

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E GESTÃO
DE POLÍTICAS PÚBLICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

TALES LINS COSTA

Indústria de transformação brasileira:
uma análise da dinâmica setorial entre 2010 e 2020

Brasília
2023

TALES LINS COSTA

Indústria de transformação brasileira:
uma análise da dinâmica setorial entre 2010 e 2020

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia do Departamento de Economia da Universidade de Brasília como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia.
Orientação: profa. dra. Milene Takasago.

Brasília
2023

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

CC838i Costa, Tales Lins
Indústria de transformação brasileira: uma análise da
dinâmica setorial entre 2010 e 2020 / Tales Lins Costa;
orientador Milene Takasago. -- Brasília, 2023.
92 p.

Dissertação (Mestrado em Economia) -- Universidade de
Brasília, 2023.

1. Dinâmica industrial. 2. Indústria da transformação. 3.
Desindustrialização. 4. Insumo-produto. 5. Análise de
componentes principais. I. Takasago, Milene, orient. II.
Título.

TALES LINS COSTA

Indústria de transformação brasileira:
uma análise da dinâmica setorial entre 2010 e 2020

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia do Departamento de Economia da Universidade de Brasília como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia.
Orientação: profa. dra. Milene Takasago.

Aprovada em ___/___/_____

Banca examinadora:

Profa. dra. Milene Takasago

Presidente – Universidade de Brasília

Prof. dr. Luiz Carlos de Santana Ribeiro

Membro externo – Universidade Federal de Sergipe

Prof. dr. Ricardo Silva Azevedo Araujo

Membro interno – Universidade de Brasília

Prof. dr. Roberto de Goes Ellery Junior

Membro interno – Universidade de Brasília

Brasília
2023

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar sustentação e amor e ser minha vida.

Agradeço a minha querida e amada esposa, por estar comigo em todos os momentos e por ter me dado forças para vencer as etapas dessa jornada.

A meus pais, que se esforçaram e trabalharam para que eu pudesse ter a condição de estar aqui hoje.

A minha mãe, que com amor me motivou nos momentos mais difíceis, por todo carinho, incentivo e preocupação.

A meu pai, por um dia ter me estimulado, com sua trajetória de aluno e um dia professor da Universidade de Brasília.

A meus amados e queridos familiares e irmãos, que me apoiaram, e estiveram comigo todos esses dias.

A meu padrasto, por sempre se preocupar comigo, pelo carinho e por suas orações.

A minha tia Maria Alice, que, com carinho e sua experiência acadêmica, ajudou-me e motivou-me a começar e a concluir esse mestrado.

A minha orientadora, professora dra. Milene Takasago, que me incentivou e me auxiliou em toda a jornada desse trabalho. Sem sua orientação e empenho, essa dissertação não teria sido a mesma.

A esta universidade, que me proporcionou uma educação de qualidade e uma completa vivência universitária.

A meus professores, que de diferentes formas deixaram ensinamentos.

E a todos que me ajudaram direta ou indiretamente na conclusão desse mestrado.

Porque há esperança para a árvore que, se for cortada, ainda se renovará, e não cessarão os seus renovos.

Jó 14:7

RESUMO

Esta dissertação tem como objetivo analisar e discutir quais foram as mudanças que ocorreram na dinâmica da indústria de transformação do Brasil entre os anos 2010 e 2020. Com base em autores da desindustrialização brasileira, buscou-se entender: *i)* se o Brasil se enquadra nesse processo; *ii)* se este é homogêneo entres os setores industriais; e *iii)* quais seriam os melhores indicadores a serem utilizados. Indicadores tradicionais de análise, como a relação Valor da Transformação Industrial (VTI) e Valor Bruto da Produção Industrial (VBPI), podem ser enviesados e não expressar o total movimento do setor. Sendo assim, neste trabalho, buscou-se colaborar para o debate com formas alternativas ao tema da desindustrialização, contribuindo com a construção de indicadores em nível setorial. Dessa forma, como medida de análise de desempenho, será utilizado um novo indicador de desempenho industrial relativo setorial, construído com um método de Análise de Componentes Principais (ACP), para verificar as mudanças na estrutura produtiva pelos diferentes níveis de intensidade tecnológica e identificar se há perda relativa de algum setor específico dentro da indústria da transformação. Além desse ferramental, será utilizado o modelo de Insumo-Produto (IP), que permite uma análise mais completa da dinâmica da indústria de transformação a partir da criação dos índices Rasmussen-Hirschman de encadeamento para frente e para trás e dos coeficientes de importações de insumos e da demanda final. Percebe-se que os setores dominados pelos fornecedores, classificados em sua maioria como de baixa tecnologia, estão passando por um processo de desindustrialização absoluto, com substituição de produtos nacionais por importados, que ocorre de forma natural. Em relação aos setores baseados em ciência, alta e média tecnologia, observa-se um processo de desindustrialização absoluto, com substituição de produtos nacionais por importados, que ocorre de forma prematura.

Palavras-chave: Dinâmica industrial. Indústria da transformação. Desindustrialização. Insumo-produto. Análise de componentes principais.

ABSTRACT

This dissertation aims to analyze and discuss what were the changes that occurred in the dynamics of the transformation industry in Brazil between the years 2010 and 2020. We sought to understand, based on the authors of Brazilian deindustrialization: *i)* whether the Brazil fits into this process; *ii)* whether it is homogeneous among the industrial sectors; and *iii)* which would be the best indicators to be used. It is understood that traditional analysis indicators, such as the Value of Industrial Transformation (VTI) and the Gross Value of Industrial Production (VBPI) ratio, may be biased and not express the total movement of the sector. Therefore, in this work, we sought to collaborate with the debate with alternative forms to the theme of deindustrialization, contributing to the construction of indicators at the sectoral level. Thus, as a measure of performance analysis, a new industrial performance indicator relative to the sector will be used, constructed with a Principal Component Analysis (PCA) method, verifying the changes in the productive structure by the distinct levels of technological intensity and identifying if there are relative loss of some specific sector within the manufacturing industry. In addition to this tool, the Input-Output (IP) model will be used, allowing a more complete analysis of the dynamics of the manufacturing industry based on the creation of the Rasmussen-Hirschman indices of forward and backward chaining and the coefficients of imports of inputs and of final demand. It can be noticed that the sectors dominated by suppliers, which are mostly classified as low-technology, are going through a process of absolute deindustrialization with the replacement of domestic products by imported ones, but that occurs naturally. With regard to sectors based on science, high and medium technology, a process of absolute deindustrialization is observed with the replacement of domestic products by imported ones, but this occurs prematurely.

Keywords: Industrial Dynamics. Processing Industry. Deindustrialization. Input-Output Matrix. Principal Component Analysis.

Lista de Gráficos

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 – Indústria de transformação: preços correntes e metodologias diferentes das Contas Nacionais – Brasil (1947-2017) | 28 |
| Gráfico 2 – Valor Bruto da Produção Industrial: indústria de transformação brasileira (2010-2020) | 51 |
| Gráfico 3 – Variação Percentual do VBPI da Indústria da transformação, por nível de intensidade tecnológica em intervalos selecionados (2010-2020) | 52 |
| Gráfico 4 – Variação Percentual do VBPI da indústria da transformação, por categorias em intervalos..... | 54 |
| Gráfico 5 – Valor da Transformação Industrial (<i>VTI</i>) e <i>VTI</i> em relação ao Valor Bruto da Produção Industrial (<i>VBPI</i>) | 55 |
| Gráfico 6 – Variação percentual do <i>VTI</i> da indústria da transformação, por nível de intensidade tecnológica em intervalos selecionados (2010-2020) | 56 |
| Gráfico 7 – Variação percentual do <i>VTI</i> da indústria da transformação, por categorias em intervalos selecionados (2010-2020) | 57 |
| Gráfico 8 – Participação do Valor Adicionado (<i>VA</i>) da Indústria de Transformação no PIB (1995-2020)..... | 58 |
| Gráfico 9 – Ocupações da indústria de transformação e participação percentual das ocupações da indústria de transformações em relação ao total de ocupações (2000-2020) 59 | |
| Gráfico 10 – Variação percentual de empregos da indústria de transformação, por nível de intensidade tecnológica em intervalos selecionados (2010-2020) | 60 |
| Gráfico 11 – Variação percentual de empregos da indústria de transformação, por categorias em intervalos selecionados (2010-2020) | 61 |
| Gráfico 12 – <i>IDRS</i> , por nível tecnológico (2010-2020) | 64 |
| Gráfico 13 – <i>IDRS</i> , por categoria (2010-2020) | 65 |
| Gráfico 14 – Coeficiente de Importações de Insumos, por nível tecnológico (2010-2020) | 69 |
| Gráfico 15 – Coeficiente de Importações de Insumos, por categorias (2010-2020) | 70 |
| Gráfico 16 – Coeficiente de Importações da Demanda Final, por Intensidade Tecnológica (2010-2020)..... | 72 |
| Gráfico 17 – Coeficiente de Importações da Demanda Final Agrupado em Categorias - 2010 a 2020 | 74 |

