em comparação à experiência internacional. Dessa forma, para

no segmento de aviões comerciais, mas com crescente participação nos segmentos de aviões militares e jatos executivos. Assim, a indústria aeronáutica se constitui em um caso excepcional dentro da estrutura produtiva brasileira, sendo a única com ativa inserção internacional em setores de alta intensidade tecnológica (FERREIRA, 2021). Embora apresente pequena participação sobre o PIB, em termos qualitativos a indústria aeronáutica é crucial e estratégica do ponto de vista do desenvolvimento tecnológico nacional. Conforme afirma Ferreira (2021), a indústria aeronáutica nacional é, em essência, a Embraer, que se concentra historicamente nas etapas de desenvolvimento e produção das aeronaves, não tendo havido o adensamento da cadeia produtiva desta indústria. Desse modo, a demanda intermediária de componentes e sistemas embarcados é atendida por importações. Para mais detalhes quanto à indústria aeronáutica brasileira, ver Ferreira (2016; 2021).

além de caracterizar a desindustrialização no agregado como prematura, os autores qualificam da mesma forma a desindustrialização nos setores de intensidade tecnológica mais alta (setores pertencentes aos grupos de média-alta e alta tecnologia): “a desindustrialização em curso já atingiu, prematuramente, o *núcleo dinâmico* em termos de tecnologia, crescimento econômico e mão de obra qualificada da indústria brasileira” (MORCEIRO E GUILHOTO, 2019b, p. 23, grifo no original).

Para os setores de tecnologia mais elevada, em particular, Tregenna e Andreoni (2020) defendem que a subindustrialização (*under-industrialization*, no original) e a desindustrialização nesses setores são prejudiciais ao crescimento e desenvolvimento das economias. Adicionalmente, Morceiro e Guilhoto (2019a) apontam que a economia brasileira encontra-se no nível de renda *per capita* em que os setores de elevada tecnologia deveriam estar crescendo, ao contrário do que se observa, no mínimo, há duas décadas. Destaca-se, novamente, que estes setores são fundamentais para a promoção e sustentação do crescimento, dados os elevados ganhos de produtividade e a elevada elasticidade-renda da demanda que apresentam. Assim, a desindustrialização nestes setores é bastante crítica. A análise, a seguir, dos coeficientes de importação permite avaliar impactos da desindustrialização sobre a cadeia produtiva, apontando para uma maior necessidade de importação de insumos.

3.3 Coeficientes de importação

Conforme discutido na subseção 3.1.4, os coeficientes de importação são calculados segundo o método de Morceiro (2012), que denomina o indicador como “coeficiente importado de insumos comercializáveis” (*Ciic*). Visa-se, nessa seção, avaliar a penetração de insumos importados na atividade produtiva industrial brasileira, para complementar a análise descritiva da desindustrialização. Contudo, não está no escopo do trabalho estabelecer uma relação de causalidade entre um eventual aumento da importação de insumos e o agravamento da desindustrialização. Busca-se, tão somente, verificar se ambos os processos ocorrem simultaneamente, para o intervalo de tempo analisado (2000-2018). Eventualmente, as conclusões obtidas podem inspirar aprofundamento dessa análise em pesquisas futuras.

Cabe reforçar, novamente, as duas vantagens metodológicas que o *Ciic* proporciona. Primeiro, equipara setores cuja distribuição média entre insumos comercializáveis e não comercializáveis é bastante distinta, pois é calculado considerando apenas os insumos comercializáveis. Portanto, oferece um parâmetro mais claro para a realização de uma análise

comparativa. Segundo, por desprezar os insumos não comercializáveis, mede somente a variação das importações em relação aos produtos em que há real concorrência entre fornecedores domésticos e estrangeiros. Assim, por meio desse indicador, é mais explícita a variação da competitividade externa dos fornecedores brasileiros.

Primeiramente, para auxiliar na análise das variações do coeficiente importado de insumos comercializáveis, são apresentadas, no Gráfico 8, as flutuações do índice da taxa de câmbio real¹³ entre o real brasileiro e o dólar estadunidense, segundo dados do BCB (Banco Central do Brasil), para o período de janeiro/2000 a dezembro/2018 (BCB, *s.d.*). Há importante desvalorização do câmbio real entre 2000 e 2002, que contrasta com a fortíssima valorização observada de 2003 até o terceiro trimestre de 2008, período caracterizado pela recuperação do ciclo de liquidez internacional e crescimento da exportação de *commodities* agrícolas, como denota Borghi (2017).

Gráfico 8 – Índice da taxa de câmbio real (jan/2000 = 100), entre o real brasileiro e o dólar estadunidense, 2000-2018



Fonte: BCB (*s.d.*). Cálculos e elaboração do autor.

Entre o quarto trimestre de 2008 e meados do primeiro semestre de 2009, o câmbio real volta a se desvalorizar, em meio à crise financeira internacional. Esta trajetória se reverte no segundo semestre de 2009, quando o câmbio real retoma a valorização, que persiste até

¹³A taxa de câmbio real foi obtida pelo IPA-DI (Índice de Preços ao Produtor Amplo – Disponibilidade Interna). O BCB não disponibiliza os dados da taxa de câmbio real com base no IGP-DI, utilizado para deflacionar as matrizes de insumo-produto, conforme descrito na subseção 3.1.2.

meados de 2011. Do segundo semestre de 2011 até o final de 2015, há uma pronunciada desvalorização cambial, em especial nos três primeiros semestres de 2015, em momento de profunda instabilidade política. Observa-se nova valorização importante entre 2016 e o primeiro trimestre de 2017 (longe de retomar, entretanto, os patamares de 2011), e o câmbio real torna a se desvalorizar de forma significativa do segundo trimestre de 2017 até o final de 2018.

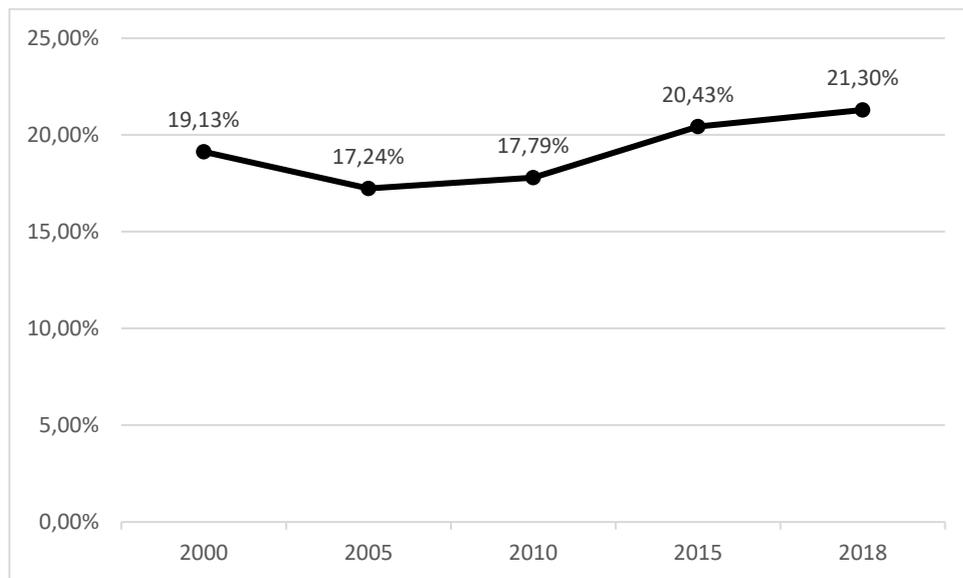
No Gráfico 9, é apresentado o *Ciic* da indústria de transformação entre 2000 e 2018. Primeiro, importante ressaltar que os dados do *Ciic* não são contínuos, como no caso do índice da taxa de câmbio real, mas estão disponibilizados para determinados intervalos de tempo (2000, 2005, 2010, 2015 e 2018). Ainda, assim, é interessante observar que, a partir de uma tendência geral dos movimentos da taxa de câmbio real em cada intervalo, denota-se que as variações do *Ciic* não respondem à flutuação cambial. A princípio, esperava-se que, com o dólar estadunidense relativamente mais barato (caro) em termos reais, os insumos importados se tornariam mais (menos) competitivos e, portanto, haveria um aumento (diminuição) do *Ciic*. Evidentemente, a taxa de câmbio real não é a única variável que explica a competitividade externa, tampouco o volume de importação de insumos, mas se trata de um parâmetro importante nas relações comerciais internacionais.

Entre 2000 e 2005, período em que houve, inicialmente, uma desvalorização do câmbio real, mas que, em seguida, experimentou importante valorização cambial, há um decréscimo do *Ciic* da indústria de transformação em 1,89 ponto percentual, o que corresponde a uma variação negativa de 9,89%. O coeficiente inicia uma tendência de alta de 2005 para 2010, que se intensifica entre 2010 e 2015: aumento de 2,64 pontos percentuais, o que representa um crescimento de 14,84%, a despeito de uma forte depreciação cambial. Segundos dados do IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada), entre meados de 2011 e final de 2015, a taxa de câmbio real apresentou desvalorização de 70% (IPEA, 2015). Entre 2015 e 2018, observa-se novo aumento da penetração de insumos importados, refletida no crescimento de 0,86 ponto percentual do *Ciic*, ou 4,23%. No saldo líquido do período, entre 2000 e 2018, o coeficiente se elevou em 2,17 pontos percentuais (crescimento de 11,32%). Assim, para os propósitos desse trabalho, cabe apenas destacar que é nítido que outros fatores têm prevalecido sobre o câmbio na determinação do *Ciic*¹⁴ e, principalmente, que houve um

¹⁴ Cabe reforçar que o cálculo do coeficiente importado de insumos comercializáveis busca avaliar a entrada de importações na produção industrial. Portanto, foge do escopo do trabalho a mensuração do coeficiente de

importante aumento relativo na penetração de insumos importados comercializáveis na atividade produtiva industrial brasileira. Como apontam Borghi e Sarti (2019), a indústria brasileira se mostra incapaz de suprir a demanda intermediária doméstica, portanto os setores produtivos têm que recorrer à oferta internacional para suprir a demanda por insumos, mesmo com a desvalorização cambial.

Gráfico 9 – Coeficiente importado de insumos comercializáveis da indústria de transformação, Brasil, 2000-2018



Fonte: IBGE (s.d.) e NEREUS (s.d.). Cálculos e elaboração do autor.

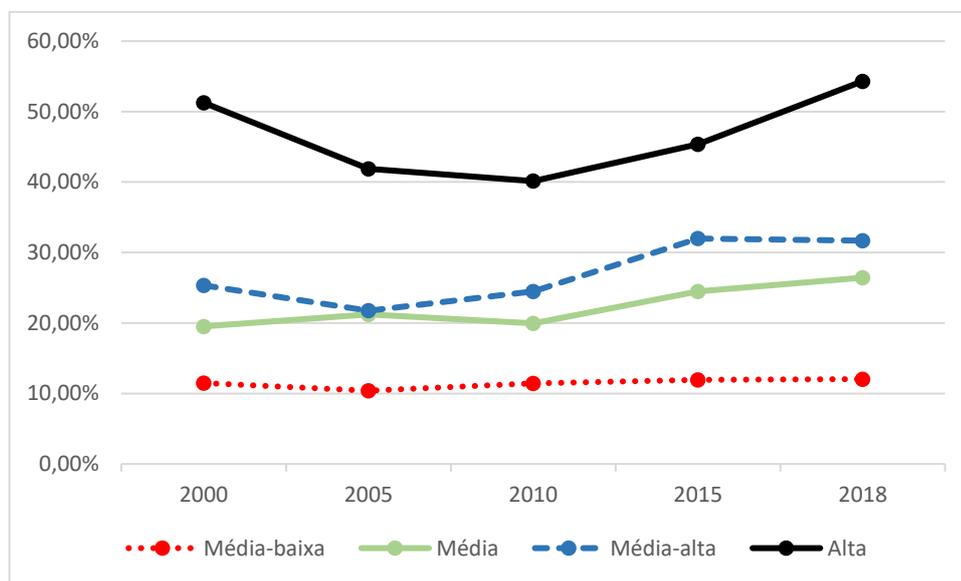
Assim, vale ressaltar que, a partir de 2005, observa-se consecutivos crescimentos do *Ciic* entre os intervalos de tempo, apesar dos movimentos da taxa de câmbio real, em especial durante a década de 2010, na qual a tendência geral do período foi de desvalorização cambial. Desse modo, os dados demonstram que há um aumento da penetração de insumos comercializáveis importados na cadeia produtiva industrial, a despeito de terem se tornado relativamente “mais caros”, em função da variação da taxa de câmbio real. Tais dados apontam para a potencial ocorrência de um desadensamento das cadeias produtivas domésticas, tal qual apontam Borghi e Sarti (2019), que tornam a estrutura produtiva industrial brasileira mais dependente de insumos importados (especialmente de conteúdo tecnológico mais elevado, como é possível verificar pelo Gráfico 10, adiante). Adicionalmente, o aprofundamento da desindustrialização, ainda mais pronunciado nos setores de alta intensidade tecnológica, como

importações de bens finais. Para eventuais pesquisas futuras, uma potencial hipótese é que, com a desvalorização cambial bastante forte, em especial nos anos 2010, tornou-se mais vantajoso importar bens finais prontos, em vez de importar insumos e realizar algumas das atividades produtivas em território doméstico.

verificado na seção anterior, aponta para a dificuldade de se reinternalizar – ou internalizar, para os setores de tecnologia mais elevada, visto que nunca se consolidaram enquanto setores industriais maduros no Brasil – as cadeias de suprimento intersetoriais.

Ao desagregar o cálculo do *Ciic* para a indústria de transformação, dividindo-a por grau de intensidade tecnológica, conforme segue no Gráfico 10, fica bastante demarcado que, quanto maior a intensidade tecnológica, maior o *Ciic* e, ainda, maior a variabilidade do *Ciic*. Além disso, destaca-se a profunda heterogeneidade entre os setores por intensidade tecnológica. Enquanto a média da indústria de transformação oscila entre 17% e 21%, o *Ciic* dos setores de média-baixa intensidade tecnológica se mantém próximo do nível de 10%, variando pouco ao longo do período. Ou seja, estes setores importam relativamente poucos insumos. Grosso modo, são setores que, em suas atividades produtivas, consomem grandes quantidades de bens primários, disponíveis em abundância domesticamente. Os setores de média tecnologia, por sua vez, já encontram-se acima da média da indústria de transformação: variam de 20% a 26%.

Gráfico 10 – Coeficiente importado de insumos comercializáveis da indústria de transformação, por grau de intensidade tecnológica, Brasil, 2000-2018



Fonte: IBGE (s.d.) e NEREUS (s.d.). Cálculos e elaboração do autor.