Lista de Tabelas

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Índices de Rasmussen-Hirschman, por intensidade tecnológica (2010-2020) | 67 |
| Tabela 2 – Índices de Rasmussen-Hirschman, por categorias (2010-2020) | 68 |
| Tabela 3 – Variação do Valor Bruto da Produção Industrial (2010-2020) | 83 |
| Tabela 4 – Variação do Valor de Transformação Industrial (2010-2020) | 85 |
| Tabela 5 – Variação dos Empregos da Indústria de Transformação (2010-2020) | 87 |
| Tabela 6 – Indicador de Desempenho Relativo Setorial (2010-2020) | 89 |
| Tabela 7 – Índice de Rasmussen-Hirschman, por intensidade tecnológica e por categorias (2010-2020) | 91 |
| Tabela 8 – Coeficiente de Importações de Insumos e Demanda Final | 92 |

Lista de Quadros

| | |
|---|----|
| Quadro 1 – Quadro-síntese dos estudos sobre desindustrialização brasileira | 26 |
| Quadro 2 – Exemplo de matriz insumo-produto de uma economia com dois setores | 41 |
| Quadro 3 – Correspondência entre as atividades do SCN e as taxonomias de Pavitt e da OCDE..... | 48 |
| Quadro 4 – Correspondência entre as classificações da CNAE 2.0 e as taxonomias de Pavitt e da OCDE..... | 49 |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 12 |
| 2 | REFERENCIAL TEÓRICO | 16 |
| 2.1 | A Indústria e o Processo de Desindustrialização: uma Interpretação à Luz de Kaldor..... | 16 |
| 2.2 | Discussões sobre a Desindustrialização Brasileira | 20 |
| 2.3 | Considerações aos Indicadores Tradicionais e à Proposta da Desindustrialização Setorial Brasileira | 27 |
| 3 | METODOLOGIA | 33 |
| 3.1 | Construção de um novo indicador de desempenho industrial setorial: do DRI ao IDRS | 33 |
| 3.1.1 | Indicador de Desindustrialização Relativa Internacional | 33 |
| 3.1.2 | Indicador de Desindustrialização Relativa Regional | 35 |
| 3.1.3 | Indicador de Desempenho Relativo Setorial | 36 |
| 3.1.4 | Análise de Componentes Principais | 38 |
| 3.2 | Metodologia da matriz de insumo-produto | 40 |
| 3.2.1 | Visão Geral do Modelo | 41 |
| 3.2.2 | Teoria Básica do Modelo de Insumo-Produto | 41 |
| 3.2.3 | Método de Deflação da Matriz de Insumo-Produto..... | 44 |
| 3.2.4 | Índice de Ligação de Hirschman-Rasmussen..... | 46 |
| 3.2.5 | Coeficiente de Importações de Insumos | 47 |
| 3.2.6 | Coeficiente de Importações da Demanda Final | 47 |
| 3.3 | Taxonomias setoriais | 48 |
| 4 | ANÁLISE DA DINÂMICA DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO | 50 |
| 4.1 | Indicadores tradicionais | 50 |
| 4.1.1 | Valor Bruto da Produção Industrial | 51 |
| 4.1.2 | Valor da transformação industrial | 54 |
| 4.1.3 | Empregos..... | 59 |
| 4.2 | Indicador de Desempenho Relativo Setorial | 63 |
| 4.3 | Índices de Rasmussen-Hirschman | 67 |
| 4.4 | Coeficiente de Importações de Insumos | 68 |
| 4.5 | Coeficiente de Importações da Demanda Final | 71 |
| 5 | CONCLUSÕES | 75 |
| | REFERÊNCIAS | 78 |
| | APÊNDICE A – Variação do Valor Bruto da Produção Industrial | 83 |

| | |
|---|-----------|
| APÊNDICE B – Variação do Valor de Transformação Industrial | 85 |
| APÊNDICE C – Variação dos Empregos da Indústria de Transformação..... | 87 |
| APÊNDICE D – Indicador de Desempenho Relativo Setorial..... | 89 |
| APÊNDICE E – Índice de Rasmussen-Hirschman..... | 91 |
| APÊNDICE F – Coeficiente de Importações de Insumos e Demanda Final | 92 |

1 INTRODUÇÃO

A compreensão acerca da estrutura econômica e sobre como fomentar seu desenvolvimento de forma assertiva foi tema tratado por diversos autores, tais como Adam Smith (1776), David Ricardo (1817), John Keynes (1935), Michael Kalecki (1954), Joseph Schumpeter (1964), Robert Solow (1974) e Alan Randall (1987). Cada um desses autores possui um entendimento distinto acerca de qual seria a melhor estratégia a ser seguida. Kaldor (1966), em seu estudo para compreender as causas do desempenho da economia do Reino Unido, chegou à conclusão de que, entre os setores da economia, a indústria manufatureira estava no centro dessa dinâmica. Em alguns dos pontos do que Thirlwall (1983) chamou de “Leis de Kaldor”, as taxas positivas de crescimento da indústria estão positivamente correlacionadas a uma taxa mais elevada do produto e ao aumento da produtividade. Dessa forma, pode-se atribuir à indústria da transformação um papel importante no crescimento econômico.

No âmbito brasileiro, percebe-se que o setor industrial ainda é muito concentrado na região Sudeste, que representa uma fatia de 53,54% (IBGE, 2020) de tudo o que foi produzido por esse setor no país em 2020. Dado esse padrão de concentração espacial, e por ser esse um setor fundamental da economia brasileira, este estudo tem como objetivo verificar se houve alguma mudança na dinâmica setorial e, em caso positivo, analisar quais foram as principais alterações. Nesse sentido, ao buscar os subsídios teóricos para compreender os movimentos recentes em âmbito nacional, é preciso considerar os autores da desindustrialização brasileira. No Brasil, esse tema está inserido no debate do desenvolvimento econômico desde o início dos anos 2000 e tornou-se um ponto de controvérsia entre economistas de diversas correntes teóricas e metodológicas. Alguns dos autores precursores no debate brasileiro são: Feijó, Carvalho e Almeida (2005), Feijó (2007), Nassif (2008), Bresser-Pereira e Marconi (2008), Palma (2005) e Bonelli (2005).

Uma das hipóteses da desindustrialização é que esse movimento teria se iniciado nos anos de 1980, após a crise da dívida e o encerramento dos investimentos mais pesados na implementação de uma indústria nacional. Além disso, esse processo teria se intensificado com a cartilha das reformas do Consenso de Washington nos anos 1990 e com a excessiva valorização cambial. Entretanto, essa visão não é consensual entre os autores. Nassif (2008), por exemplo, coloca que esse movimento é devido a fatores conjunturais do período e não poderia ser classificado como desindustrialização. Com o

amadurecimento do debate, especialmente após a crise de 2008, outros autores realizaram estudos e trouxeram novos subsídios para a discussão do tema, são eles: Oreiro e Feijó (2010), Sarti e Hiratuka (2011), Bacha e De Bolle (2013), Arend (2014), Sampaio (2012) e Cano (2014), Perobelli, Bastos e Oliveira (2017).