Em relação aos setores de média-alta intensidade tecnológica, ao longo do período flutuam entre 22% e 32%. Por fim, os setores de alta intensidade tecnológica apresentam os maiores coeficientes em todo o intervalo, assim como apresentam a maior amplitude, variando de 40% a 54%. Os dados demonstram, portanto, que nos setores mais dinâmicos da indústria é alta a dependência por insumos importados. Esta tendência fica oculta ao se analisar somente o

Ciic pelo agregado da indústria de transformação, pois o reduzido peso relativo das importações nos setores de média-baixa tecnologia puxa o coeficiente para baixo, dado que estes têm forte participação sobre a indústria brasileira, correspondendo a cerca de 50% do PIB industrial, como verificado anteriormente. Isso salienta a importância de se realizar a análise de forma desagregada por setores e por intensidade tecnológica. Ademais, a partir dos dados é fundamental destacar que a desindustrialização brasileira se caracteriza como prematura, nos termos de Palma (2005), pois ocorre antes da consolidação de setores industriais mais dinâmicos, ou seja, de maior intensidade tecnológica.

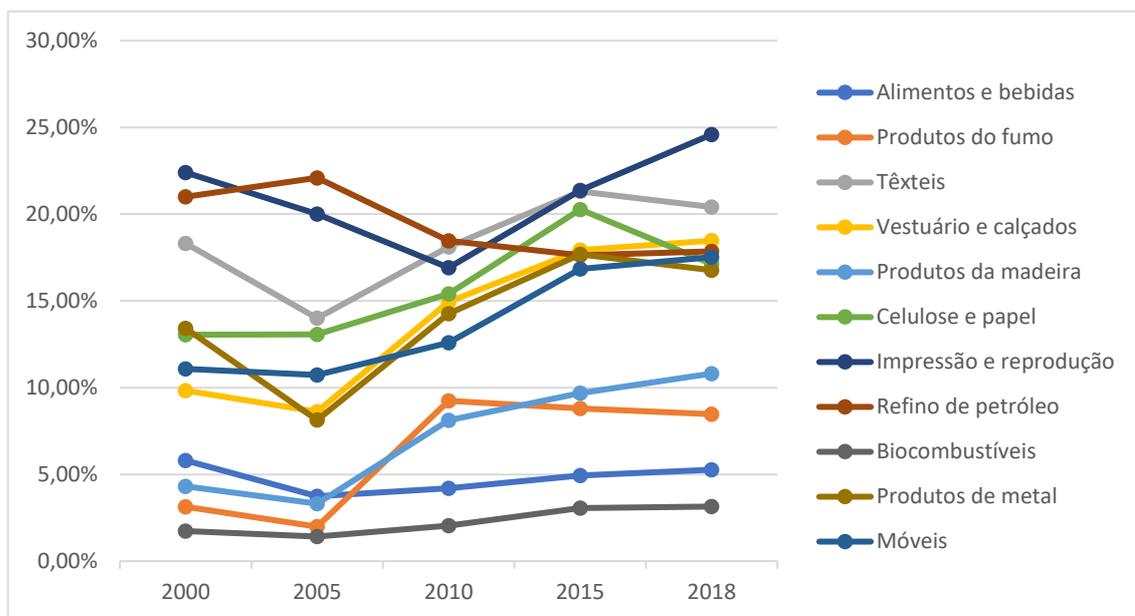
Analisando as flutuações para o período, tem-se que, para os setores classificados como de média-baixa tecnologia, o coeficiente apresentou pouca variação ao longo do intervalo, como observado anteriormente. Já para o grupo de setores de média tecnologia, houve um crescimento expressivo entre 2000 e 2018, de 6,91 pontos percentuais, equivalente a um crescimento relativo de 35,41%. Além disso, vale observar que, dentre os quatro grupos, este foi o único que experimentou elevação do coeficiente entre 2000 e 2005. Para os setores de média-alta tecnologia, também houve crescimento importante no período analisado: elevação de 6,32 pontos percentuais, correspondentes a uma expansão líquida de 24,94% no período, sendo o intervalo de maior acréscimo entre 2010 e 2015.

Em todos os anos analisados, o *Ciic* para o conjunto de setores de alta intensidade tecnológica encontrou-se consideravelmente acima dos demais, em todas as ocasiões superando o patamar de 40%. Entretanto, estes setores apresentaram, como destacado, significativa variação ao longo do período: queda de cerca de 10 pontos percentuais entre 2000 e 2005; posteriormente, o *Ciic* passa de 40,14% para 45,37%, de 2010 para 2015; e de 2015 para 2018, ou seja, num intervalo menor de tempo que os demais, volta a crescer por volta de 10 pontos percentuais, chegando a 54,31%. É válido destacar, sobretudo, que o *Ciic* dos setores de alta tecnologia apresenta forte crescimento simultaneamente ao aprofundamento de sua desindustrialização, na década de 2010.

Em seguida, são apresentados os gráficos no nível desagregado por setor, porém separados pelos quatro grupos de intensidade tecnológica, de forma semelhante à apresentação realizada na seção 3.2. Primeiramente, no Gráfico 11, constam os setores de média-baixa intensidade tecnológica. Como uma tendência geral do setor, é possível identificar uma trajetória de crescimento do *Ciic* após 2010. Há setores cujo coeficiente é bastante baixo, como *Biocombustíveis* e *Alimentos e bebidas*, e setores que consomem, relativamente, montante

considerável de insumos importados, como são os casos de *Impressão e reprodução* e *Têxteis*, que apresentaram os respectivos coeficientes acima do patamar de 20%, em 2018. É válido destacar que alguns setores apresentam trajetória bastante próxima, embora não sejam atividades semelhantes. Por exemplo, é possível citar o caso dos setores de *Vestuário e calçados* e *Produtos de metal*, bem como dos já mencionados *Biocombustíveis* e *Alimentos e bebidas*. Apesar do *Ciic* dos setores de média-baixa intensidade tecnológica apresentar pouca variação quando analisado em conjunto, ao se abrir o coeficiente por setor denota-se uma pluralidade de tendências. Outra observação pertinente é que o maior setor industrial brasileiro, *Alimentos e bebidas*, possui *Ciic* baixo, ou seja, potencialmente se trata de um setor com elevado índice de ligação para trás, visto que utiliza grande montante relativo de insumos domésticos.

Gráfico 11 – Coeficiente importado de insumos comercializáveis dos setores de média-baixa intensidade tecnológica, Brasil, 2000-2018

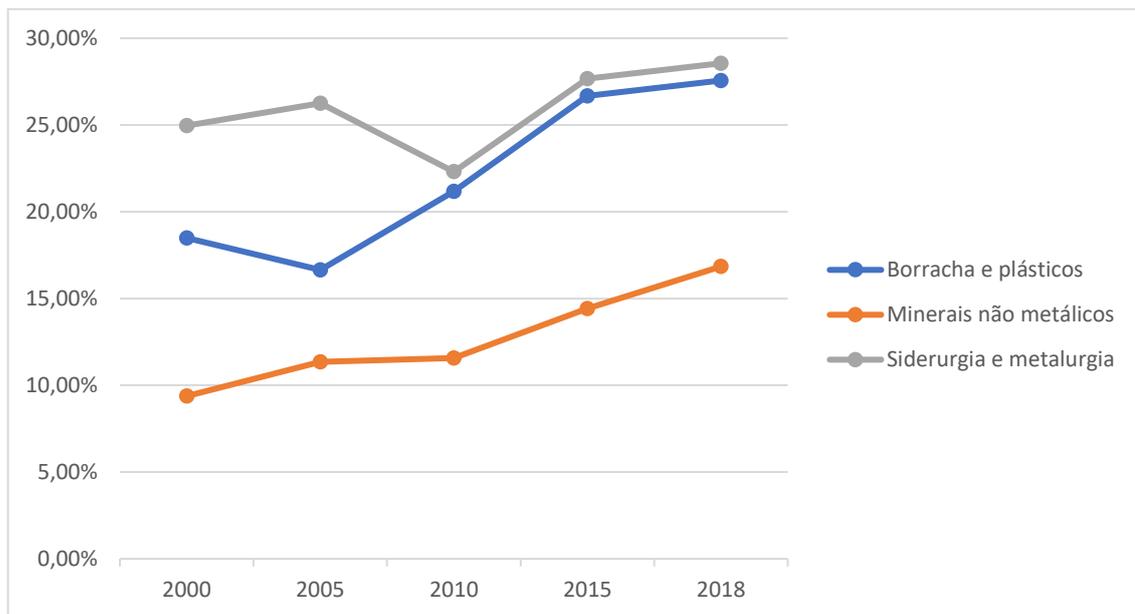


Fonte: IBGE (s.d.) e NEREUS (s.d.). Cálculos e elaboração do autor.

Já no Gráfico 12, por sua vez, são apresentados os setores de média intensidade tecnológica. Destacam-se as trajetórias dos setores de *Siderurgia e metalurgia* e *Borracha e plásticos*: entre 2000 e 2010, seguem direções opostas; entretanto, de 2010 a 2018, os respectivos valores do coeficiente seguem bastante próximos, chegando a quase 30%. Cabe, ainda, ressaltar que o outro setor do grupo, *Minerais não metálicos*, também apresenta variação positiva do *Ciic* de 2010 em diante, porém distante do patamar atingido pelos demais. Ainda assim, trata-se de um aumento bastante significativo, de 5,28 pontos percentuais, que representam um crescimento de 45,65%.

Conforme mencionado anteriormente, o grupo de média intensidade tecnológica foi o único, dentre os quatro, que apresentou variação positiva do *Ciic* entre 2000 e 2005. Tal movimento se deve aos setores de *Minerais não metálicos* e, em especial, *Siderurgia e metalurgia*, um dos principais setores industriais do Brasil, correspondendo ao terceiro maior setor em 2005 e, em 2018, ao quarto maior.

Gráfico 12 – Coeficiente importado de insumos comercializáveis dos setores de média intensidade tecnológica, Brasil, 2000-2018

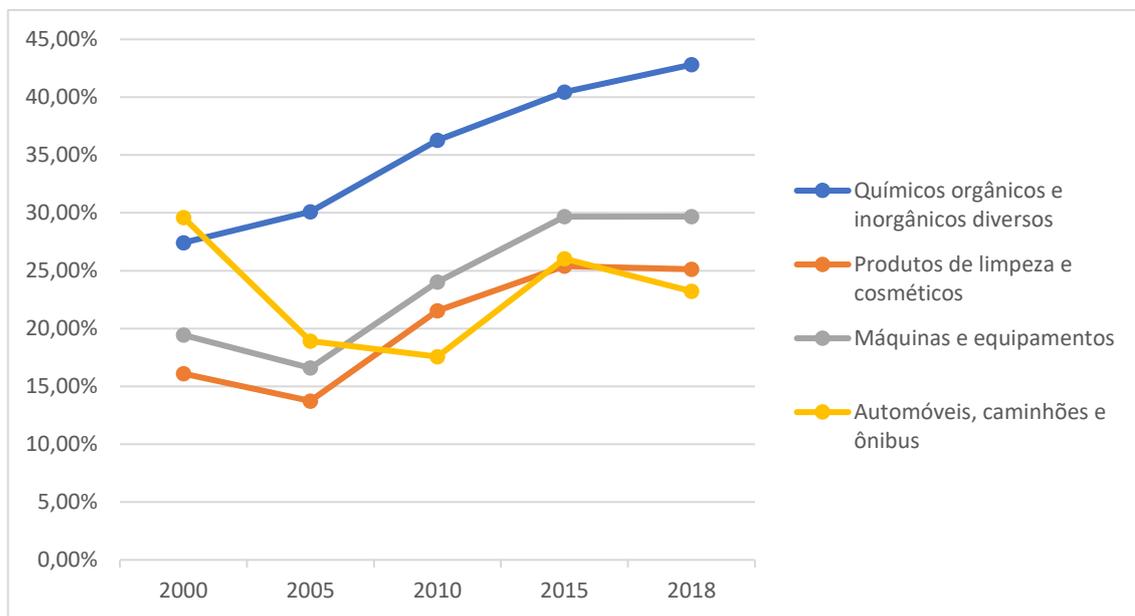


Fonte: IBGE (s.d.) e NEREUS (s.d.). Cálculos e elaboração do autor.

No Gráfico 13, são apresentados os setores de média-alta tecnologia. Em comparação aos demais do grupo, o setor de *Químicos orgânicos e inorgânicos diversos* apresenta um *Ciic* significativamente maior que os demais, com exceção do ano de 2000, quando o setor de *Automóveis, caminhões e ônibus* detinha um coeficiente mais alto. Como destacado na seção anterior, nesse grupo estão contidos dois setores fundamentais da indústria de transformação nacional: *Máquinas e equipamentos* e *Automóveis, caminhões e ônibus*. Destes, o primeiro passou por um grande aumento na penetração de insumos comercializáveis importados no intervalo de dez anos entre 2005 e 2015, no qual o *Ciic* teve crescimento de 78,87%, passando de 16,59% para 29,67%. O *Ciic* também cresce de forma vertiginosa para o setor de *Químicos orgânicos e inorgânicos diversos*, apresentando ganho líquido de 56,11% de 2000 para 2018. Neste setor, a proporção de insumos comercializáveis importados sobre os insumos comercializáveis totais é, em 2018, igual a 42,81%, bastante acima da média dos demais. Dos quatro setores do grupo, três apresentam trajetória semelhante para o coeficiente,

exceção feita para o setor de *Automóveis, caminhões e ônibus*, que, como discutido anteriormente, apresenta um comportamento peculiar em relação à participação no PIB: crescimento bastante acelerado entre 2000 e 2010, quando se observa uma acentuada queda do *Ciic* (redução de 12,04 pontos percentuais, que representam diminuição de 40,65%), seguido por uma acentuada queda de 2010 para 2018, em que há crescimento de 32,18% do *Ciic* (aumento de 5,65 pontos percentuais).

Gráfico 13 – Coeficiente importado de insumos comercializáveis dos setores de média-alta intensidade tecnológica, Brasil, 2000-2018



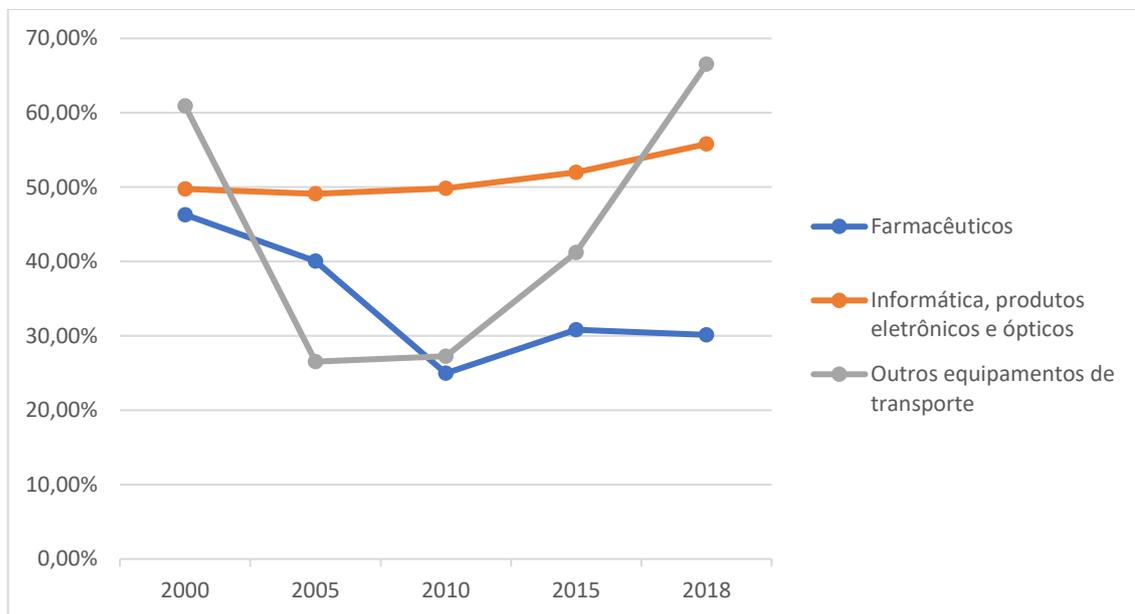
Fonte: IBGE (s.d.) e NEREUS (s.d.). Cálculos e elaboração do autor.

Para os setores de alta tecnologia, os dados são apresentados no Gráfico 14. Cabe destacar, novamente, a elevada penetração de insumos comercializáveis importados deste grupo, quando comparada aos demais setores industriais brasileiros. Na variação líquida do período observado, o *Ciic* dos setores de *Outros equipamentos de transporte* e de *Informática, produtos eletrônicos e ópticos* apresentou crescimento, ao contrário do que se nota para o setor de *Farmacêuticos*.

O setor de *Outros equipamentos de transporte* apresenta variações bastante abruptas entre 2000 e 2018. De 2000 para 2005, seu *Ciic* cai para menos da metade (redução de 56,44%) e permanece em nível próximo até 2010. Posteriormente, contudo, o coeficiente teve forte crescimento: entre 2010 e 2018, cresceu 144,01%, superando o patamar de 60% do início dos anos 2000. Este setor é o que, em 2018, apresenta o maior *Ciic* da indústria de

transformação brasileira, superando o setor de *Informática, produtos eletrônicos e ópticos*. De 2000 para 2018, o setor de *Farmacêuticos* também apresenta uma variação considerável: redução de 34,95%. Ainda assim, encontra-se em patamares altos, em relação à média da indústria. Por fim, o setor de *Informática, produtos eletrônicos e ópticos* apresenta pouca variação entre 2000 e 2010, mas em todas as ocasiões está próximo do elevado patamar de 50%. Contudo, a partir de 2010 já se inicia uma tendência de crescimento do coeficiente e, de 2015 para 2018, constata-se um leve aumento do *Ciic*, de 7,30%.

Gráfico 14 – Coeficiente importado de insumos comercializáveis dos setores de alta intensidade tecnológica, Brasil, 2000-2018



Fonte: IBGE (s.d.) e NEREUS (s.d.). Cálculos e elaboração do autor.

Especialmente para o caso dos setores de *Outros equipamentos de transporte* e *Informática, produtos eletrônicos e ópticos*, observa-se, ao fim do período de análise, uma forte dependência de insumos importados, que respondem à maior parte dos insumos comercializáveis para os dois setores. Ao mesmo tempo, entre 2000 e 2018, ambos passaram por desindustrialização, ainda mais acentuada para o setor de *Informática, produtos eletrônicos e ópticos*. A fragilidade deste setor aponta para obstáculos à digitalização da estrutura produtiva brasileira, que se desenha como uma etapa importante, à medida que há a difusão da Indústria 4.0 ao redor do mundo, conforme discutido no primeiro capítulo. Além do reduzido peso relativo dos setores de alta intensidade tecnológica sobre a estrutura produtiva brasileira, estes apresentam crescente dependência de insumos importados. Assim, do pouco dinamismo que

tais setores poderiam gerar à economia brasileira, via transferência de tecnologia, ganhos de produtividade e encadeamentos intersetoriais, parte ainda acaba sendo vazada para o exterior.

A partir da análise descritiva dos resultados do *Ciic* desagregados por setor, é possível tecer algumas considerações gerais. Primeiramente, em contraste ao que foi demonstrado na seção 3.2, em que era possível identificar alguns padrões de trajetória de desindustrialização em função do grau de intensidade tecnológica, para o *Ciic* nota-se que não há tendências uniformes dentro dos grupos de média-baixa, média, média-alta e alta intensidade tecnológica. Além disso, como já previamente destacado, as variações do coeficiente não seguem necessariamente o movimento da taxa de câmbio. Desse modo, aparenta-se que as variações relativas na entrada de insumos comercializáveis importados se devem mais a dinâmicas específicas do setor, seja em âmbito do comércio interno ou externo.

Assim, para se relacionar os eventos da desindustrialização com o coeficiente importado de insumos comercializáveis (não em termos de causalidade, mas somente verificando se os movimentos se acompanham), o mais útil é se voltar ao cálculo do *Ciic* agrupado por nível de intensidade tecnológica. Neste caso, é possível estabelecer, nitidamente, que quanto maior o grau de intensidade tecnológica do setor, maior é a demanda por insumos comercializáveis importados. Apesar das diferenças setoriais, verifica-se que, no todo, os setores de tecnologia mais elevada dependem, em grande medida, da importação de insumos. Estes resultados encontram-se alinhados às constatações de Borghi e Sarti (2019), que verificam que a indústria brasileira torna-se crescentemente incapaz de fornecer os insumos que a estrutura produtiva doméstica demanda. Por outro lado, os dados demonstram que a estrutura produtiva brasileira mostra-se bastante capaz de suprir a demanda intermediária de insumos mais simples, de menor valor agregado unitário, porém apresenta crescente dificuldade de fornecer insumos aos seus setores industriais de tecnologia mais elevada, que, portanto, recorrem em maior medida à oferta internacional.

Sobretudo, é fundamental destacar que há uma crescente penetração de insumos importados, expressa pelo aumento do *Ciic* para todos os grupos de intensidade tecnológica, que coincide com o aprofundamento da desindustrialização a partir de 2010. Analisando estas duas variáveis em conjunto, fica explícita a tendência de desadensamento da estrutura produtiva industrial do país, em especial para os setores mais dinâmicos em termos de promoção do crescimento econômico. Remetendo às ideias de Morceiro e Guilhoto (2019a), os setores de tecnologia mais elevada se desindustrializam antes de se consolidarem no Brasil, ou seja, antes

de construir cadeias de suprimentos entre si, de estabelecerem elevados ganhos de sinergia ou, ainda, de se beneficiarem dos efeitos de transbordamento. Reforça-se, portanto, o caráter prematuro da desindustrialização no Brasil, nos termos de Palma (2005). Assim, a demanda intermediária desses setores, que poderia gerar importantes benefícios em cadeia para a indústria brasileira, acaba vazando, em parte, para o exterior. É válido destacar, ainda, que, dos quatro setores que ao final do período de análise apresentam menor *Ciic* (em ordem crescente, *Biocombustíveis*, *Alimentos e bebidas*, *Produtos do fumo* e *Produtos da madeira*), todos apresentam recursos naturais, em geral pouco processados, como fonte principal de insumos e, adicionalmente, os quatro encontram-se classificados como de média-baixa tecnologia.

Em outras palavras, é possível encontrar reflexos da desindustrialização sobre o nível de importação de insumos comercializáveis, e vice-versa, sem que se estabeleça, nos limites deste trabalho, uma relação de causalidade entre as variáveis. Na seção seguinte, são apresentados os índices de ligação para frente e para trás, a partir dos quais é possível estabelecer conexão com o *Ciic* e com a desindustrialização, fornecendo mais uma evidência para identificar o desadensamento da cadeia produtiva.

3.4 Índices de ligação para frente e para trás

Nesta seção, são apresentados os cálculos dos índices de ligação para frente e para trás dos setores da indústria de transformação brasileira, entre 2000 e 2018, conforme metodologia descrita na subseção 3.1.5. Nos gráficos a seguir, de numeração 15 a 19, o índice de ligação para trás – ou *BL* (*backward linkage*) – consta no eixo X, enquanto o índice de ligação para frente – ou *FL* (*forward linkage*) – é apresentado no eixo Y. Ademais, os pontos que identificam os setores estão nas respectivas cores que representam o grau de intensidade tecnológica correspondente, conforme se segue nas legendas dos gráficos.

Em termos gerais, a partir dos dados consolidados dos índices de ligação entre 2000 e 2018, como consta no Apêndice D, é possível captar alguns padrões para o período analisado. Primeiramente, denota-se que, em todos os anos, há um elevado número de setores com *BL* e *FL* superior a 1, ou seja, a indústria de transformação apresenta diversos setores cujas ligações intersetoriais são acima da média. Em outras palavras, são setores que consomem bastante dos demais setores da economia doméstica e, ainda, também fornecem bastante aos demais que compõem a estrutura produtiva do país. São, portanto, cruciais para a dinâmica produtiva do Brasil. Tal constatação remete a Palma (2019) e Cramer e Tregenna (2020), que apontam as

fortes ligações intersetoriais da indústria como um fator que lhe confere distinta capacidade de promover o crescimento.

Além disso, diferentemente do que se observa acerca do *Ciic*, há padrões para os setores de acordo com o grau de intensidade tecnológica. Para os três setores de alta tecnologia, em todos os anos observados, tanto *BL* quanto *FL* são inferiores a 1, o que demonstra sua fraca ligação intersetorial. Além da crescente dependência de insumos importados, os setores de alta tecnologia fornecem poucos insumos para a produção doméstica, expresso pelo *FL* abaixo da média. Esses dados reforçam o que já foi constatado anteriormente: os potenciais efeitos dinâmicos dos setores mais intensivos em tecnologia não são absorvidos pela estrutura produtiva doméstica e, no caso da demanda, medida pelo *BL*, tais efeitos tendem a vazar para o exterior, algo que tem se agravado com a severa desindustrialização ocorrida durante o período de análise.

Em relação aos setores de média-alta intensidade tecnológica, tem-se que, até 2010, todos os quatro apresentavam *BL* maior que 1, ou seja, eram setores com alta demanda por insumos domésticos. Entretanto, em 2015 e 2018, o setor de *Máquinas e equipamentos* apresentou *BL* abaixo da média (*BL* inferior a 1), ou seja, em termos relativos, enfraqueceu a demanda deste setor por insumos produzidos domesticamente. Nesse mesmo período, é possível verificar, pelos dados da seção anterior, que o respectivo *Ciic* apresentou crescimento.

Por sua vez, o setor de *Químicos orgânicos e inorgânicos diversos* destaca-se por apresentar, ao longo de todo o período analisado, o *FL* mais elevado dentre os setores da indústria de transformação. Contudo, observa-se em paralelo uma progressiva redução de seu *BL*, simultaneamente ao crescimento de seu *Ciic*. Ou seja, trata-se de um setor importante para a cadeia produtiva brasileira, visto que oferta insumos em grande medida, porém tem se desindustrializado e se tornado mais dependente da importação de insumos para realização de sua própria produção.

Quanto aos setores de média intensidade tecnológica, os três apresentam, ao longo de todo o período, *BL* e *FL* superiores a 1 – situação oposta, portanto, aos setores de alta tecnologia. No que diz respeito aos índices de ligação, são considerados setores-chave da economia, conforme classificação de Miller e Blair (2009). Trata-se, conseqüentemente, de setores que demandam e ofertam bastante para outros setores, fundamentais para a realização das atividades produtivas brasileiras. Contudo, apesar de apresentarem fortes *linkages* intersetoriais, são setores com capacidade limitada de absorver progresso tecnológico,

apresentar ganhos de produtividade e, por conseguinte, de impulsionar o crescimento da economia, pois, conforme indicam Tregenna e Andreoni (2020), tais características se fazem presentes, em maior medida, em setores intensivos em tecnologia.

Por fim, nos setores de média-baixa tecnologia, que totalizam onze setores, não se verifica um padrão uniforme. Justamente por se tratar de um número elevado de setores, com natureza de atividades distinta, há algumas tendências mais dispersas. Porém, cabe destacar que, em todo o intervalo, este grupo contempla os setores com *BL* mais elevado (*Alimentos e bebidas, Refino de petróleo e Biocombustíveis*), apesar de, consistentemente, também apresentar setores com *BL* inferior a 1 (como *Vestuário e calçados e Impressão e reprodução*).

Ademais, é importante registrar que diversos dos setores de média-baixa intensidade tecnológica (a exemplo de *Celulose e papel e Biocombustíveis*) se destacam por apresentar elevado *FL*, ou seja, são setores que fornecem quantidade elevada de insumos para as atividades produtivas domésticas. Além disso, como constatado anteriormente, são setores intensivos em insumos primários, cuja oferta doméstica é abundante, e que, portanto, não precisam recorrer à oferta internacional de insumos na mesma proporção que os setores de alta tecnologia.

Dado que os bens industriais são comercializáveis, um elevado *FL* sugere que o setor é competitivo internacionalmente, pois mesmo sofrendo concorrência da oferta estrangeira, fornece grande quantidade de insumos à cadeia produtiva doméstica. Entretanto, cabe ressaltar que não significa, necessariamente, que setores com baixo *FL* são pouco competitivos internacionalmente, pois, pela natureza do setor, é possível que o próprio seja um ofertante, em maior medida, de bens finais, o que não é captado pelo cálculo do *FL*.

No Gráfico 15, são apresentados os *BL* e *FL* referentes ao ano de 2000. Com o objetivo de facilitar a visualização dos dados, os setores são identificados por algarismos arábicos, visto que seria inviável apresentar a nomenclatura completa dos mesmos no próprio gráfico. Assim, a Tabela 1, a seguir, apresenta a correspondência entre cada setor e seu respectivo número.

Além disso, também para fins de facilitação da análise, cabe dividir os gráficos dos índices de ligação em quatro quadrantes: no primeiro quadrante, *BL* é inferior a 1, porém *FL* é superior a 1; no segundo quadrante, *BL* e *FL* são superiores a 1; no terceiro, *BL* é superior a 1, mas *FL* é inferior a 1; no quarto, tanto *BL* quanto *FL* são inferiores a 1.

A partir dos dados apresentados no Gráfico 15, denota-se que os setores 1 e 8 (*Alimentos e bebidas* e *Refino de petróleo*, respectivamente) são os que apresentam maior *BL*, como observado anteriormente. O setor com maior *FL*, portanto do qual os demais setores mais compraram, é o de *Químicos orgânicos e inorgânicos diversos* (setor 15).