Como o tema ganhou destaque no debate nacional, é interessante também analisar as metodologias usadas para verificar o processo de desindustrialização. Segundo Torres e Cavalieri (2015), os indicadores de participação da indústria no produto interno bruto (PIB) e a relação $VTI/VPBI$ ¹ podem trazer interpretações errôneas sobre a estrutura produtiva nacional, visto que o primeiro indicador tem problemas de alteração de metodologia e o segundo é muito suscetível a oscilações cambiais e não captura as diferenças interindústrias. Morceiro (2012) vai ao encontro da ideia anterior e propõe uma análise baseada em indicadores consolidados na literatura e na análise de insumo-produto como ferramenta para a construção de indicadores específicos. Dessa forma, podem ser utilizados os seguintes:

- evolução dos índices de encadeamento Rasmussen-Hirschman para frente e para trás;
- coeficiente de importações de insumos; e
- coeficiente de importações da demanda final.

Outra contribuição ao debate da desindustrialização é o estudo dos autores Morceiro e Guilhoto (2019), que concordam com a hipótese da desindustrialização brasileira, mas encontraram evidências de que o processo ocorre de forma heterogênea entre os setores, ressaltando a importância da análise setorial.

Este estudo considera as críticas dos autores pertinentes e pretende contribuir para o debate trazendo uma perspectiva alternativa de análise da desindustrialização. Para tanto, este trabalho busca realizar uma análise voltada para a utilização de amplos indicadores e de instrumentos que permitam verificar a dinâmica do setor industrial no Brasil.

¹ É um indicador que representa a densidade produtiva. Consiste na relação entre o Valor da Transformação Industrial (*VTI*) e o Valor Bruto da Produção Industrial (*VPBI*). O segundo representa o total das vendas de produtos industriais fabricados e serviços industriais prestados pela indústria com o ajuste da variação dos estoques, enquanto o primeiro é o valor correspondente à diferença entre o *VPBI* e o Custo das Operações Industriais (*COI*). Assim, o *VTI* é muito utilizado pela literatura da desindustrialização como uma *proxy* de valor adicionado, ou seja, quanto maior é essa proporção $VTI/VPBI$, maior é a capacidade dessa indústria de agregar valor.

A fim de agregar novas análises ao tema, observou-se a possibilidade de adaptação dos indicadores de desindustrialização relativa desenvolvidos por Arend (2014) para o intervalo dos anos de 2010 e 2020. Utilizando os dados do Sistema de Contas Regionais (SCR) e da Pesquisa Industrial Anual (PIA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foi possível extrair as informações referentes à indústria de transformação e construir indicadores setoriais para essa temática. Para a construção desse indicador seguiu-se a metodologia adaptada por Pereira *et al.* (2018), ampliando a visão para o nível setorial, com a criação do Indicador de Desempenho Relativo Setorial (*IDRS*).

Para medir/avaliar a desindustrialização brasileira, foram utilizados três índices: *i*) Indicador de Desempenho Industrial Relativo, que contempla as informações de valor bruto da produção; *ii*) Indicador de Desempenho Industrial de Empregos, que considera o pessoal ocupado; e *iii*) Indicador de Desempenho Industrial de Salários, que considera os salários de cada setor da indústria de transformação. Dessa forma, desenvolve-se então um indicador por meio da média ponderada desses três indicadores. O peso de cada um deles foi estabelecido utilizando-se a Análise de Componentes Principais (ACP). Dessa forma, calcular o Indicador de Desempenho Relativo Setorial é uma forma de compreender as especificidades da dinâmica da indústria de transformação do Brasil.

Para comparar as modificações setoriais, foram estimadas as matrizes de insumo-produto nacionais para os anos de 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 e 2020 a partir dos dados das Tabelas de Recursos e Usos do Sistema de Contas Nacionais do IBGE. A metodologia de Guilhoto (2011) foi utilizada para alcançar os indicadores alternativos propostos.

Sendo assim, este trabalho buscou analisar a dinâmica a partir de indicadores tradicionais e da incorporação de novos elementos na literatura, o que permitiu analisar a dinâmica industrial brasileira de maneira completa. Desse modo, procurou-se responder se há evidências de que a indústria esteja passando por um processo de desindustrialização (natural ou precoce) e, em caso afirmativo, quais são os setores em que se observa esse movimento.

Além desta introdução, este trabalho conta com mais quatro capítulos. No segundo capítulo, apresenta-se o referencial teórico, em que inicialmente se discute o

papel da indústria na dinâmica de uma economia, para, em seguida, discorrer sobre o processo de desindustrialização e as principais correntes da literatura brasileira sobre o tema. Além disso, discutem-se as metodologias dos indicadores de desindustrialização utilizado por esses autores, quais os possíveis problemas que podem ser encontrados e como a abordagem setorial é primordial ao analisar esse processo.

O terceiro capítulo traz a metodologia dos cálculos utilizados para se chegar ao Indicador de Desempenho Relativo Setorial (*IDRS*), bem como a lógica matemática por trás do método de Análise dos Componentes Principais (ACP) e a estimação das matrizes de insumo-produto, seguindo a metodologia de Guilhoto (2011). São expostas também as metodologias de deflação para as séries de dados.

No quarto capítulo o objetivo é apresentar e discutir os resultados encontrados pelo cálculo dos indicadores propostos. Por fim, são tecidas as conclusões e considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O objetivo deste capítulo é discutir, com base na literatura econômica, qual é o papel e a importância da indústria de transformação no que tange ao crescimento econômico e quais são os desafios encontrados por esse setor nas últimas décadas. Além disso, busca-se discorrer sobre os principais instrumentos de análise quantitativa do desempenho industrial e quais são suas limitações.

Para tanto, este capítulo está dividido em três seções. A primeira, 2.1, busca entender o papel da indústria no crescimento econômico à luz das interpretações de Kaldor, e quais foram as primeiras evidências do processo de desindustrialização. A seção 2.2 tem como objetivo realizar uma discussão sobre as principais leituras do processo desindustrialização brasileira. Por fim, na seção 2.3, são apontadas as principais limitações dos métodos de análise quantitativa do desempenho industrial e como a construção de indicadores setoriais pode colaborar com os estudos nessa área de pesquisa.

2.1 A Indústria e o Processo de Desindustrialização: uma Interpretação à Luz de Kaldor

Ao longo de toda a história econômica, muito se discutiu sobre as eventuais causas de um processo de desenvolvimento econômico sustentável e constante. Nesse sentido, buscou-se na literatura clássica quais as perguntas que se fazem hoje e que já foram levantadas no passado relacionadas a esse processo. Dentro de uma economia, em que os recursos são escassos e as oportunidades limitadas, para onde os esforços e políticas devem ser direcionados para que se tenha um maior retorno para a sociedade? Como explicar as variações da taxa de crescimento econômico em países com condições semelhantes?

Ao analisar o relativo atraso da economia inglesa, Kaldor questionou-se sobre as disparidades das taxas de crescimento entre países desenvolvidos e, em 1966, publicou um estudo que aborda essas perguntas levantadas acima. Segundo Kaldor (1966), as respostas estariam centralizadas na dinâmica do setor da indústria de transformação, visto que as taxas mais elevadas de crescimento econômico estão associadas às taxas de crescimento industrial. Desse modo, economias que já atingiram uma maturidade industrial teriam menores taxas de crescimento quando

comparadas a economias que estão em processo de industrialização. E mais, países dentro desse contexto de amadurecimento de sua indústria têm uma taxa de crescimento maior nesse setor do que nos demais setores da economia:

We find there is a very high correlation between the rate of growth of the gross domestic product and the rate of growth of manufacturing production, and what is more significant, we find that the faster the overall rate of growth, the greater is the excess of the rate of growth of manufacturing production over the rate of growth of the economy as a whole (KALDOR, p. 4, 1966).

Entretanto, não basta apenas aceitar a correlação indicada pelo modelo de Kaldor (1966), é preciso levantar quais seriam os pontos que fortaleceriam a hipótese de causalidade entre essas variáveis. Assim, o autor buscou evidenciar esse argumento no comportamento da produtividade e nas economias de escala dinâmicas. Em relação a esse primeiro ponto, taxas mais elevadas de crescimento dos setores manufatureiros de alta produtividade, além de melhorar a taxa de crescimento em setores medianos, também impulsiona de forma geral o crescimento da produtividade dos demais setores não manufatureiros, conseqüentemente, melhorando as taxas de avanço da economia. Quanto ao segundo ponto, Kaldor (1966) coloca sua interpretação sobre a Lei de Verdoorn, estabelecendo que, em setores nos quais se verifica a presença de economias de escala dinâmicas, é possível notar um aumento na produção, que seria impulsionada pelo aumento da demanda. Essas economias de escala promovem a descoberta de novos processos produtivos, o surgimento de novas indústrias e o aumento de diferenciação de produtos, refletindo em um aumento da competitividade interna e externa e dos lucros dessas empresas. Sendo assim, esse contexto viabiliza a reversão desses recursos em investimentos, levando conseqüentemente ao aumento da produtividade e da progressão tecnológica da economia como um todo.