Tabela 1 – Identificação dos setores da indústria de transformação brasileira por números, elencados em ordem segundo a intensidade tecnológica

Setor	Intensidade Tecnológica	Número
Alimentos e bebidas	Média-baixa	1
Produtos do fumo	Média-baixa	2
Têxteis	Média-baixa	3
Vestuário e calçados	Média-baixa	4
Produtos da madeira	Média-baixa	5
Celulose e papel	Média-baixa	6
Impressão e reprodução	Média-baixa	7
Refino de petróleo	Média-baixa	8
Biocombustíveis	Média-baixa	9
Produtos de metal	Média-baixa	10
Móveis	Média-baixa	11
Borracha e plásticos	Média	12
Minerais não metálicos	Média	13
Siderurgia e metalurgia	Média	14
Químicos orgânicos e inorgânicos diversos	Média-alta	15
Produtos de limpeza e cosméticos	Média-alta	16
Máquinas e equipamentos	Média-alta	17
Automóveis, caminhões e ônibus	Média-alta	18
Farmacêuticos	Alta	19
Informática, produtos eletrônicos e ópticos	Alta	20
Outros equipamentos de transporte	Alta	21

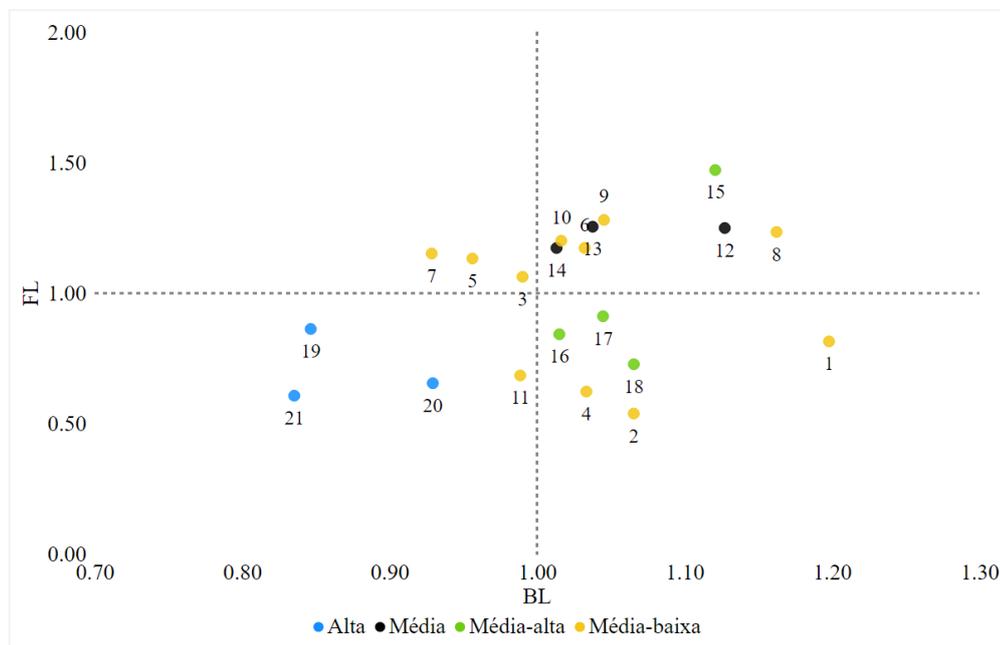
Fonte: Elaboração do autor.

Além disso, cinco setores – *Celulose e papel* (6), *Biocombustíveis* (9), *Produtos de metal* (10), *Minerais não metálicos* (13) e *Siderurgia e metalurgia* (14) – concentram-se pouco acima do ponto em que $BL = FL = 1$, ou seja, pouco acima da média para ambos os índices. Os setores de *Refino de petróleo* (8), *Borracha e plásticos* (12) e *Químicos orgânicos e inorgânicos diversos* (15) destacam-se como os setores-chave da economia em 2000.

A partir do Gráfico 16, que apresenta o *BL* e o *FL* para os setores da indústria de transformação em 2005, percebe-se algumas modificações em relação ao cenário de 2000. Em relação ao *BL*, há importante aumento para o setor de *Outros equipamentos de transporte* (21),

que se reflete nitidamente na significativa redução do *Ciic* no mesmo período. Outros dois setores apresentam considerável crescimento do *BL*, ainda que em menor magnitude: *Produtos do fumo* (2) e *Automóveis, caminhões e ônibus* (18). Ademais, os setores de *Biocombustíveis* (9) e *Químicos orgânicos e inorgânicos diversos* (15) apresentam significativa redução do *BL*. Destaca-se que todas as variações do *BL* supramencionadas apresentam movimento correspondente no *Ciic*: se o *BL* aumenta, cai o *Ciic*, e vice-versa. Denota-se, portanto, que há uma substituição entre insumos importados e insumos domésticos para estes setores.

Gráfico 15 – Índice de ligação para frente e para trás dos setores da indústria de transformação, Brasil, 2000

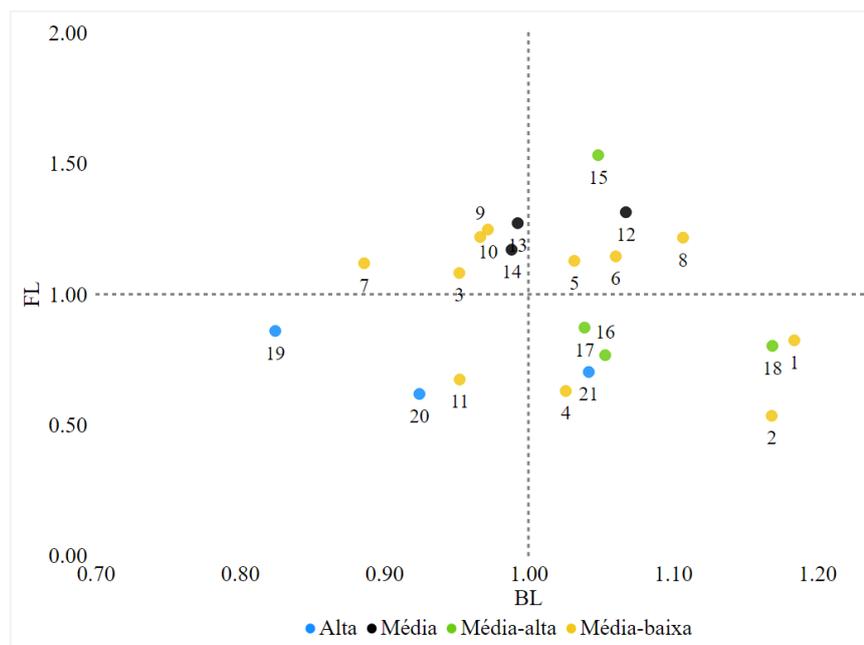


Fonte: IBGE (s.d.) e NEREUS (s.d.). Cálculos e elaboração do autor.

Quanto às variações no *FL*, entre 2000 e 2005, os dois setores que apresentam maior crescimento são *Automóveis, caminhões e ônibus* (18) e *Outros equipamentos de transporte* (21). Visto que estes setores apresentam simultaneamente elevação no *BL* e no *FL*, é possível inferir que trata-se de uma situação em que estes setores passaram a fornecer mais insumos para si mesmos, reduzindo a penetração de insumos importados. Por sua vez, os setores que apresentam maior redução do *FL* são *Biocombustíveis* (9) e *Produtos de limpeza e cosméticos* (16). Assim como verificado para os setores de *Automóveis, caminhões e ônibus* (18) e *Outros equipamentos de transporte* (21), o setor de *Biocombustíveis* aparenta fornecer montante significativo de insumos para si mesmo, pois a redução do *BL* é acompanhada da redução do *FL*.

Em 2005, os maiores *BL* são dos setores de *Alimentos e bebidas* (1), assim como em 2000, e de *Produtos do fumo* (2) e *Automóveis, caminhões e ônibus*. Importante pontuar que ao menos um setor mais dinâmico, em função de sua intensidade tecnológica média-alta, consumiu grande volume de insumos produzidos domesticamente. O maior *FL* permaneceu com o setor de *Químicos orgânicos e inorgânicos diversos* (15). Além disso, este setor, juntamente com os setores de *Refino de petróleo* (8) e *Borracha e plásticos* (12), mantiveram a condição de setores-chave da economia, nos termos de Miller e Blair (2009), assim como fora apresentado em 2000. Os setores de *Farmacêuticos* (19) e *Informática, produtos eletrônicos e ópticos* (20) seguiram bastante baixo no quadrante em que *BL* e *FL* são inferiores a 1, ou seja, seus respectivos encadeamentos permaneceram sensivelmente abaixo da média.

Gráfico 16 – Índice de ligação para frente e para trás dos setores da indústria de transformação, Brasil, 2005

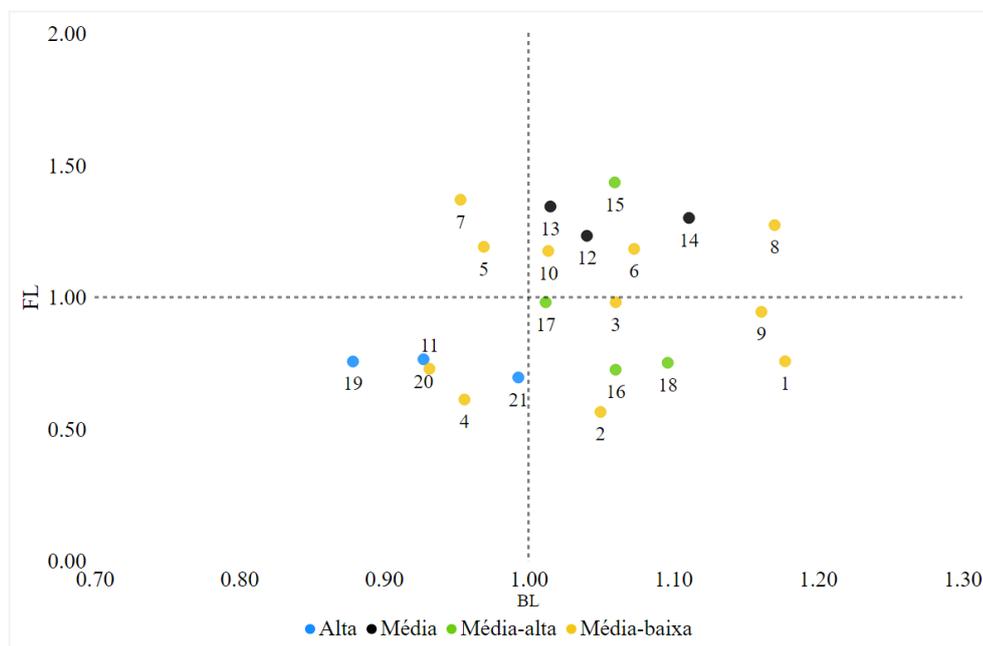


Fonte: IBGE (s.d.) e NEREUS (s.d.). Cálculos e elaboração do autor.

Pelo Gráfico 17, por sua vez, é possível observar os dados dos índices de ligação para o ano de 2010. Três setores apresentam crescimento do *BL* bastante pronunciado entre 2005 e 2010: *Têxteis* (3), *Biocombustíveis* (9) e *Siderurgia e metalurgia* (14). Para os dois primeiros, o crescimento do *BL* não é acompanhado por uma redução dos respectivos *Ciic*, que, pelo contrário, também crescem no período; para o último, entretanto, o crescimento do *BL* é simultâneo a uma redução na penetração de insumos importados. Quanto aos setores que apresentaram maior redução do *BL* no intervalo, destacam-se os de *Produtos do fumo* (2),

Vestuário e calçados (4) e *Automóveis, caminhões e ônibus* (18). No que diz respeito ao *FL*, quatro setores apresentam crescimento expressivo no período: *Impressão e reprodução* (7), *Siderurgia e metalurgia* (14), *Máquinas e equipamentos* (17) e *Informática, produtos eletrônicos e ópticos* (20). Assim, o setor de *Siderurgia e metalurgia* (14) é outro que aparenta fornecer número significativo de insumos para consumo próprio, em suas atividades produtivas. Já as maiores reduções no *FL* são apresentadas pelos setores de *Têxteis* (3), *Biocombustíveis* (9), *Químicos orgânicos e inorgânicos diversos* (15) e *Farmacêuticos* (19). Destaque para os setores de *Têxteis* (3) e *Biocombustíveis* (9), que apresentam, simultaneamente, aumento no *BL* e redução no *FL*, além de crescimento do *Ciic*. Para ambos os casos, houve redução na participação do respectivo valor adicionado sobre o PIB; desse modo, os dados sugerem que a redução do *FL* não foi devido à diminuição do consumo intermediário entre si mesmos, mas a uma redução do fornecimento de insumos para outros setores, o que se refletiu no encolhimento da participação do valor adicionado sobre o PIB.

Gráfico 17 – Índice de ligação para frente e para trás dos setores da indústria de transformação, Brasil, 2010



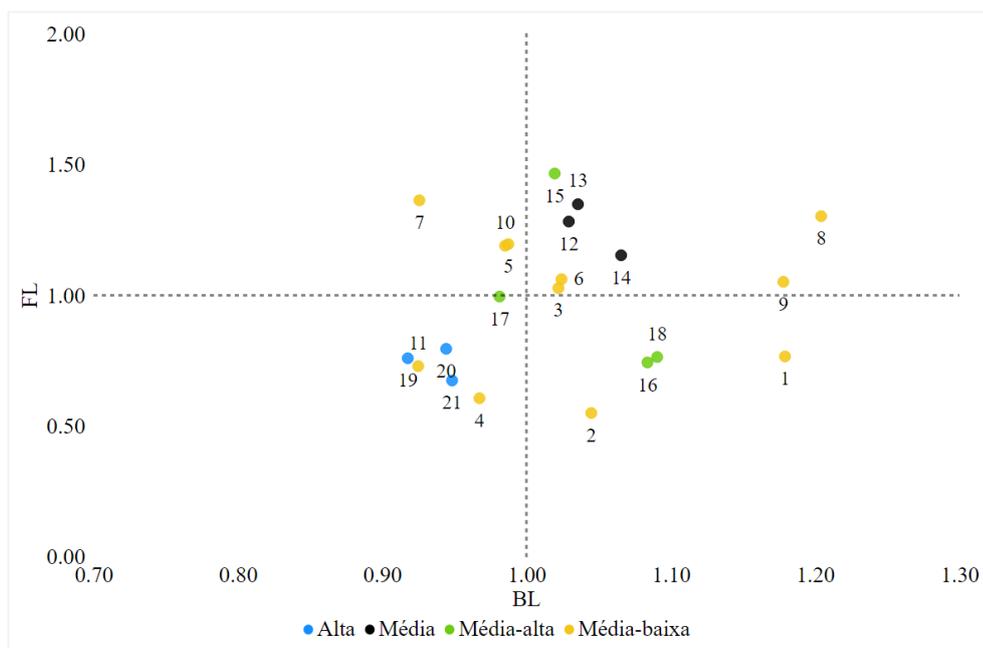
Fonte: IBGE (s.d.) e NEREUS (s.d.). Cálculos e elaboração do autor.

Para o ano de 2010, o setor de *Alimentos e bebidas* (1) seguiu com o maior *BL*, seguido de perto pelos setores de *Refino de petróleo* (8) e *Biocombustíveis* (9), todos de média-baixa intensidade tecnológica. Apesar de sua redução no *FL*, o setor de *Químicos orgânicos e inorgânicos diversos* seguiu liderando o índice. Ademais, dentre os setores-chave, ou seja,

aqueles que apresentam elevados *BL* e *FL* simultaneamente, o setor de *Siderurgia e metalurgia* (14) se juntou a *Refino de petróleo* (8) e *Químicos orgânicos e inorgânicos diversos* (15), que desde 2000 já se destacam pelos fortes encadeamentos intersetoriais. Assim, o setor de *Borracha e plásticos* (12) deixa a condição de setor-chave. Além disso, os três setores de alta tecnologia voltaram a figurar no quarto quadrante do gráfico, em que os encadeamentos intersetoriais são bastante fracos.