Na visão de Kaldor (1966), as diferenças entre as taxas de crescimentos industriais e a existência de países que crescem muito mais rápido do que outros, explicam-se em parte por fatores da demanda e em parte pelos fatores da oferta, que combinados, são características marcantes das elevadas taxas de crescimento das economias em estágio intermediário de desenvolvimento. O autor define o crescimento econômico como um resultado de uma complexa relação, em que o aumento da demanda induzido por aumento da oferta é gerado em resposta ao aumento da demanda. Inicialmente, países que não estão em um estágio de maturidade industrial tendem a apresentar taxas mais elevadas de crescimento, o que

Kaldor atribui à constituição das “indústrias leves”, num período marcado pelo aumento da taxa de crescimento pela demanda de produtos domésticos manufaturados, pela redução da importação dos bens de consumo manufaturados e pelo aumento das importações de maquinários e equipamentos. Entretanto, em determinado ponto, é necessário que, após esse ciclo de substituição dos bens de consumos importados pelos produzidos internamente, essa economia entre em uma segunda fase de desenvolvimento de sua indústria.

Kaldor argumenta que, nessa segunda etapa, países que atingiram uma maior maturidade industrial deveriam expandir suas redes de exportações, passando a exportar bens de consumo, de tal modo que, um maior direcionamento dessa economia para o mercado externo geraria um crescimento do produto interno, movido pela demanda por exportações. Em uma terceira etapa, essa economia entraria numa fase de substituição de bens de capitais, em que deixaria de importar esses bens para produzi-los internamente, passando a ter uma “indústria pesada”. Kaldor entende que a etapa final desse processo seria avançar na pauta de exportações, participando com bens de capitais no mercado externo. Esse último estágio é o que o autor considera como um período de “explosão de crescimento”, onde a economia teria um elevado aumento da demanda, provocando todo esse processo crescimento. Entretanto, esse ciclo também é transicional, e em determinado ponto essa economia esgotaria seu processo de investimento pesado e o país já teria adquirido uma parcela do comércio mundial, reduzindo, portanto, o crescimento da demanda e, conseqüentemente, o crescimento do produto (KALDOR, 1966, p. 22). Assim, para Kaldor a importância das exportações girava em torno da redução das restrições externas, em que uma economia voltada para o mercado externo possuía maiores fontes de divisas e conseguiria aumentar a demanda, que seria um indutor do crescimento do produto.

A partir das discussões de Kaldor (1970), Dixon e Thirlwall (1975) e Thirlwall (1979) formalizam a ideia de *export-led growth*, ou seja, que as exportações de produtos industriais e a manutenção de sua competitividade diante do mercado externo representam um papel fundamental no dinamismo das economias desenvolvidas, promovendo um crescimento sustentável de longo prazo. Para esses autores, a existência de uma restrição na balança de pagamentos é um impeditivo para a manutenção do conceito de causalidade cumulativa e de crescimento por meio de um ciclo virtuoso decorrente da proposta de *export-led growth*. Dessa forma, Thirlwall (1983)

defende que, o crescimento sustentável de longo prazo do produto de uma economia e da produtividade de sua indústria é determinado pela taxa de crescimento das exportações em relação à elasticidade-renda da demanda por importações.²

Com base nas ideias elaboradas por Kaldor (1966; 1970), Thirwall (1983) formulou o que conhecemos hoje como as leis de Kaldor, que consistem numa sistematização de tudo que foi apresentado pelo autor em seu estudo para explicar as diferenças entre as taxas de crescimento entre os países. Sendo assim, as leis de Kaldor podem ser resumidas nas seguintes proposições:

- 1) Quanto maior a taxa de crescimento da indústria, maior será também a taxa de crescimento do produto, mostrando que existe uma relação positiva entre as duas variáveis.
- 2) Quanto maior a taxa de crescimento da indústria, maior será a taxa de crescimento da produtividade da economia como um todo. Essa relação de causalidade é devida aos ganhos de economia de escala estáticos e dinâmicos, que podem ser explicados pelas interações entre a oferta e a elasticidade da demanda de bens manufaturados. Em um conceito amplo, esse efeito pode ser classificado como retornos crescentes de escala.
- 3) Quanto maior a taxa de crescimento da indústria, maior será a taxa de crescimento da produtividade de setores não manufatureiros, demonstrando o efeito do crescimento para a economia como um todo.
- 4) Quanto maior a rede de exportações de uma economia, maior será o crescimento do produto.
- 5) Em longo prazo, uma economia apresentará restrições ao crescimento não pela oferta e sim pela demanda, tal que a Balança de Pagamentos em uma economia aberta é o ponto central para manter uma cadência de crescimento no longo prazo, induzido pelo aumento da demanda.

Para Kaldor (1966), a economia inglesa teve a oportunidade de ser a primeira a vivenciar os benefícios de cada uma das fases de uma economia em processo de industrialização, mas também foi a primeira a encontrar os limites desse crescimento, ou seja, do esgotamento desse ciclo econômico induzido pelo aumento da demanda

² Conhecido como modelo Kaldor-Thirwall.

gerada pela industrialização. Dessa forma, os estudos de Kaldor evidenciam o impasse em que os países desenvolvidos se encontrariam, pois, por um lado, a indústria manufatureira foi identificada como motor da economia e, por outro, haveria uma complexa barreira a ser vencida para que o ciclo virtuoso fosse mantido. Para Kaldor, as economias em desenvolvimento deveriam focar em desenvolver o setor industrial de alta intensidade tecnológica e aumentar as exportações para os setores onde a demanda mundial seja crescente, como solução para a manutenção do crescimento no longo prazo. Entretanto, nas décadas seguintes ao trabalho de Kaldor, foram publicados diversos estudos que apontavam que as economias desenvolvidas estariam passando por um processo de desindustrialização, marcado pela constante redução do emprego da indústria manufatureira no emprego total (ROWTHORN, 1997; ROWTHORN; WELLS, 1987; ROWTHORN; COUTTS, 2004; ROWTHORN; RAMASWAMY, 1999; BAZEN; THIRWALL, 1989). Deve-se ressaltar que, inicialmente, os estudos publicados eram voltados para os países desenvolvidos e os países em desenvolvimento eram pouco abordados; contudo, ao longo das últimas décadas, a literatura da desindustrialização foi incluindo estes últimos nas discussões acerca dessa temática.

Para compreender a dinâmica da indústria de transformação brasileira e como ela se relaciona com as taxas de crescimento do produto, é preciso entender a estrutura produtiva e identificar qual dessas fases relacionadas por Kaldor estamos vivenciando e se há algum fator limitante a esse crescimento que pode ter sido identificado pelos estudos da desindustrialização brasileira.

2.2 Discussões sobre a Desindustrialização Brasileira

Nessa segunda parte são apresentadas algumas das leituras mais recentes sobre o debate da desindustrialização, destacando seus pontos principais.³ O debate aqui restringe-se a autores: ortodoxos (BONELLI, 2005; BONELLI; PESSOA, 2010; BACHA; DE BOLLE, 2013); estruturalistas (CARNEIRO, 2002; CANO, 2014; BELLUZZO, 2015; BRESSER-PEREIRA; MARCONI, 2008); e neoschumpeterianos (LAPLANE; SARTI,

³ Sampaio (2015) e Pereira e Cario (2017) analisaram as discussões sobre a temática da desindustrialização. Enquanto Sampaio (2015) discute a literatura a partir de diagnósticos e propostas de políticas econômicas, Pereira e Cario (2017) separam os autores pelas escolas de pensamento.

2006; COMIN, 2009; SARTI; HIRATUKA, 2011; AREND, 2014). Ao final, apresenta-se um quadro de síntese das principais discussões feitas nesta subseção.

Entre os autores da linha de pensamento ortodoxa, os trabalhos de Bonelli (2005), Bonelli e Pessoa (2010) e Bacha e De Bolle (2013) entendem que a indústria brasileira estaria passando por um processo de desindustrialização, que poderia ser entendido como natural, semelhante ao descrito pela literatura internacional (ROWTHORN, 1997; ROWTHORN; WELLS, 1987; ROWTHORN; COUTTS, 2004; ROWTHORN; RAMASWAMY, 1999; BAZEN; THIRWALL, 1989). Segundo Bonelli (2005), o percentual de participação da indústria de transformação na economia pode diminuir dependendo do grau de desenvolvimento, sugerindo que, em um determinado nível de renda *per capita*, haveria uma redução no crescimento do consumo de bens industrializados. Dessa forma, as reduções observadas desde o início da década de 1990 no emprego e produto industrial devem ser consideradas como naturais.

De acordo com Bonelli e Pessoa (2010, p. 33), esse processo deve ser considerado como uma tendência mundial e pode ser interpretado por um conjunto de fatores: fortes aumentos de produtividade nas indústrias mundiais; alterações nos padrões comerciais, deslocamento de parte da produção mundial para países como a China, que têm vantagens competitivas em função da desvalorização do câmbio e do baixo custo da mão de obra; mudanças tecnológicas, que estariam alterando os preços relativos e aumentando a produtividade; e terceirização de atividades industriais, que são mudanças nas estruturas organizacionais. Nesse sentido, a indústria brasileira estaria inserida nessa dinâmica mundial, seguindo uma trajetória de redução relativa da indústria no PIB.

Bonelli e Pessoa (2010) ressaltam que, entre 1980 e 1995, observou-se um processo de desindustrialização da economia brasileira, explicado pelo “sobrepeso” desse setor, denominado assim de “doença soviética”. De acordo com Pereira e Cario (2017, p. 597), esse fenômeno estaria associado a uma participação industrial acima do padrão internacional e o processo de desindustrialização seria uma resposta da economia para sanar essa “doença”. Nesse sentido, para Bacha e De Bolle (2013), a desindustrialização não deve ser considerada o ponto central e sim o desenho de uma política industrial que permite que a indústria brasileira se integre ao mercado internacional, intensificando a abertura comercial. Sendo assim, os autores dessa

vertente compreendem a desindustrialização como natural, podendo ser explicada por fatores exógenos, como a crise mexicana, a russa e a de 2008 (SAMPAIO, 2015).

Na vertente estruturalista, pode-se inicialmente trazer para a discussão autores que se baseiam na hipótese da “doença holandesa”. Segundo Bresser-Pereira e Marconi (2008), a economia brasileira vive um processo chamado de “maldição dos recursos naturais”, em que uma abundância de recursos naturais levaria a uma especialização da produção de *commodities*, levando a um processo natural de apreciação cambial. Segundo Pereira e Cario (2017, p. 593), esse movimento implicaria no surgimento de rendas ricardianas, que, por sua vez, aumentariam a entrada de recursos externos, resultando na “doença holandesa”, incentivando que menos investimentos sejam realizados em setores de alta tecnologia. Sendo assim, de acordo com Bresser-Pereira e Marconi (2008), considerando essa especialização natural no setor de *commodities* somada ao processo de liberalização financeira e comercial realizada na década de 1990, houve um retrocesso nos mecanismos que garantiam a contenção da “doença holandesa”. Dessa forma, gerou-se uma apreciação cambial, que, conseqüentemente, prejudicou o crescimento do setor manufatureiro.

Assim, os principais argumentos que, na visão de Bresser-Pereira e Marconi (2008), sustentam a defesa de um processo de desindustrialização brasileiro precoce são: existência de uma apreciação cambial, gerada em função do aumento das exportações e do crescimento dos setores que geram a “doença holandesa”; elevação dos preços e das quantidades de exportações de *commodities* acima dos da indústria de transformação; e diminuição dos produtos industriais comercializáveis. Em síntese, para esses autores o processo de desindustrialização brasileiro está intrinsecamente ligado ao fator câmbio, que por sua vez é atrelado à “maldição dos recursos naturais”.

Em outro grupo de autores pertencentes à visão estruturalista, há um consenso em relação à hipótese de um processo de desindustrialização diferente daquele observado nos países desenvolvidos. Ao contrário do movimento internacional, em que as indústrias conseguiram alcançar as mudanças da Terceira e Quarta Revolução Industrial, a indústria brasileira encontra-se em um processo de esgotamento de sua industrialização, não avançando na transição tecnológica observada nas últimas décadas, como na microeletrônica, na química fina e nas telecomunicações (CARNEIRO, 2002; CANO 2014; BELLUZZO, 2015).

De acordo com Belluzo (2015), a década de 1980 pode ser classificada como um período de retrocesso da indústria de transformação brasileira em função dos desajustes econômicos vivenciados, tais como alta inflação, déficits fiscais, déficits na Balança de Pagamentos e descontrole da política de indexação de preços. Na década seguinte, conforme Carneiro (2002), Cano (2014) e Belluzo (2015), a indústria de transformação passou por uma intensificação do processo de desindustrialização. Isso ocorreu a partir da cartilha do “Consenso de Washington”, que estabeleceu diretrizes políticas para a adoção de uma política econômica liberal. Assim, a década de 1990 foi marcada por um processo de liberalização econômica, com redução do papel do Estado. Segundo Carneiro (2002), esse conjunto de fatores foi responsável pela queda de participação da indústria de transformação no PIB, resultando numa sequência de privatizações e desnacionalização das indústrias brasileiras.

De acordo com Cano (2014), a manutenção das políticas liberais, com a adoção de uma política deliberada de taxas de juros elevadas e câmbio valorizado, aumentou o processo de desindustrialização brasileira ao longo dos anos 2000, intensificado pela desaceleração da economia mundial com o advento da crise de 2008. De acordo com Cano (2014), esse processo pode ser atribuído a um conjunto de fatores: manutenção de um câmbio valorizado; altas taxas de juros reais, que estariam desincentivando investimentos industriais e aumentando o montante direcionado para o mercado financeiro; abertura comercial, que provocou uma queda nas proteções que a indústria brasileira possuía e, em conjunto com um câmbio valorizado, impossibilitava o bom crescimento desse setor no mercado internacional; e aumento do Investimento Estrangeiro Direto (IED) e mudança na sua estrutura, que passou a contar com a forte presença de compra de participações de empresas nacionais, provocando um processo de desnacionalização da economia brasileira.

O último grupo, de autores inseridos na linha de pensamento histórico-institucionalista-schumpeteriana, tais como Laplane e Sarti (2006), Comin (2009), Sarti e Hiratuka (2011) e Arend (2014), contribuiu com o debate da desindustrialização incorporando meios teóricos, econômicos e históricos para a análise desse processo. Utilizando-se de conceitos como *path dependence* e efeito *locked in*,⁴ esses autores

⁴ Segundo Arend (2009, p. 14), uma vez que um determinado país traça um caminho, existem mecanismos autorreforçantes que prendem essa economia nessa trajetória (efeito *locked in*) e, para cada escolha futura, há uma ligação com os caminhos definidos no passado (efeito *path dependence*).

reforçam a hipótese de que a desindustrialização brasileira pode ser explicada por uma sequência de decisões e eventos que firmaram sua trajetória nesse processo e pode ser vista como diferente da desindustrialização ocorrida nos países desenvolvidos.

Nesse sentido, em seu estudo, Arend (2009) discorreu que o processo de industrialização brasileira observado entre 1955 e 1985 pode ser explicado por eventos históricos na economia mundial e escolhas que favoreceram a formação de uma indústria brasileira, a *path dependence*. Para o autor, esse crescimento observado na indústria de transformações deve ser atribuído, em maior parte, ao processo de amadurecimento da Segunda Revolução Industrial, que permitiu que a economia brasileira se desenvolvesse nesses setores. Dessa forma, o bom crescimento da indústria manufatureira pode ser considerado mais como resultado de um fator exógeno do que endógeno. Entretanto, apesar de esse período ter sido marcado pela incorporação das inovações da Segunda Revolução Industrial e de crescimento industrial, a partir de 1985, a indústria brasileira não consegue acompanhar e incorporar as mudanças da Terceira Revolução Industrial, passando por um *falling behind* nos últimos 25 anos⁵ (ARENDA, 2009; AREND; FONSECA, 2012).