No Gráfico 18, constam os índices de ligação para o ano de 2015. Entre 2010 e 2015, as variações positivas mais significativas em relação aos *BL* pertencem aos setores de *Refino de petróleo* (8) – para o qual há redução no *Ciic* –, *Produtos de limpeza e cosméticos* (16) e *Farmacêuticos* (19), que simultaneamente apresentam maior entrada de insumos importados. As maiores reduções no *BL*, neste intervalo, são dos setores de *Celulose e papel* (6), *Siderurgia e metalurgia* (14) e *Outros equipamentos de transporte* (21). Nestes três casos, há, ao mesmo tempo, aumento no *Ciic*. Para o *FL*, por sua vez, as três maiores variações positivas do período se dão para os setores de *Têxteis* (3), *Biocombustíveis* (9) e *Borracha e plásticos* (12). Já as maiores variações negativas do *FL* são atribuídas aos setores de *Celulose e papel* (6) e *Siderurgia e metalurgia* (14).

Gráfico 18 – Índice de ligação para frente e para trás dos setores da indústria de transformação, Brasil, 2015



Fonte: IBGE (s.d.) e NEREUS (s.d.). Cálculos e elaboração do autor.

Mais uma vez, em 2015, os setores de *Alimentos e bebidas* (1), *Refino de petróleo* (8) e *Biocombustíveis* (9) apresentaram o *BL* mais elevado. Reforça-se, novamente, que os setores intensivos em insumos primários contam com forte suprimento destes produtos pela cadeia produtiva doméstica, o oposto dos produtos de maior conteúdo tecnológico, o que se expressa nos fracos encadeamentos dos setores de alta tecnologia. O setor de *Químicos orgânicos e inorgânicos diversos* (15) segue com o maior *FL*, embora sendo acompanhado de perto pelo setor de *Minerais não metálicos* (13). Como mencionado anteriormente, o setor de *Químicos orgânicos e inorgânicos diversos* (15) tem experimentado crescente desindustrialização, o que se reflete em redução de sua oferta de insumos para a cadeia produtiva doméstica. Além disso, o setor de *Refino de petróleo* (8) se descolou dos demais, apresentado *BL* e *FL* bastante acima da média.

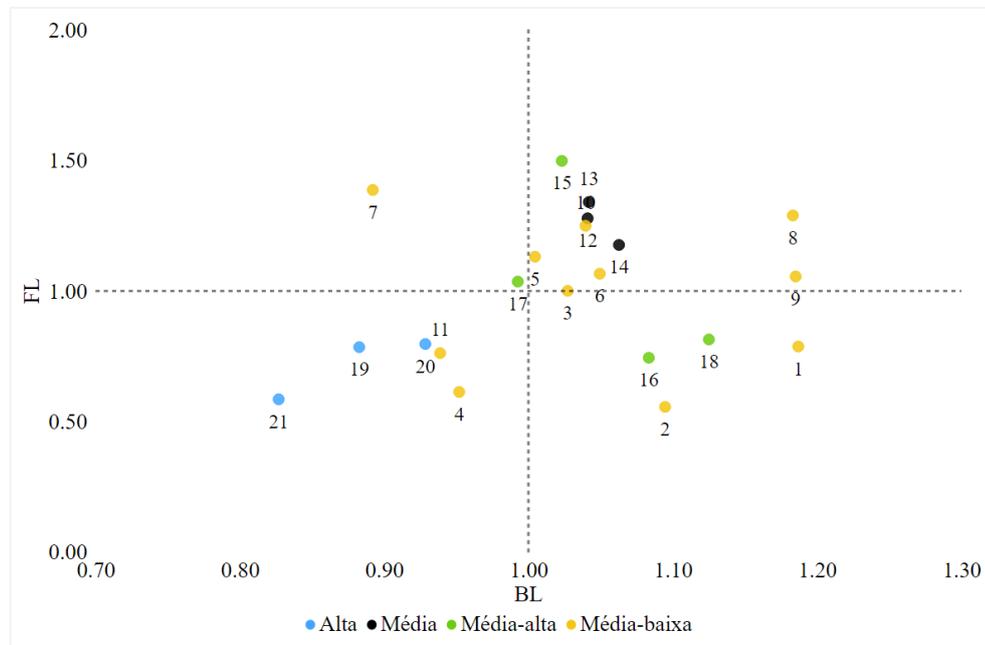
Já no Gráfico 19, em que constam os índices de ligação calculados para os setores da indústria de transformação para o ano de 2018, aqueles que apresentam maior crescimento do *BL* em relação a 2015 são: *Produtos do fumo* (2), *Produtos de metal* (10) e *Automóveis, caminhões e ônibus* (18). Os três apresentam redução do *Ciic*. Por outro lado, as maiores reduções do *BL* em relação a 2015 são: *Farmacêuticos* (19) e, sobretudo, *Outros equipamentos de transporte* (21). Para o primeiro, o *Ciic* se manteve praticamente constante entre 2015 e 2018; para o segundo, o *Ciic* apresenta um acentuado crescimento, como já mencionado na seção prévia.

A respeito do *FL*, em 2018, as maiores flutuações positivas em relação a 2015 são atribuídas aos setores de *Produtos de metal* (10), *Automóveis, caminhões e ônibus* (18) e *Máquinas e equipamentos* (17). O setor de *Produtos de metal* (10) é outro que aparenta fornecer elevados montantes de insumos a si próprio. As maiores reduções do *FL* neste intervalo são dos setores de *Outros equipamentos de transporte* (21), *Produtos da madeira* (5) e *Têxteis* (3).

No ano de 2018, os setores de *Alimentos e bebidas* (1), *Refino de petróleo* (8) e *Biocombustíveis* (9) novamente se destacaram por apresentar o *BL* mais elevado. Além disso, como constatado em todo o período de análise, os setores de alta intensidade tecnológica apresentam fracos encadeamentos intersetoriais. São setores, portanto, que operam isoladamente na cadeia produtiva brasileira, com fraca conexão ao restante. O setor de *Químicos orgânicos e inorgânicos diversos* (15) permaneceu com o maior *FL*, o que se preservou desde 2000. E, assim como 2015, o setor de *Refino de petróleo* (8) encontra-se

descolado dos demais, o que indica que seus ligamentos intersetoriais se encontram bastante acima da média.

Gráfico 19 – Índice de ligação para frente e para trás dos setores da indústria de transformação, Brasil, 2018



Fonte: IBGE (s.d.) e NEREUS (s.d.). Cálculos e elaboração do autor.

Dentre os resultados gerais apresentados pelos índices de ligação, cabe destacar que os setores de alta intensidade tecnológica possuem fracos encadeamentos intersetoriais. Em outras palavras, consomem poucos insumos de origem doméstica, dada a reduzida oferta de produtos de maior conteúdo tecnológico, além de ofertar poucos insumos para a economia brasileira. Dado o que os índices revelaram para o setor de *Outros equipamentos de transporte* (21), há um grande componente de retroalimentação entre estes setores, ou seja, fornecem elevado montante de insumos para si mesmos. Visto que sua oferta de insumos é baixa, como dado pelo *FL*, o *Ciic* é alto, dada a necessidade de recorrer à oferta externa, o que se traduz em *BL* também baixo. Assim, o pouco do dinamismo que estes setores poderiam proporcionar à cadeia produtiva doméstica acaba sendo vazado para o exterior.

O cenário é o oposto para os setores de média-baixa intensidade tecnológica. Visto que seu consumo intermediário é, em maior medida, produtos primários ou pouco processados, estes setores encontram abundante oferta na cadeia produtiva doméstica, o que, como se constatou na seção anterior, se reflete em baixa necessidade de importar insumos. Além disso, são setores com *FL*, no geral, também alto, ou seja, demandam bastante da economia brasileira,

ao mesmo tempo que também ofertam bastante. Dentre estes, os únicos que apresentam *FL* consistentemente abaixo da média são *Alimentos e bebidas* (1), *Produtos do fumo* (2), *Vestuário e calçados* (4) e *Móveis* (11), o que se atribui à natureza dos bens que produzem, que destinam-se, em maior medida, ao consumo final, o que não é captado pelo *FL*. Dado o *FL* alto no todo, sugere-se que os setores de média-baixa intensidade tecnológica apresentam oferta competitiva de insumos em relação a fornecedores externos, visto que, fosse o contrário, recorreriam à importação de insumos.

Por fim, destaca-se que, exceção feita ao setor de *Químicos orgânicos e inorgânicos diversos* (15), os demais setores que apresentam *BL* e *FL* acima da média pertencem aos grupos de média-baixa e média intensidade tecnológica. Ou seja, para estes setores, as cadeias produtivas estão bem estabelecidas, são competitivas e apresentam fortes encadeamentos intersetoriais. São setores industriais, portanto, que amadureceram e se consolidaram no Brasil. Entretanto, do ponto de vista do potencial dinâmico, são setores que possuem pouca capacidade de promover o crescimento econômico em longo prazo, dado o menor escopo para ganhos de produtividade e a menor elasticidade-renda da demanda dos bens que produzem.

3.5 Considerações finais

Ao longo do capítulo, foi realizada a análise empírica da desindustrialização no Brasil, bem como a análise de dois indicadores auxiliares – o coeficiente importado de insumos comercializáveis e os índices de ligação para frente e para trás – para os anos de 2000, 2005, 2010, 2015 e 2018. A análise desagregada por setores e por grau de intensidade tecnológica revelou que a desindustrialização brasileira é um fenômeno profundamente heterogêneo, com distintas tendências para cada setor. Apesar das significativas variabilidades setoriais, os resultados revelam padrões importantes de acordo com a classificação por intensidade tecnológica: primeiro, os setores de média-baixa intensidade tecnológica respondem por cerca de 50% do valor adicionado industrial; os setores de alta tecnologia, por sua vez, representam menos de 10% do PIB da indústria. Ou seja, a estrutura produtiva industrial brasileira está concentrada em setores menos dinâmicos, com menor capacidade de impulsionar o crescimento econômico. Por conseguinte, estes dados demonstram que não se consolidou uma indústria madura no Brasil, com alta participação de setores de elevada intensidade tecnológica, cujos ganhos de produtividade são mais elevados, assim como a capacidade de geração e difusão do

progresso técnico são mais acentuadas. Nestes termos, tem-se que a desindustrialização brasileira se caracteriza como prematura, segundo a definição de Palma (2005).

Quanto ao processo de desindustrialização em si, denota-se um arrefecimento ao longo da década de 2000, período marcado por um crescimento econômico relevante, especialmente de 2004 a 2008. De 2010 em diante, a desindustrialização se intensifica, simultaneamente à desaceleração do crescimento e à crise econômica doméstica que se segue. Como destaque deste processo, tem-se que, além da participação dos setores de alta tecnologia ser reduzida, tem-se o agravante de que foram aqueles que experimentaram desindustrialização mais pronunciada durante o período, perdendo quase 50% de participação de seu valor adicionado sobre o PIB do país, entre 2000 e 2018.

Quanto aos resultados dos coeficientes importados de insumos comercializáveis, é possível nitidamente verificar que há uma relação direta entre o grau de intensidade tecnológica e a penetração de insumos importados: quanto maior o grau de tecnologia, maior a dependência pela importação de insumos. Isso se relaciona de forma próxima à desindustrialização: os setores de alta tecnologia, por não terem se consolidado e construído uma cadeia produtiva robusta no país, têm de recorrer à oferta internacional para suprir sua demanda intermediária. Esta dependência das importações se agrava à medida em que avança a desindustrialização. Por outro lado, os setores de média-baixa intensidade tecnológica apresentam reduzida entrada relativa de insumos importados. Isso se verifica porque sua demanda intermediária se concentra em insumos primários, cuja oferta nacional é vasta, não sendo necessário adquiri-los via comércio internacional.

Por fim, os índices de ligação demonstram forte vínculo com os resultados obtidos dos coeficientes de importação. Verifica-se que os setores de alta tecnologia apresentam fracos encadeamentos intersetoriais. O elevado montante de importações, visto que a cadeia produtiva doméstica é incapaz de prover insumos com elevado conteúdo tecnológico, implica o vazamento para o exterior do dinamismo que estes setores poderiam gerar domesticamente. Além disso, em função de seu tamanho, a capacidade destes setores ofertarem insumos para a realização das atividades produtivas é bastante reduzida. Em paralelo, setores intensivos em recursos naturais ou pouco processados, como *Alimentos e bebidas*, *Refino de petróleo* e *Biocombustíveis*, apresentam fortes encadeamentos para trás, ou seja, como observado a partir dos resultados do coeficiente de importação, a cadeia de suprimentos doméstica é capaz de fornecer insumos a estes setores, que pouco necessitam de importações. Além disso, são setores

que ofertam insumos em larga escala para a estrutura produtiva brasileira, expressos nos elevados índices de ligação para frente, visto que a demanda por bens intermediários de reduzido conteúdo tecnológico é alta, dado o peso relativo que a indústria de menor intensidade tecnológica tem no Brasil.

CONCLUSÕES

O presente trabalho buscou realizar um diagnóstico da desindustrialização brasileira, desagregada por setores, classificados também por grau de intensidade tecnológica, entre 2000 e 2018. Como referencial teórico para a análise, foi adotada a interpretação da corrente estruturalista, que defende que a indústria de transformação se constitui no eixo dinâmico do crescimento econômico. Tais ideias remetem, especialmente, às contribuições contidas nas leis de Kaldor e Thirlwall, segundo as quais a indústria promove e sustenta o crescimento no longo prazo por apresentar características estruturais específicas, não compartilhadas ou presentes em menor magnitude nos setores primário e de serviços. Tais características são, principalmente: (i) o elevado escopo para ganhos de produtividade, como resultado da presença de economias de escala, maior incorporação de inovações tecnológicas, grande espaço para os benefícios do *learning by doing*, entre outros fatores; (ii) elevada elasticidade-renda da demanda dos bens industriais, que tornam possível o alívio da restrição externa ao crescimento, dada pelo balanço de pagamentos.

Entretanto, diversos trabalhos recentes, como Cramer e Tregenna (2020) e Tregenna e Andreoni (2020) têm apontado para uma crescente heterogeneidade entre os setores industriais, em razão da reconfiguração na estrutura produtiva da indústria desde os anos 1980, com a emergência da terceira revolução industrial. Esta heterogeneidade se expressa, principalmente, em função do diferencial de intensidade tecnológica entre os setores. Neste contexto, os estudos de Romero e McCombie (2016a, 2016b) e Magacho e McCombie (2020) fornecem evidências de que quanto maior o grau de intensidade tecnológica, maior a capacidade que o setor apresenta para promoção e sustentação do crescimento econômico em longo prazo. Tal relação se deve aos maiores ganhos de produtividade e maiores elasticidades-renda da demanda que os setores de elevada tecnologia apresentam.