Segundo Laplane e Sarti (2006), a indústria brasileira teria conseguido constituir um complexo industrial até o início da década de 1990, e sobreviveu a diversas mudanças nas políticas macroeconômicas e de alta instabilidade, mostrando resiliência. Entretanto, a partir de 1990, esse setor começou a apresentar baixo dinamismo, convergindo para o processo de desindustrialização. Conforme Laplane e Sarti (2006, p. 291), esse desempenho pode ser explicado pelos sucessivos ajustes defensivos que foram aplicados para sustentar as margens de lucro e do financeiro de empresas industriais, o que “revela um pronunciado instinto de sobrevivência e de aversão aos riscos inerentes ao investimento em capacidade produtiva em desenvolvimento tecnológico”.

Outro fator que contribuiu para o baixo dinamismo da indústria brasileira, segundo Comin (2009), é que a abertura comercial e financeira da década de 1990, associada a uma rápida valorização cambial, teria prejudicado a indústria nacional de tal forma que teve como resultado o processo de desindustrialização. Com a abertura comercial e financeira, havia uma expectativa de aumento da competitividade da indústria nacional em relação ao mercado externo. Entretanto, segundo Sarti e Hiratuka

⁵ Em relação à data do estudo, pois, considerando-se o início desse processo em 1985, esse *falling behind* já perdura há 35 anos.

(2011), apesar de se observar uma redução nos déficits em transações correntes, o IED teve pouco impacto na alteração da estrutura e na capacidade de indústrias brasileiras conseguirem competir em nível internacional. Em contraponto, conforme Sarti e Hiratuka (2011), o que se observou ao final dessas mudanças é que, apesar do aumento dos IED, a inserção de indústrias nacionais no mercado externo diminuiu.

Associado a esse processo, Laplane e Sarti (2006) e Comin (2009) sugerem que o baixo desempenho dos setores industriais também está atrelado à constante perda de oportunidades que a indústria de transformação teria para evoluir. Segundo Comin (2009, p. 123), nesse período, poderiam ter sido adotadas políticas para recuperar as debilidades estruturais da indústria manufatureira brasileira.

Contribuindo para a visão desse grupo de autores, o estudo realizado por Arend (2014) buscou contribuir com a proposta e a criação de um novo indicador de desindustrialização, que é o indicador de Desindustrialização Relativa Internacional (*DRI*) com o objetivo de identificar se o processo de desindustrialização brasileiro poderia ser considerado *natural*, como o dos países desenvolvidos, ou *precoce*, pelo seu nível de renda *per capita*. O autor ressalta que, para a verificação desse processo, não apenas a redução da produção industrial no produto deve ser acompanhada, mas também se esse setor deixou de ser chave para economia no que tange à geração de empregos e de valor adicionado.

Para compreender o processo de desindustrialização brasileira, Arend (2014) aponta que, ao longo da década de 1970, houve uma mudança de paradigma, que culminou numa nova dinâmica industrial. Esse período foi marcado pelas inovações do paradigma microeletrônico e pelo esgotamento do paradigma fordista (complexo metal-mecânica-químico). Dessa forma, enquanto os países desenvolvidos passaram por uma transição entre esses dois paradigmas, as economias em desenvolvimento não conseguiram incorporar essas mudanças tecnológicas. Os motivos, segundo Arend (2014), podem ser a necessidade de uma mão de obra mais qualificada e de uma qualidade maior dos insumos, por se tratarem de bens de maior complexidade tecnológica, bem como de uma infraestrutura que proporcionasse as condições necessárias de abarcar essa transição. Dessa forma, a indústria brasileira acabou se especializando em setores de menor complexidade tecnológica e que são intensivos em mão de obra e recursos naturais, resultando no bom desempenho de setores como o de *commodities* industriais, quando comparado com os demais (ARENDA, 2014).

Com base nos resultados do indicador de *DRI*, Arend (2014) vai ao encontro dos demais autores da vertente neoschumpeteriana, para quem a economia brasileira passa por um processo de desindustrialização *precoce*, atribuído a fatores históricos e caminhos trilhados, *path dependence* e *locked in*, e acompanhado por um *falling behind* da indústria de transformação, que não conseguiu incorporar as mudanças tecnológicas da Quarta Revolução Industrial.

A análise dos estudos aqui apresentados permite observar que uma parcela desses autores – tais como os estruturalistas Carneiro (2002), Cano (2014), Belluzzo (2015) e Bresser Pereira e Marconi (2008); e os neoschumpeterianos Laplane e Sarti (2006), Comin (2009), Sarti e Hiratuka (2011) e Arend (2014) – caminha para uma hipótese de desindustrialização brasileira que se difere do processo observado em países desenvolvidos, convergindo para a hipótese da *desindustrialização brasileira precoce*. Entretanto, os ortodoxos Bonelli (2005), Bonelli e Pessoa (2010) e Bacha e De Bolle (2013) convergem para hipótese de *desindustrialização natural*, semelhante aos estudos feitos por Rowthorn (1997); Rowthorn e Wells (1987); Rowthorn e Coutts (2004); Rowthorn e Ramaswamy (1999) e Bazen e Thirwall (1989).

O Quadro 1 resume os principais argumentos levantados pelos autores da desindustrialização brasileira apresentados nesse subtópico. Com o objetivo de síntese, foram agrupadas as visões semelhantes conforme as convergências teóricas de cada autor.

Quadro 1 – Quadro-síntese dos estudos sobre desindustrialização brasileira

| Visões | Autores | Argumentos |
|---------------|--|--|
| Neoclássica | Bonelli (2005); Bonelli e Pessoa (2010); Bacha e De Bolle (2013) | <ul style="list-style-type: none"> a) Processo natural, semelhante ao dos países desenvolvidos; b) De 1980 a 1995, o processo ocorreu devido a um sobrepeso da indústria de transformação em relação ao PIB (doença soviética); c) Pode ser explicada por fatores externos, como a crise russa e mexicana; d) Restrita aos anos 1990 e pós-crise de 2008; e) Não é o ponto principal, mas, sim, o desenho de uma nova política industrial, que permite a integração com a economia mundial (nova rodada de abertura comercial). |

| Visões | Autores | Argumentos |
|-----------------------------------|---|--|
| Estruturalista (Doença Holandesa) | Palma (2005); Bresser-Pereira e Marconi (2008); Oreiro e Feijó (2010) | a) Doença holandesa, “maldição dos recursos naturais”; b) Taxa de câmbio excessivamente valorizada, causada pela eliminação das barreiras não tarifárias, da diminuição de subsídios às exportações, pela liberalização financeira e pela valorização dos preços das <i>commodities</i> e dos recursos naturais no mercado internacional; c) Reformas liberais nas décadas de 1980 e 1990. |
| Estruturalista | Carneiro (2002); Cano (2014); Beluzzo (2015) | a) Não seguia um processo natural e semelhante ao das economias desenvolvidas; b) Alteração no papel do Estado nos anos 1990 (Consenso de Washington); c) Decorrente da abertura comercial e financeira; d) Aprofundado com as políticas econômicas de taxa de juros elevada e câmbio valorizado; e) Não conseguiu acompanhar a transição tecnológica. |
| Neoschumpeteriana | Laplane e Sarti (2006); Comin (2009); Sarti e Hiratuka (2011); Arend (2014) | a) <i>Falling behind</i> da indústria de transformação nos últimos 25 anos; b) Sucessivos ajustes defensivos desde os anos 1990; c) Abertura comercial e financeira não trouxe efeitos positivos sobre a indústria; d) Política industrial deficiente. |

Elaboração própria.