A partir destas considerações, são claras as consequências da desindustrialização, pois significa a fragilização dos setores dinâmicos que favorecem o crescimento. Nos limites deste trabalho, a desindustrialização é definida como a queda sustentada da participação do valor adicionado da indústria sobre o PIB da economia. Ressalva-se, contudo, que a desindustrialização também é definida como a queda sustentada do emprego industrial sobre o emprego total. A opção pela definição aqui adotada se deve, principalmente, ao fato de que os canais de promoção do crescimento acima mencionados, quais sejam, os ganhos de produtividade e o alívio da restrição externa, estão diretamente relacionados ao tamanho

relativo do produto industrial. Cabe, ainda, ressaltar que a desindustrialização nas economias em desenvolvimento se caracteriza como prematura, nos termos de Palma (2005). A prematuridade é devida à constatação de que a desindustrialização ocorre antes da consolidação de uma indústria madura, isto é, uma indústria capaz de autossustentar o crescimento no sentido kaldoriano, como descreve Palma (2005). Em outras palavras, a desindustrialização é prematura por ter início antes do estabelecimento de robustos setores industriais de alta tecnologia, capazes de empurrar adiante a barreira da produtividade e aliviar as restrições do balanço de pagamentos.

Neste contexto, insere-se a desindustrialização brasileira, cuja origem remete à década de 1980. Enfatizando o período de análise do trabalho, a desindustrialização, no agregado da indústria de transformação brasileira, experimenta trajetórias distintas: primeiro, um arrefecimento entre 2000 e 2005; em seguida, uma profunda intensificação da desindustrialização entre 2005 e 2015, e, posteriormente, uma redução de seu ritmo entre 2015 e 2018. Assim, destaca-se a baixa participação do valor adicionado da indústria sobre o PIB, que, em 2018, é de apenas 12,27%. No entanto, a análise da desindustrialização agregada oculta diversas tendências distintas entre os setores que compõem a indústria doméstica. Como evidenciado pela crescente heterogeneidade setorial, mostra-se fundamental compreender a desindustrialização de forma desagregada, o que é corroborado pelos resultados obtidos por este trabalho.

O cálculo da desindustrialização foi realizado a partir dos dados disponibilizados pelas matrizes de insumo-produto do IBGE (2000 e 2005) e do NEREUS (2010, 2015 e 2018). Em função da diferença no número de setores entre as duas fontes de dados, foi realizada uma reclassificação setorial, de forma a tornar possível a análise em perspectiva comparada. A partir desta reclassificação, dos 21 setores da indústria de transformação, 18 se desindustrializaram entre 2000 e 2018: *Automóveis, caminhões e ônibus; Biocombustíveis; Borracha e plásticos; Celulose e papel; Farmacêuticos; Impressão e reprodução; Informática, produtos eletrônicos e ópticos; Minerais não metálicos; Móveis; Outros equipamentos de transporte; Produtos da madeira; Produtos de limpeza e cosméticos; Produtos de metal; Produtos do fumo; Químicos orgânicos e inorgânicos diversos; Siderurgia e metalurgia; Têxteis; Vestuário e calçados.* Apenas os setores de *Alimentos e bebidas, Máquinas e equipamentos e Refino de petróleo* apresentaram ganhos líquidos de participação do valor agregado sobre o PIB neste período. A análise setorialmente desagregada demonstra uma profunda heterogeneidade da desindustrialização. Enquanto alguns setores apresentam severa desindustrialização, em

especial aqueles de elevada intensidade tecnológica, para outros a desindustrialização foi mais amena, ao mesmo tempo em que três, excepcionalmente, não se desindustrializaram.

Os resultados a partir da classificação dos setores por intensidade tecnológica revelam padrões interessantes do ponto de vista analítico. Primeiramente, na agregação por intensidade tecnológica, dentre os quatro grupos (média-baixa, média, média-alta e alta tecnologia), quase metade – proporção que se manteve próxima deste patamar ao longo de todo o intervalo – do valor adicionado na indústria pertence aos setores de média-baixa intensidade tecnológica. Ou seja, da reduzida participação do valor adicionado da indústria sobre o PIB, quase metade é gerada por setores de baixo dinamismo. Os setores de alta intensidade tecnológica, por sua vez, representam menos de 10% do valor adicionado industrial; em 2018, a participação destes setores sobre o PIB esteve próxima de 1%. Ou seja, a produção industrial brasileira está concentrada em setores com pouca capacidade de promoção e sustentação do crescimento econômico em longo prazo, enquanto os setores que poderiam fazê-lo não se consolidaram na estrutura produtiva doméstica, tendo apresentado baixíssima participação do valor adicionado sobre o PIB.

Além disso, os quatro grupos de intensidade tecnológica apresentam desindustrialização entre 2000 e 2018. Destes, a desindustrialização mais acentuada se deu no grupo de setores de alta tecnologia, que perdeu, aproximadamente, metade da participação do valor adicionado sobre o PIB. Ou seja, além de já representar uma parte pequena da indústria, estes setores passaram por uma profunda fragilização. Tais resultados reforçam o caráter prematuro da desindustrialização brasileira, que ocorre muito antes da consolidação de uma indústria robusta em termos de autossustentar o crescimento econômico. Ou seja, a desindustrialização brasileira se caracteriza como prematura e heterogênea.

Adicionalmente, os cálculos do coeficiente importado de insumos comercializáveis (*Ciic*) e dos índices de ligação para frente (*FL*) e para trás (*BL*) contribuem na compreensão dos efeitos da desindustrialização sobre a cadeia produtiva brasileira, avaliando a penetração de insumos importados e os encadeamentos intersetoriais. Pela análise do *Ciic*, percebe-se, de imediato, que a importação de insumos não responde aos movimentos da taxa de câmbio real. A segunda – e mais importante – constatação é que, quanto maior o grau de intensidade tecnológica, maior a penetração de insumos importados. Ou seja, as cadeias produtivas domésticas são capazes de fornecer elevados montantes de insumos para os setores de média-baixa intensidade tecnológica, cujo consumo intermediário é intensivo em produtos primários

ou pouco processados. No entanto, a oferta interna de insumos de maior conteúdo tecnológico mostra-se insuficiente, visto que os setores de intensidade tecnológica mais elevada têm que recorrer à oferta externa para suprir sua demanda intermediária. A partir destes dados, é possível inferir que não houve a consolidação de uma cadeia produtiva robusta para os setores de alta intensidade tecnológica, o que reforça a prematuridade da desindustrialização. Ademais, a insuficiência da oferta doméstica de insumos de maior conteúdo tecnológico, que implica maior dependência de insumos importados, é corroborada pela verificação de que o *Ciic* aumenta mesmo com a desvalorização cambial, especialmente entre 2010 e 2015. Os dados sugerem, portanto, que a desindustrialização gerou um desadensamento da estrutura produtiva brasileira, em especial entre os setores de alta intensidade tecnológica, aumentando a dependência da importação de insumos – o que, potencialmente, aponta para um agravamento da restrição externa.

A variação do *Ciic* dos setores industriais também aponta para uma importante heterogeneidade. Apenas quatro setores (*Alimentos e bebidas, Refino de petróleo, Automóveis, caminhões e ônibus e Farmacêuticos*) apresentam redução do coeficiente entre 2000 e 2018. Destes, os dois primeiros não se desindustrializaram, ou seja, são setores que conseguiram se consolidar, tornar-se menos dependentes de insumos importados e crescer dentro da estrutura produtiva brasileira, a despeito da fragilização generalizada da indústria doméstica. Os dois últimos, por sua vez, apresentam uma dinâmica diferente da tendência geral, qual seja, agravamento da desindustrialização e maior dependência da importação de insumos para suprir sua demanda intermediária, pois passam por desindustrialização e diminuem a importação de insumos. Dada a natureza dos setores de *Automóveis, caminhões e ônibus e Farmacêuticos*, que são bastante amplos e heterogêneos, uma potencial hipótese explicativa é que, dentro dos próprios setores, as atividades produtivas mais dependentes de insumos importados acabaram diminuindo – o que resultaria na queda da participação do valor adicionado sobre o PIB – e foram preservadas em maior medida as atividades mais simples, cuja demanda intermediária é mais suprida pela oferta doméstica.

A profunda heterogeneidade setorial e os diferenciais em razão da intensidade tecnológica também se verificam para os encadeamentos intersetoriais. No geral, os setores de média-baixa e média intensidade tecnológica apresentam elevados encadeamentos intersetoriais, refletidos nos *BL* e *FL* acima da média ao longo de todo o período entre 2000 e 2018. Assim, nos termos de Miller e Blair (2009), estes se caracterizam como setores-chave da economia brasileira, por serem importantes fornecedores de insumos à cadeia produtiva, bem

como grandes consumidores de insumos produzidos domesticamente. O elevado *BL* demonstra que os setores de média-baixa e média tecnologia encontram elevada oferta de insumos na economia brasileira; por sua vez, o *FL* indica que tais setores fornecem grande montante de insumos – de baixo conteúdo tecnológico, portanto – à cadeia produtiva doméstica. Assim, os resultados dos índices de ligação para frente e para trás salientam o que os dados do *Ciic* já apontavam: a cadeia produtiva brasileira é capaz de fornecer suficientemente bem os insumos de reduzido conteúdo tecnológico.

Em contraste, os setores de alta intensidade tecnológica apresentam fraquíssimos encadeamentos intersetoriais. Ou seja, são setores que encontram-se isolados na cadeia produtiva, apresentando baixa ligação com os demais. Além de ofertarem poucos insumos domesticamente, o que se traduz pelo fraco *FL*, seu consumo intermediário é pouco suprido por insumos domésticos, o que se reflete no baixo *BL*. Estes resultados, portanto, também corroboram as conclusões obtidas dos cálculos da desindustrialização e do *Ciic*: os setores de alta intensidade tecnológica não se consolidaram e não estabeleceram uma cadeia produtiva forte no Brasil, o que os torna altamente dependentes da importação de insumos e se aprofunda com a desindustrialização. Além disso, do pouco do dinamismo que estes setores poderiam gerar, via robustos encadeamentos intersetoriais, grande parte acaba sendo vazada para o exterior.

Analisando setorialmente, o setor de *Químicos orgânicos e inorgânicos diversos* destaca-se por apresentar o maior *FL* durante todo o período, ou seja, é um fundamental fornecedor de insumos à cadeia produtiva doméstica. Assim, a desindustrialização deste setor mostra-se crítica ao suprimento do consumo intermediário no Brasil. Já para o caso do maior *BL*, a liderança foi revezada pelos setores de *Alimentos e bebidas* e *Refino de petróleo*. Este último, inclusive, destaca-se positivamente por apresentar *BL* e *FL* bastante elevados, especialmente a partir de 2010. Pode-se dizer, portanto, que é o setor-chave da economia brasileira, em termos dos encadeamentos intersetoriais.

Assim, a análise conjunta dos resultados dos três indicadores reforça a prematuridade e a heterogeneidade da desindustrialização brasileira. Sobretudo, evidencia a gravidade da desindustrialização no Brasil, que tem causado o desadensamento da cadeia produtiva doméstica e, conseqüentemente, a crescente dependência da importação de insumos, em especial nos setores de intensidade tecnológica mais elevada. Este é um forte indício de piora nos termos da restrição externa. E, ademais, é importante destacar que a

desindustrialização brasileira é crítica tanto para os setores de intensidade tecnológica menos elevada quanto para aqueles de alta tecnologia. Para os setores de média-baixa e média intensidade tecnológica, a desindustrialização tem forte impacto sobre o crescimento econômico corrente e em médio prazo, visto que estes setores têm grande participação do valor adicionado sobre o PIB. Ademais, por apresentarem fortes encadeamentos intersetoriais, sua desindustrialização representa o desmantelamento das cadeias produtivas domésticas. Por sua vez, a desindustrialização nos setores de média-alta e alta intensidade tecnológica é crítica em razão do comprometimento ao crescimento econômico em longo prazo, dado que se constituem nos setores mais dinâmicos, bem como resulta em crescente dependência da importação de insumos.

Portanto, o presente trabalho abre diversas frentes para pesquisas futuras. Os resultados apontam alguns indícios que merecem atenção, como, por exemplo, o estudo da causalidade entre a desindustrialização e a penetração de insumos importados, ou, ainda, a verificação de um potencial agravamento da restrição externa. Além disso, a análise setorialmente desagregada fornece importantes elementos para a construção de uma agenda de reindustrialização (ou mesmo de industrialização, para o caso dos setores de alta tecnologia), apontando para uma necessidade de se preservar os setores de menor intensidade tecnológica, já constituídos de forma madura e importantes para a cadeia produtiva, em paralelo a ações de estabelecimento de setores industriais de intensidade tecnológica elevada, capazes de promover e sustentar o crescimento econômico brasileiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M. Desafios da real política industrial brasileira do século XXI. **Texto para discussão. IPEA**, TD nº 1452, 2009.
- ARAÚJO, R. A.; LIMA, G. T. A structural economic dynamics approach to balance-of-payments constrained growth. **Cambridge Journal of Economics**, v. 31, p. 755-774, 2007.
- ANDREONI, A. Technical change, the Shifting Terrain of the ‘Industrial’ and Digital Industrial Policy. Em: Chang, H-J., Cramer, C., Kozul-Wright, R. and A. Oqubay (eds.). **The Oxford Handbook of Industrial Policy**. Oxford: Oxford University Press, 2020, cap. 14, p. 369-393.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL [BCB]. **Sistema Gerenciador de Séries Temporais**, s.d. Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/sgspub>. Acesso em 20 jan. 2023.
- BIANCARELLI, A. M.; ROSA, R.; VERGNHANINI, R. O setor externo no governo Dilma e seu papel na crise. Em: R. Carneiro, P. Baltar, F. Sarti (orgs). **Para além da política econômica**. São Paulo: Editora Unesp, 2018, cap. 3, p. 91-125.
- BONELLI, R.; PESSÔA, S. A. Desindustrialização no Brasil: um resumo da evidência. **Texto para discussão. FGV/IBRE**, 07-2010, 2010.
- BORGHI, R. A. Z. The Brazilian productive structure and policy responses in the face of the international economic crisis: An assessment based on input-output analysis. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 43, p. 62–75, 2017.
- BORGHI, R. A. Z. Industrial linkages and economic growth: a macro-structuralist perspective on Brazil’s development pattern. **Prêmio ABDE-BID Edição 2018**, 2018.
- BORGHI, R. A. Z; SARTI, F. Domestic Demand and Foreign Trade: The Brazilian Growth Trajectory. Em: E. Grivoyannis (ed.). **International Integration of the Brazilian Economy**. Nova York: Palgrave Macmillan, 2019, cap. 2, p. 25-47.
- BRESSER-PEREIRA, L. C. The Dutch disease and its neutralization: a Ricardian approach. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 28, n. 1, p. 47-71, 2008.
- BUENO, R. L. S. Deflacionamento. **Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas**, 2020.

CARVALHO, L.; KUPFER, D. (2011). Diversificação ou especialização: uma análise do processo de mudança estrutural da indústria brasileira. *Revista de Economia Política*, v. 31, n. 4, p. 618-637, 2011.

CAPRIATA, W.; SOUZA, L. F. D. The exchange rate in Orthodox, Keynesian and New Developmentalism theoretical models: a literature review. ***Brazilian Journal of Political Economy***, v. 41, n. 2, p. 220-235, 2021.

COUTINHO, L. A Terceira Revolução Industrial e Tecnológica: As Grandes Tendências de Mudança. ***Economia e Sociedade***, v. 1, n. 1, p. 69-87, 1992.