2.3 Considerações aos Indicadores Tradicionais e à Proposta da Desindustrialização Setorial Brasileira

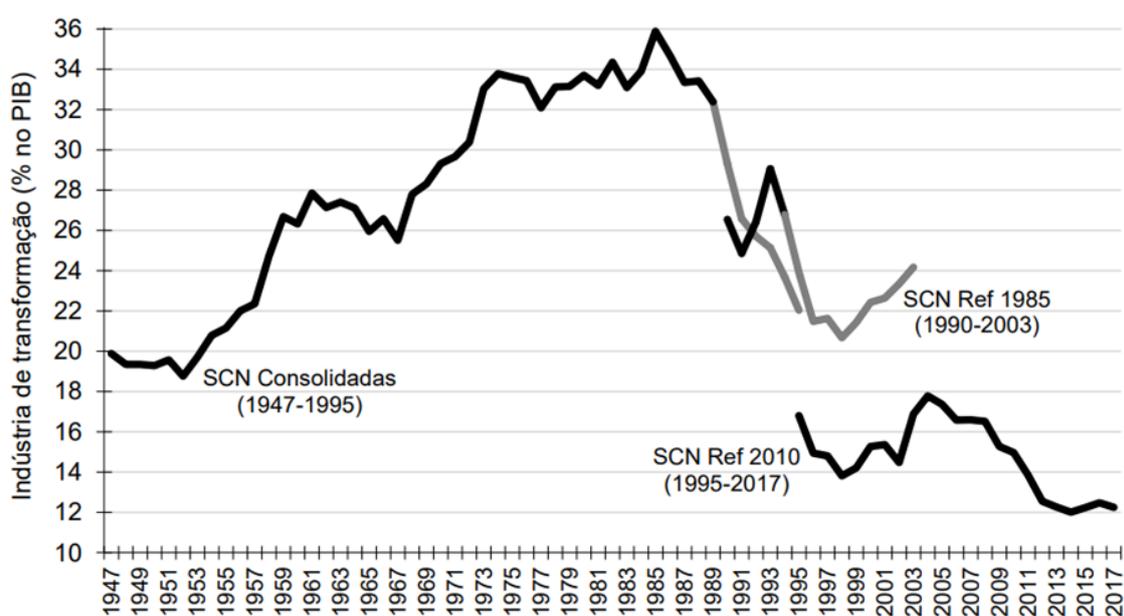
A respeito da desindustrialização, autores ortodoxos, como Bonelli (2005), Bonelli e Pessoa (2010) e Bacha e De Bolle (2013), e estruturalistas, como Carneiro (2002), Cano (2014) e Belluzzo (2015), buscam explicar o fenômeno com base em indicadores básicos e tradicionais, como os empregos na indústria de transformação, o percentual de participação da indústria no PIB, a relação $VTI/VBPI$ e a evolução do VTI e $VBPI$. Entretanto, estudos realizados na última década sugerem que essas análises, usando somente esses indicadores, podem levar à um viés de mensuração do processo de desindustrialização ou atribuir esse processo de forma homogênea para todos os setores da indústria de transformação. Morceiro (2012) aponta que as análises feitas a respeito do processo de desindustrialização, realizadas na década de 2000, foram insuficientes e que os indicadores foram utilizados de forma equivocada, pois, para se auferir e

confirmar as afirmações com o rigor necessário, a análise desse processo deveria ter sido acompanhada por um amplo conjunto de dados e abordagens.

Torres e Cavalieri (2015), ao encontro do que foi debatido por Morceiro (2012), analisaram esses indicadores tradicionais da literatura, investigando a participação da indústria no PIB e a relação $VTI/VBPI$. A participação da indústria no PIB, um dos principais indicadores utilizados na literatura da desindustrialização, é vista como *proxy* dos adensamentos das cadeias produtivas nacionais. Entretanto, deve-se considerar as mudanças metodológicas ocorridas nas séries de dados e as mudanças organizacionais das próprias indústrias (TORRES; CAVALIERI, 2015).

De acordo com Morceiro (2019), nos estudos da desindustrialização, deve-se observar as duas quebras metodológicas no cálculo da série histórica do PIB e o período oficial da série utilizado: uma entre 1989 e 1990, que foi a mudança entre a metodologia do Sistema de Contas Nacionais (SCN) Consolidadas, vigente desde 1947, e o SCN Referência 1985, que se tornou referência para os anos de 1990 e 1994 da série analisada pela literatura de desindustrialização; e outra entre 1990 e 1995, que é o SCN Referência 2010, que compreende o ano de 1995 até o período atual. Essas mudanças podem ser observadas no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Indústria de transformação: preços correntes e metodologias diferentes das Contas Nacionais – Brasil (1947-2017)
(% no PIB)



Fonte: Morceiro (2019).

Torres e Cavalieri (2015) ressaltam que, além desses fatores metodológicos, mudanças na organização produtiva das indústrias ao longo dos últimos anos devem ser também consideradas como um viés dentro desse indicador. Mais especificamente, pode-se atribuir essas mudanças ao processo de terceirização e externalização das atividades industriais, que, conseqüentemente, levam à reclassificação para o setor de serviços, ou seja, deixam de ser atividades características da indústria. Dessa forma, torna-se indispensável na análise considerar os empregos que são gerados diretamente e indiretamente pela indústria da transformação.

Nesse sentido, o estudo feito por Acypreste (2022) e o método da construção e das análises dos setores verticalmente integrados permitem avaliar as oscilações não somente dos empregos diretos, mas também dos empregos que orbitam esse setor. Esse método é importante para se definir quais são setores fornecedores de mão de obra indireta para os demais e quais são aqueles que dependem mais de mão de obra terceirizada, bem como compreender sua evolução ao longo do tempo. A indústria inovativa, por exemplo, é um setor que apresentou ser altamente dependente de força de trabalho dos demais setores (ACYPRESTE, 2022). Assim, para definir o processo de desindustrialização pela ótica do emprego, é necessário também compreender as mudanças das dinâmicas dos setores que são verticalmente integrados.

Dessa forma, tanto Torres e Cavalieri (2015) quanto Morceiro (2019) questionam se as análises da desindustrialização feitas, sobretudo, para o período de abertura comercial, podem ser de fato consideradas válidas. Comparando as séries de participação da indústria no PIB com uma nova série, ajustando essas diferenças, Morceiro (2019) chega à conclusão de que esse dado estaria superestimado, sobretudo no período em que foram feitas as duas grandes mudanças metodológicas, que compreende o período de abertura comercial. Assim, Morceiro (2019) coloca em dúvida os estudos feitos por Bonelli e Pessoa (2010) tendo em vista que a tese de uma sobreindustrialização pode estar associada à superestimação da série histórica da participação da indústria no PIB.

Em relação ao segundo indicador, exposto por Torres e Cavalieri (2015), a razão entre o valor da transformação industrial e o valor bruto da produção industrial ($VTI/VBPI$), os autores discorrem que, dentro da temática da desindustrialização,

esse indicador aparece como chave central para se estabelecer um diagnóstico. É um indicador que representa densidade produtiva. O segundo representa o total das vendas de produtos industriais fabricados e serviços industriais prestados pela indústria com o ajuste da variação dos estoques, enquanto o primeiro é o valor correspondente à diferença entre o *VBPI* e o Custo das Operações Industriais (*COI*). Assim, o *VTI* é muito utilizado pela literatura da desindustrialização como uma *proxy* de valor adicionado, ou seja, quanto maior é essa proporção *VTI/VBPI*, maior é a capacidade dessa indústria de agregar valor. Por isso é um indicador muito utilizado pelos autores que estudam o processo de desindustrialização, pois, quanto menor essa relação, mais próxima está essa indústria de ser apenas uma “montadora”, pouco agregando ao valor final do bem (TORRES; CAVALIERI, 2015).

Apesar de interessante utilizar essa *proxy* para a desindustrialização, deve-se ponderar o seguinte:

[...] tal indicador está sujeito a limitações. Apesar de o adensamento produtivo e a perda de elos das cadeias industriais serem a chave para se avaliar a profundidade de um suposto processo de desindustrialização, a razão *VTI/VBPI* não é um indicador que expressa corretamente essa ideia, uma vez que ela falha tanto numa avaliação setorial intertemporal quanto na comparação intersetorial (TORRES; CAVALIERI, 2015, p. 868).

Segundo Torres e Cavalieri (2015), essas limitações de análise podem ser atribuídas a dois fatores: o primeiro é que a razão *VTI/VBPI* é suscetível às variações na taxa de câmbio; e o segundo é que esse indicador não consegue mensurar os encadeamentos entre os demais setores industriais, ou seja, de identificar qual setor tem uma cadeia de produção mais densa. Com relação ao primeiro ponto, sabendo que o *VTI* é uma variável de resíduo, ela representa a diferença entre *VBPI* e o *COI*, ou seja, qualquer variação no câmbio pode alterar a relação de custos dos insumos importados, diminuindo, assim, essa relação *VTI/VBPI* sem que haja uma alteração no *VBPI*. Dessa forma, a análise desse indicador não pode servir como parâmetro, já que é suscetível ao poder de compra da moeda brasileira diante do mercado externo. Com relação ao segundo ponto levantado pelo autor, o indicador é limitado por não conseguir expressar as diferenças entre, por exemplo, o setor automobilístico e o setor farmacêutico. Ao verificar somente a razão *VTI/VBPI*, o segundo possuía um valor maior do que o primeiro no ano de 2005. Entretanto, sabe-se que o setor automobilístico possui uma estrutura de encadeamentos muito maior do que o farmacêutico, sendo que

existe uma indústria nacional para fornecer peças de automóveis, enquanto o farmacêutico depende muito de insumos externos (TORRES; CAVALIERI, 2015).