CRAMER, C.; TREGENNA, F. Heterodox Approaches to Industrial Policy and the Implications for Industrial Hubs. Em: A. Oqubay and J. Y. Lin (eds.). ***The Oxford Handbook of Industrial Hubs and Economic Development***. Oxford: Oxford University Press, 2020, cap. 3, p. 40-63.

DIEGUES, A. C.; ROSSI, C. G. Beyond deindustrialization: changes in the pattern of industry organization and accumulation in a scenario of the ‘Brazilian Disease’. ***Economia e Sociedade***, v. 29, n. 1, p. 1-28, 2020.

DRACH, D. C. Componentes estruturais da desindustrialização: uma análise da economia brasileira para o período 2003–13. ***Dissertação de mestrado***, IE/Unicamp, Campinas, 2016.

DURAND, C.; MILBERG, W. Intellectual monopoly in global value chains. ***Review of International Political Economy***, v. 27, n. 2, p. 404-429, 2020.

FELIPE, J.; MEHTA, A.; RHEE, C. Manufacturing matters...but it's the jobs that count. ***Cambridge Journal of Economics***, v. 43, p. 139-168, 2019.

FERREIRA, M. J. B. Plataforma Aeronáutica Militar. Em: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada [IPEA], Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial [ABDI] (orgs.). ***Mapeamento da Base Industrial de Defesa***. Brasília: ABDI; IPEA, 2016, cap. 6, p. 399-507.

FERREIRA, M. J. B. Indústria Aeronáutica Brasileira: as especificidades de um modelo nacional de inserção global. Em: A. C. Diegues, F. Sarti (orgs.). ***Brasil: Indústria e Desenvolvimento em um cenário de transformação do paradigma tecno-produtivo***. Curitiba: Editora CRV, 2021, cap. 10, p. 219-239.

FLIGENSPAN, F. B. A indústria brasileira no período 2007-2014: perdas e ganhos num ambiente de baixo crescimento. **Economia & Sociedade**, v. 28, n. 2, p. 421-448, 2019.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS [FGV]. **FGVDados**, s.d. Disponível em: <https://extra-ibre.fgv.br/IBRE/sitefgvdados/default.aspx>. Acesso em 12 out. 2022.

GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. A. Estimação da matriz insumo-produto a partir de dados preliminares das contas nacionais. **Economia Aplicada**, v. 9, n. 2, p. 277-299, 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**, v. 6, n. 23, p. 53-62, 2010.

HIRATUKA, C.; SARTI, F. Transformações na estrutura produtiva global, desindustrialização e desenvolvimento industrial no Brasil. **Revista de Economia Política**, v. 37, n. 1, p. 189-207, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. **Matriz de Insumo-Produto**, s.d. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9085-matriz-de-insumo-produto.html?=&t=resultados>. Acesso em 20 jul. 2022.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA [IPEA]. **Carta de Conjuntura nº 29**, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/5827>. Acesso em 14 jan. 2023.

KALDOR, N. Productivity and Growth in Manufacturing Industry: A Reply. **Economica**, v. 35, n. 140, p. 385-391, 1968.

KALDOR, N. Capitalism and industrial development: some lessons from Britain's experience. **Cambridge Journal of Economics**, v. 1, n. 2, p. 193-204, 1977.

KUPFER, D.; FERRAZ, J. C.; TORRACCA, J. A comparative analysis on digitalization in manufacturing industries in selected developing countries: Firm-level data on Industry 4.0. **Inclusive and Sustainable Industrial Development Working Paper Series**, Working Paper 16, 2019.

LAMONICA, M. T.; FEIJÓ, C. A. Crescimento e industrialização no Brasil: uma interpretação à luz das propostas de Kaldor. **Revista de Economia Política**, v. 31, n. 1, p. 118-138, 2011.

LEONTIEF, W.W. **The structure of American economy, 1919–1929: an empirical application of equilibrium analysis**. Harvard University Press, Cambridge, 1941.

MAGACHO, G. R.; McCOMBIE, J. S. L. A sectoral explanation of per capita income convergence and divergence: estimating Verdoorn's law for countries at different stages of development. **Cambridge Journal of Economics**, v. 42, p. 917-934, 2018.

MAGACHO, G. R.; McCOMBIE, J. S. L. Structural change and cumulative causation: A Kaldorian approach. **Metroeconomica**, v. 71, p. 633-660, 2020.

MARCONI, N.; ROCHA, M. Taxa de câmbio, comércio exterior e desindustrialização precoce – o caso brasileiro. **Economia e Sociedade**, v. 21, p. 853-888, 2012.

MARTINEZ, T. S.; CERQUEIRA, V. S. Estrutura da inflação brasileira: determinantes e desagregação do IPCA. **Economia e Sociedade**, v. 22, n. 2, p. 409-456, 2013.

MELLO, G.; ROSSI, P. Do industrialismo à austeridade: a política macro dos governos Dilma. Em: R. Carneiro, P. Baltar, F. Sarti (orgs). **Para além da política econômica**. São Paulo: Editora Unesp, 2018, cap. 7, p. 245-282.

MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. **Input-Output Analysis: Foundations and Extensions**. 2ª ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

MISSIO, F.; JAYME JR., F. G.; OREIRO, J. L. The structuralist tradition in economics: methodological and macroeconomics aspects. **Revista de Economia Política**, v. 35, n. 2, p. 247-266, 2015.

MORCEIRO, P. C. **Desindustrialização na economia brasileira no período 2000-2011: abordagens e indicadores**. Cultura Acadêmica, São Paulo, 2012.

MORCEIRO, P. C. Nova Classificação de Intensidade Tecnológica da OCDE e a Posição do Brasil. **Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas**, 2019.

MORCEIRO, P. C.; GUILHOTO, J. J. M. Desindustrialização setorial e estagnação de longo prazo da manufatura brasileira. **Texto para discussão. NEREUS/USP, 01-2019**, 2019a.

MORCEIRO, P. C.; GUILHOTO, J. J. M. Desindustrialização setorial no Brasil. **Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial**, 2019b.

NASSIF, A.; FEIJÓ, C.; ARAÚJO, E. Structural change and economic development: is Brazil catching up or falling behind? **Cambridge Journal of Economics**, v. 39, p. 1307-1332, 2014.

NÚCLEO DE ECONOMIA REGIONAL E URBANA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO [NEREUS]. **Sistema de Matrizes de Insumo-Produto, Brasil (2010-2018)**, s.d.

Disponível em: <http://www.usp.br/nereus/?dados=sistema-de-matrizes-de-insumo-produto-brasil-2010-2017>. Acesso em 15 ago. 2022.

OREIRO, J. L. A grande recessão brasileira: diagnóstico e uma agenda de política econômica. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 89, p. 75-88, 2017.

OREIRO, J. L.; FEIJÓ, C. A. Desindustrialização: conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro. **Revista de Economia Política**, v. 30, n. 2, p. 219-232, 2010.

PALMA, J. G. Four sources of de-industrialisation and a new concept of the Dutch disease. Em: J. A. Ocampo (ed.). **Beyond reforms: Structural dynamics and macroeconomic vulnerability**. Palo Alto: Stanford University Press / Banco Mundial, 2005, cap. 3, p. 71-116.

PALMA, J. G. Desindustrialización, desindustrialización “prematura” y “síndrome holandês”. **El Trimestre Económico**, v. 86, n. 4, p. 901-966, 2019.

PINTO, A. Natureza e implicações da “heterogeneidade estrutural” da América Latina. **El trimestre económico**, v. 37, n. 1, 1970.

PRATES, D. M.; FRITZ, B.; PAULA, L. F. O desenvolvimentismo pode ser culpado pela crise? Uma classificação das políticas econômica e social dos governos do PT ao governo Temer. **Texto para Discussão. IE/UFRJ, 09-2019**, 2019.

ROCHA, I. L. Reestruturação industrial no Brasil: uma análise da dinâmica concorrencial e produtiva da economia. **Dissertação de mestrado**, IE/Unicamp, Campinas, 2011.

RODRIK, D. Premature Deindustrialization. **NBER Working Paper Series 20935, National Bureau of Economic Research**, 2015.

ROMERO, J. P.; McCOMBIE, J. S. L. The Multi-Sectoral Thirlwall’s Law: evidence from 14 developed European countries using product-level data. **International Review of Applied Economics**, v. 30, n. 3, p. 301-325, 2016a.

ROMERO, J. P.; McCOMBIE, J. S. L. Differences in increasing returns between technological sectors: A panel data investigation using the EU KLEMS database. **Journal of Economic Studies**, v. 43, n. 5, p. 863-878, 2016b.

SARTI, F.; LAPLANE, M. F. Internacionalização Produtiva, Competitividade e Desenvolvimento. Em: A. C. Diegues, F. Sarti (orgs.). **Brasil: Indústria e Desenvolvimento em um cenário de transformação do paradigma tecno-produtivo**. Curitiba: Editora CRV, 2021, cap. 1, p. 23-47.

SOUZA, K. C. Q. D.; SILVA, G. J. C. D. Taxa de câmbio real e produtividade da indústria brasileira no longo prazo: teoria, modelo e evidências para o período recente. **Revista de Economia Política**, v. 41, n. 4, p. 657-678, 2021.

THIRLWALL, A. P.; HUSSEIN, M. N. The Balance of Payments Constraint, Capital Flows and Growth Rate Differences between Developing Countries. **Oxford Economic Papers**, v. 34, n. 3, p. 498-510, 1982.

THIRLWALL, A. P. A Plain Man's Guide to Kaldor's Growth Laws. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 5, n. 3, p. 345-358, 1983.

TREGENNA, F. Characterising deindustrialisation: An analysis of changes in manufacturing employment and output internationally. **Cambridge Journal of Economics**, v. 33, p. 433-466, 2009.

TREGENNA, F. Deindustrialisation, structural change and sustainable economic growth. **Inclusive and Sustainable Industrial Development Working Paper Series, United Nations Industrial Development Organization**, 2015.

TREGENNA, F. Deindustrialisation: An issue for both developed and developing countries. Em: J. Weiss e M. Tribe (eds.). **Routledge Handbook of Industry and Development**. Londres: Routledge, 2016, cap. 6, p. 97-116.

TREGENNA, F.; ANDREONI, A. Deindustrialisation reconsidered: Structural shifts and sectoral heterogeneity. **UCL Institute for Innovation and Public Purpose, Working Paper Series (IIPP WP 2020-06)**, 2020.

VERGNHANINI, R. O debate sobre a mudança estrutural da economia brasileira nos anos 2000. **Anais do VI Encontro Internacional da Associação Keynesiana Brasileira**, 2013.

APÊNDICE A – Reclassificação dos setores apresentados nas matrizes de insumo-produto

Setor	Reclassificação
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	Agropecuária, produção florestal e pesca
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	Agropecuária, produção florestal e pesca
Produção florestal; pesca e aquicultura	Agropecuária, produção florestal e pesca
Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos	Indústria extrativa mineral
Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	Indústria extrativa de petróleo
Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	Indústria extrativa mineral
Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos	Indústria extrativa mineral
Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	Alimentos e bebidas
Fabricação e refino de açúcar	Alimentos e bebidas
Outros produtos alimentares	Alimentos e bebidas
Fabricação de bebidas	Alimentos e bebidas
Fabricação de produtos do fumo	Produtos do fumo
Fabricação de produtos têxteis	Têxteis
Confecção de artefatos do vestuário e acessórios	Vestuário e calçados
Fabricação de calçados e de artefatos de couro	Vestuário e calçados
Fabricação de produtos da madeira	Produtos da madeira

Setor	Reclassificação
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	Celulose e papel
Impressão e reprodução de gravações	Impressão e reprodução
Refino de petróleo e coquerias	Refino de petróleo
Fabricação de biocombustíveis	Biocombustíveis
Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	Químicos orgânicos e inorgânicos diversos
Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos	Químicos orgânicos e inorgânicos diversos
Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	Produtos de limpeza e cosméticos
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	Farmacêuticos
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	Borracha e plásticos
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	Minerais não metálicos
Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	Siderurgia e metalurgia
Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais	Siderurgia e metalurgia
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	Produtos de metal
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	Informática, produtos eletrônicos e ópticos
Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	Máquinas e equipamentos
Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	Máquinas e equipamentos

Setor	Reclassificação
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	Automóveis, caminhões e ônibus
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	Automóveis, caminhões e ônibus
Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	Outros equipamentos de transporte
Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	Móveis
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	Máquinas e equipamentos
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	Serviços
Água, esgoto e gestão de resíduos	Serviços
Construção	Serviços
Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	Serviços
Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	Serviços
Transporte terrestre	Serviços
Transporte aquaviário	Serviços
Transporte aéreo	Serviços
Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	Serviços
Alojamento	Serviços
Alimentação	Serviços

Setor	Reclassificação
Edição e edição integrada à impressão	Serviços
Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	Serviços
Telecomunicações	Serviços
Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	Serviços
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	Serviços
Atividades imobiliárias	Serviços
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	Serviços
Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D	Serviços
Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	Serviços
Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	Serviços
Outras atividades administrativas e serviços complementares	Serviços
Atividades de vigilância, segurança e investigação	Serviços
Administração pública, defesa e seguridade social	Serviços
Educação pública	Serviços
Educação privada	Serviços
Saúde pública	Serviços

Setor	Reclassificação
Saúde privada	Serviços
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	Serviços
Organizações associativas e outros serviços pessoais	Serviços
Serviços domésticos	Serviços
Agricultura, silvicultura, exploração florestal	Agropecuária, produção florestal e pesca
Pecuária e pesca	Agropecuária, produção florestal e pesca
Petróleo e gás natural	Indústria extrativa mineral
Minério de ferro	Indústria extrativa mineral
Outros da indústria extrativa	Indústria extrativa mineral
Alimentos e Bebidas	Alimentos e bebidas
Produtos do fumo	Produtos do fumo
Têxteis	Têxteis
Artigos do vestuário e acessórios	Vestuário e calçados
Artefatos de couro e calçados	Vestuário e calçados
Produtos de madeira - exclusive móveis	Produtos da madeira
Celulose e produtos de papel	Celulose e papel
Jornais, revistas, discos	Impressão e reprodução
Refino de petróleo e coque	Refino de petróleo
Álcool	Biocombustíveis
Produtos químicos	Químicos orgânicos e inorgânicos diversos

Setor	Reclassificação
Fabricação de resina e elastômeros	Químicos orgânicos e inorgânicos diversos
Produtos farmacêuticos	Farmacêuticos
Defensivos agrícolas	Químicos orgânicos e inorgânicos diversos
Perfumaria, higiene e limpeza	Produtos de limpeza e cosméticos
Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	Químicos orgânicos e inorgânicos diversos
Produtos e preparados químicos diversos	Químicos orgânicos e inorgânicos diversos
Artigos de borracha e plástico	Borracha e plásticos
Cimento	Minerais não metálicos
Outros produtos de minerais não-metálicos	Minerais não metálicos
Fabricação de aço e derivados	Siderurgia e metalurgia
Metalurgia de metais não-ferrosos	Siderurgia e metalurgia
Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	Produtos de metal
Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	Máquinas e equipamentos
Eletrodomésticos	Máquinas e equipamentos
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	Informática, produtos eletrônicos e ópticos
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	Máquinas e equipamentos
Material eletrônico e equipamentos de comunicações	Informática, produtos eletrônicos e ópticos
Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico	Informática, produtos eletrônicos e ópticos
Automóveis, camionetas e utilitários	Automóveis, caminhões e ônibus

Setor	Reclassificação
Caminhões e ônibus	Automóveis, caminhões e ônibus
Peças e acessórios para veículos automotores	Automóveis, caminhões e ônibus
Outros equipamentos de transporte	Outros equipamentos de transporte
Móveis e produtos das indústrias diversas	Móveis
Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	Serviços
Comércio	Serviços
Transporte, armazenagem e correio	Serviços
Serviços de informação	Serviços
Intermediação financeira e seguros	Serviços
Serviços imobiliários e aluguel	Serviços
Serviços de manutenção e reparação	Serviços
Serviços de alojamento e alimentação	Serviços
Serviços prestados às empresas	Serviços
Educação mercantil	Serviços
Saúde mercantil	Serviços
Outros serviços	Serviços
Administração pública e seguridade social	Serviços

Fonte: Elaboração do autor, com base em Borghi (2017).

APÊNDICE B – Agrupamento dos setores industriais, já reclassificados, por intensidade tecnológica

Setor Reclassificado	Intensidade Tecnológica
Alimentos e bebidas	Média-baixa
Produtos do fumo	Média-baixa
Têxteis	Média-baixa
Vestuário e calçados	Média-baixa
Produtos da madeira	Média-baixa
Celulose e papel	Média-baixa
Impressão e reprodução	Média-baixa
Refino de petróleo	Média-baixa
Biocombustíveis	Média-baixa
Químicos orgânicos e inorgânicos diversos	Média-alta
Produtos de limpeza e cosméticos	Média-alta
Farmacêuticos	Alta
Borracha e plásticos	Média
Minerais não metálicos	Média
Siderurgia e metalurgia	Média
Produtos de metal	Média-baixa
Informática, produtos eletrônicos e ópticos	Alta
Máquinas e equipamentos	Média-alta
Automóveis, caminhões e ônibus	Média-alta
Outros equipamentos de transporte	Alta
Móveis	Média-baixa

Fonte: Elaboração do autor, com base em Morceiro (2019).

APÊNDICE C – Classificação, entre comercializáveis e não comercializáveis, dos produtos descritos nas matrizes de insumo-produto

Produto	Classificação
Arroz, trigo e outros cereais	Comercializável
Milho em grão	Comercializável
Algodão herbáceo, outras fibras da lav. temporária	Comercializável
Cana-de-açúcar	Comercializável
Soja em grão	Comercializável
Outros produtos e serviços da lavoura temporária	Comercializável
Laranja	Comercializável
Café em grão	Comercializável
Outros produtos da lavoura permanente	Comercializável
Bovinos e outros animais vivos, prods. animal, caça e serv.	Comercializável
Leite de vaca e de outros animais	Comercializável
Suínos	Comercializável
Aves e ovos	Comercializável
Produtos da exploração florestal e da silvicultura	Comercializável
Pesca e aquicultura (peixe, crustáceos e moluscos)	Comercializável
Carvão mineral	Comercializável
Minerais não metálicos	Comercializável
Petróleo, gás natural e serviços de apoio	Comercializável
Minério de ferro	Comercializável
Minerais metálicos não-ferrosos	Comercializável
Carne de bovinos e outros prod. de carne	Comercializável
Carne de suíno	Comercializável
Carne de aves	Comercializável
Pescado industrializado	Comercializável
Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado	Comercializável
Outros produtos do laticínio	Comercializável
Açúcar	Comercializável
Conservas de frutas, legumes, outros vegetais e sucos de frutas	Comercializável
Óleos e gorduras vegetais e animais	Comercializável
Café beneficiado	Comercializável
Arroz beneficiado e produtos derivados do arroz	Comercializável
Produtos derivados do trigo, mandioca ou milho	Comercializável
Rações balanceadas para animais	Comercializável
Outros produtos alimentares	Comercializável
Bebidas	Comercializável
Produtos do fumo	Comercializável
Fios e fibras têxteis beneficiadas	Comercializável
Tecidos	Comercializável
Art. têxteis de uso doméstico e outros têxteis	Comercializável

Produto	Classificação
Artigos do vestuário e acessórios	Comercializável
Calçados e artefatos de couro	Comercializável
Produtos de madeira, exclusive móveis	Comercializável
Celulose	Comercializável
Papel, papelão, embalagens e artefatos de papel	Comercializável
Serviços de impressão e reprodução	Não comercializável
Combustíveis para aviação	Comercializável
Gasoálcool	Comercializável
Naftas para petroquímica	Comercializável
Óleo combustível	Comercializável
Diesel - biodiesel	Comercializável
Outros produtos do refino do petróleo	Comercializável
Etanol e outros biocombustíveis	Comercializável
Produtos químicos inorgânicos	Comercializável
Adubos e fertilizantes	Comercializável
Produtos químicos orgânicos	Comercializável
Resinas, elastômeros e fibras artif. e sintéticas	Comercializável
Defensivos agrícolas e desinfestantes domissanitários	Comercializável
Produtos químicos diversos	Comercializável
Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	Comercializável
Perfumaria, sabões e artigos de limpeza	Comercializável
Produtos farmacêuticos	Comercializável
Artigos de borracha	Comercializável
Artigos de plástico	Comercializável
Cimento	Comercializável
Artefatos de cimento, gesso e semelhantes	Comercializável
Vidros, cerâmicos e outros prod. de minerais não-metálicos	Comercializável
Ferro-gusa e ferroligas	Comercializável
Semi-acabados, laminados planos, longos e tubos de aço	Comercializável
Produtos da metalurgia de metais não-ferrosos	Comercializável
Peças fundidas de aço e de metais não ferrosos	Comercializável
Produtos de metal, excl. máquinas e equipamentos	Comercializável
Componentes eletrônicos	Comercializável
Máquinas para escritório e equip. de informática	Comercializável
Material eletrônico e equip. de comunicações	Comercializável
Equip. de medida, teste e controle, ópticos e eletromédicos	Comercializável
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	Comercializável
Eletrodomésticos	Comercializável
Tratores e outras máquinas agrícolas	Comercializável
Máquinas para a extração mineral e a construção	Comercializável
Outras máquinas e equipamentos mecânicos	Comercializável
Automóveis, camionetas e utilitários	Comercializável
Caminhões e ônibus, incl. cabines, carrocerias e reboques	Comercializável

Produto	Classificação
Peças e acessórios para veículos automotores	Comercializável
Aeronaves, embarcações e outros equipamentos de transporte	Comercializável
Móveis	Comercializável
Produtos de indústrias diversas	Comercializável
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	Não comercializável
Eletricidade, gás e outras utilidades	Não comercializável
Água, esgoto, reciclagem e gestão de resíduos	Não comercializável
Edificações	Não comercializável
Obras de infra-estrutura	Não comercializável
Serviços especializados para construção	Não comercializável
Comércio e reparação de veículos	Não comercializável
Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	Não comercializável
Transporte terrestre de carga	Não comercializável
Transporte terrestre de passageiros	Não comercializável
Transporte aquaviário	Não comercializável
Transporte aéreo	Não comercializável
Armazenamento e serviços auxiliares aos transportes	Não comercializável
Correio e outros serviços de entrega	Não comercializável
Serviços de alojamento em hotéis e similares	Não comercializável
Serviços de alimentação	Não comercializável
Livros, jornais e revistas	Não comercializável
Serviços cinematográficos, música, rádio e televisão	Não comercializável
Telecomunicações, TV por assinatura e outros serv. relacionados	Não comercializável
Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	Não comercializável
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	Não comercializável
Aluguel efetivo e serviços imobiliários	Não comercializável
Aluguel imputado	Não comercializável
Serviços jurídicos, contabilidade e consultoria	Não comercializável
Pesquisa e desenvolvimento	Não comercializável
Serviços de arquitetura e engenharia	Não comercializável
Publicidade e outros serviços técnicos	Não comercializável
Aluguéis não-imob. e gestão de ativos de propriedade intelectual	Não comercializável
Condomínios e serviços para edifícios	Não comercializável
Outros serviços administrativos	Não comercializável
Serviços de vigilância, segurança e investigação	Não comercializável
Serviços coletivos da administração pública	Não comercializável
Serviços de previdência e assistência social	Não comercializável
Educação pública	Não comercializável
Educação privada	Não comercializável
Saúde pública	Não comercializável

Produto	Classificação
Saúde privada	Não comercializável
Serviços de artes, cultura, esporte e recreação	Não comercializável
Organizações patronais, sindicais e outros serviços associativos	Não comercializável
Manutenção de computadores, telefones e objetos domésticos	Não comercializável
Serviços pessoais	Não comercializável
Serviços domésticos	Não comercializável
Arroz em casca	Comercializável
Trigo em grão e outros cereais	Comercializável
Soja em grão	Comercializável
Outros produtos e serviços da lavoura	Comercializável
Mandioca	Comercializável
Fumo em folha	Comercializável
Algodão herbáceo	Comercializável
Frutas cítricas	Comercializável
Bovinos e outros animais vivos	Comercializável
Suínos vivos	Comercializável
Aves vivas	Comercializável
Ovos de galinha e de outras aves	Comercializável
Pesca e aquicultura	Comercializável
Petróleo e gás natural	Comercializável
Abate e preparação de produtos de carne	Comercializável
Carne de suíno fresca, refrigerada ou congelada	Comercializável
Carne de aves fresca, refrigerada ou congelada	Comercializável
Conservas de frutas, legumes e outros vegetais	Comercializável
Óleo de soja em bruto e tortas, bagaços e farelo de soja	Comercializável
Outros óleos e gordura vegetal e animal exclusive milho	Comercializável
Óleo de soja refinado	Comercializável
Produtos do laticínio e sorvetes	Comercializável
Arroz beneficiado e produtos derivados	Comercializável
Farinha de trigo e derivados	Comercializável
Farinha de mandioca e outros	Comercializável
Óleos de milho, amidos e féculas vegetais e rações	Comercializável
Produtos das usinas e do refino de açúcar	Comercializável
Café torrado e moído	Comercializável
Café solúvel	Comercializável
Beneficiamento de algodão e de outros têxteis e fiação	Comercializável
Tecelagem	Comercializável
Fabricação outros produtos têxteis	Comercializável
Preparação do couro e fabricação de artefatos - exclusive calçados	Comercializável
Fabricação de calçados	Comercializável
Produtos de madeira - exclusive móveis	Comercializável
Celulose e outras pastas para fabricação de papel	Comercializável

Produto	Classificação
Papel e papelão, embalagens e artefatos	Comercializável
Jornais, revistas, discos e outros produtos gravados	Não comercializável
Gás liquefeito de petróleo	Comercializável
Gasolina automotiva	Comercializável
Óleo combustível	Comercializável
Óleo diesel	Comercializável
Outros produtos do refino de petróleo e coque	Comercializável
Álcool	Comercializável
Fabricação de resina e elastômeros	Comercializável
Defensivos agrícolas	Comercializável
Produtos e preparados químicos diversos	Comercializável
Outros produtos de minerais não-metálicos	Comercializável
Gusa e ferro-ligas	Comercializável
Fundidos de aço	Comercializável
Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamento	Comercializável
Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	Comercializável
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	Comercializável
Material eletrônico e equipamentos de comunicações	Comercializável
Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico	Comercializável
Caminhões e ônibus	Comercializável
Outros equipamentos de transporte	Comercializável
Móveis e produtos das indústrias diversas	Comercializável
Sucatas recicladas	Não comercializável
Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	Não comercializável
Construção	Não comercializável
Comércio	Não comercializável
Transporte de carga	Não comercializável
Transporte de passageiro	Não comercializável
Correio	Não comercializável
Serviços de informação	Não comercializável
Intermediação financeira e seguros	Não comercializável
Serviços imobiliários e aluguel	Não comercializável
Serviços de manutenção e reparação	Não comercializável
Serviços de alojamento e alimentação	Não comercializável
Serviços prestados às empresas	Não comercializável
Educação mercantil	Não comercializável
Saúde mercantil	Não comercializável
Serviços prestados às famílias	Não comercializável
Serviços associativos	Não comercializável
Serviço público e seguridade social	Não comercializável

Fonte: Elaboração do autor, com base em Morceiro (2012).

APÊNDICE D – Índices de ligação para frente e para trás dos setores da indústria de transformação, Brasil, 2000-2018

Setor Reclassificado	2000		2005		2010		2015		2018	
	BL	FL								
Alimentos e bebidas	1,20	0,82	1,18	0,82	1,18	0,76	1,18	0,77	1,19	0,79
Produtos do fumo	1,07	0,54	1,17	0,53	1,05	0,57	1,04	0,55	1,09	0,56
Têxteis	0,99	1,06	0,95	1,08	1,06	0,98	1,02	1,03	1,03	1,00
Vestuário e calçados	1,03	0,62	1,03	0,63	0,96	0,61	0,97	0,61	0,95	0,61
Produtos da madeira	0,96	1,13	1,03	1,13	0,97	1,19	0,99	1,20	1,00	1,13
Celulose e papel	1,03	1,17	1,06	1,15	1,07	1,18	1,02	1,06	1,05	1,07
Impressão e reprodução	0,93	1,15	0,89	1,12	0,95	1,37	0,93	1,36	0,89	1,39
Refino de petróleo	1,16	1,23	1,11	1,22	1,17	1,27	1,20	1,30	1,18	1,29
Biocombustíveis	1,05	1,28	0,97	1,22	1,16	0,94	1,18	1,05	1,19	1,06
Químicos orgânicos e inorgânicos diversos	1,12	1,47	1,05	1,53	1,06	1,44	1,02	1,47	1,02	1,50
Produtos de limpeza e cosméticos	1,02	0,84	1,05	0,77	1,06	0,73	1,08	0,74	1,08	0,74
Farmacêuticos	0,85	0,86	0,82	0,86	0,88	0,76	0,92	0,76	0,88	0,78
Borracha e plásticos	1,13	1,25	1,07	1,31	1,04	1,23	1,03	1,28	1,04	1,28
Minerais não metálicos	1,04	1,25	0,99	1,27	1,02	1,34	1,04	1,35	1,04	1,34
Siderurgia e metalurgia	1,01	1,17	0,99	1,17	1,11	1,30	1,07	1,15	1,06	1,18
Produtos de metal	1,02	1,20	0,97	1,25	1,01	1,18	0,99	1,19	1,04	1,25
Informática, produtos eletrônicos e ópticos	0,93	0,65	0,92	0,62	0,93	0,76	0,94	0,80	0,93	0,80
Máquinas e equipamentos	1,04	0,91	1,04	0,87	1,01	0,98	0,98	1,00	0,99	1,04
Automóveis, caminhões e ônibus	1,07	0,73	1,17	0,80	1,10	0,75	1,09	0,76	1,13	0,81
Outros equipamentos de transporte	0,84	0,61	1,04	0,70	0,99	0,70	0,95	0,67	0,83	0,58
Móveis	0,99	0,68	0,95	0,67	0,93	0,73	0,92	0,73	0,94	0,76

Fonte: IBGE (s.d.) e NEREUS (s.d.). Cálculos e elaboração do autor.