Com o entendimento dessas limitações dos indicadores tradicionais, diversos autores da literatura da desindustrialização começaram a desenvolver novas técnicas e ferramentas para investigar e analisar as dinâmicas da indústria da transformação ao longo dos últimos anos. Pereira *et al.* (2018), com a utilização do Indicador de Desindustrialização Relativa Internacional (IDRI), desenvolvido por Arend (2014), propõem a criação de um novo indicador para medir a desindustrialização relativa regional, utilizando-se de um método de Análise de Componentes Principais (ACP) para definir os pesos dos coeficientes desse indicador.

Morceiro (2012) propôs uma série de novas interpretações que pudessem ser incorporadas ao debate da desindustrialização, de modo que esse novo conjunto de dados conseguisse explicar a dinâmica do setor industrial nos últimos anos. Uma das contribuições que o autor deixou em seu estudo foi a análise da desindustrialização com base na matriz de insumo-produto, permitindo a construção de uma série de indicadores que são derivados dessa análise. Na última década, a matriz de insumo-produto tem sido utilizada para investigar o processo de desindustrialização, apesar das limitações das mudanças metodológicas do IBGE, o que dificulta a análise de séries muito longas. Pode-se destacar os autores que incorporaram esse perfil de análise: Acypreste (2022); Morceiro (2012); Morceiro e Guilhoto (2019); Nassif, Teixeira e Rocha (2015); Torres e Cavalieri (2015); Passoni (2019); Veríssimo e Araújo (2016); e Perobelli *et al.* (2017).

Nesse sentido, verifica-se que a literatura da desindustrialização brasileira tem passado por diversas reflexões e por um período de amadurecimento do debate ao longo tempo. Primeiro foram trazidos os conceitos do que seria esse processo de desindustrialização e as diferenças desse processo entre as economias desenvolvidas e subdesenvolvidas, bem como se esse processo é observado na economia brasileira e quais suas características no país. Depois, discutiu-se se os dados que foram utilizados para interpretar essa tendência podem ser considerados válidos e quais suas limitações e aplicações. Ao mesmo tempo, questionou-se se esse processo ocorre de forma homogênea entre as regiões e nos próprios setores da indústria da transformação.

Apesar desse amadurecimento ao longo dos últimos 20 anos nessa temática, percebe-se que ainda há espaço para importantes e necessárias reflexões. Pereira *et al.* (2018), ao aplicar o indicador de desindustrialização relativo regional, perceberam que há margem para o debate evoluir para o nível setorial, já que no nível regional foram encontradas heterogeneidades no processo de desindustrialização, logo, indicam que uma possível próxima etapa seja a análise em nível setorial. Ao encontro dessa ideia, Morceiro e Guilhoto (2019) levantam questionamentos – que ainda permanecem em aberto – sobre se o processo de desindustrialização pode ser identificado em todos os setores da indústria da transformação, se existem diferenças entre os setores ou classificações tecnológicas. Os autores discorrem que dentro da literatura pouco se abordou sobre as especificidades setoriais. Dessa forma, Morceiro e Guilhoto (2019) recomendam que futuros estudos sejam direcionados para essa análise, para verificar se os fatores que explicam a desindustrialização da manufatura agregada conseguem se replicar em nível setorial e identificar se existem padrões diferentes de acordo com os níveis de classificações, seja por setores intensivos em tecnologia, intensivos em trabalho, entre outros.

3 METODOLOGIA

O objetivo deste capítulo é apresentar a construção dos indicadores alternativos utilizados para a análise de desempenho industrial entre os anos de 2010 e 2020. Na seção 3.1 será apresentado o processo de construção do indicador proposto no trabalho de Arend (2014) e como esse método foi adaptado para o Indicador de Desempenho Relativo Setorial (*IDRS*), bem como a aplicação do método de Análise de Componentes Principais (ACP). Na seção 3.2 é demonstrada a metodologia de análise insumo-produto de Leontief (1951), o processo de deflação das matrizes e como são calculados os indicadores derivados dessa análise. Por fim, na seção 3.3 são apresentadas as taxonomias utilizadas para classificar os setores da indústria de transformação.

3.1 Construção de um novo indicador de desempenho industrial setorial: do DRI ao IDRS

Nessa seção faz-se uma discussão sobre a construção do Indicador de Desempenho Relativo Setorial (*IDRS*). A construção desse índice torna-se importante na medida em que mostra que o *IDRS* surgiu de uma necessidade da própria literatura da desindustrialização de avançar com novos indicadores de desempenho industrial. Dessa forma, é preciso demonstrar como o índice foi originalmente aplicado para ótica internacional, passando para uma adaptação regional e chegando, por fim, a uma visão setorial.

3.1.1 Indicador de Desindustrialização Relativa Internacional

Para a construção do *DRI* da economia brasileira, é utilizada como base a metodologia do Indicador de Desindustrialização Relativa Internacional (DRI), proposta por Arend (2014) e adaptada por Pereira *et al.* (2018), com o desenvolvimento do indicador regional, o Índice de Desindustrialização Relativa Regional (*IDRR*). O objetivo desse novo método é aprofundar a compreensão da desindustrialização brasileira e seus impactos setoriais diferenciados, analisando sua evolução temporal ao longo do período em análise.

Arend (2014), assim como Morceiro (2012), Pereira *et al.* (2018) e Torres e Cavalieri (2015), debate sobre as limitações existentes nos indicadores tradicionais e propõe a criação de um novo indicador que possibilite realizar análises alternativas a visão tradicional sobre o processo de desindustrialização. Quando se analisa estritamente a participação do produto industrial no PIB, que é grau de industrialização, existe a possibilidade de a informação não representar o real desempenho industrial. Conforme Arend (2014), existem casos em que duas economias apresentam redução no grau de industrialização na mesma dimensão, mas isso não significa que ambas passem por um processo de desindustrialização de mesma intensidade. É preciso analisar as estruturas setoriais e os diferentes níveis sociais dessa economia, para que, assim, possa representar a real proporção dessa queda industrial.

Com o objetivo de compreender a real dinâmica da industrial internacional, Arend (2014) propõe a criação do indicador de Desindustrialização Relativa Internacional (*DRI*), de modo que a construção desse indicador proporciona uma alternativa mais elaborada do que a simples relação entre o produto da indústria de transformação em relação ao PIB. Ou seja, com esse indicador, o autor buscou mensurar o desempenho relativo da indústria manufatureira entre os países ao longo do tempo.⁶

A metodologia do *DRI* é construída a partir do índice do valor da produção industrial (*IVI*). Este número-índice demonstra a variação relativa do Valor da Produção Industrial (*VPI*) entre um período t e um período $t + n$. Assim, *IVI* é expresso pela seguinte fórmula:

$$IVI_{t,t+n} = \frac{VPI_{t+n}}{VPI_t} \quad (1)$$

Assim, *IVI* é um número que expressa a variação relativa no tempo entre duas grandezas numéricas e pode ser utilizado como forma alternativa de se fazer comparações entre o desempenho industrial das unidades federativas brasileiras, em termos relativos.

Por fim, o *DRI* é construído a partir do *IVI* e pode ser expresso pela seguinte fórmula:

⁶ Para mais detalhes, ver a terceira parte do estudo de Arend (2014).

$$DRI_{t \text{ país}} = \frac{IVI_{t \text{ país}}}{VPI_{t \text{ país/região de referência}}} \quad (2)$$

Logo,

- Quando $DRI > 1$, em termos relativos, o país está com uma dinâmica industrial mais acentuada que o restante do mundo, que é o padrão de referência;
- Quando $DRI < 1$, o país está com dinâmica industrial menos acentuada em relação ao mundo, indicando desindustrialização relativa mais grave que a observada no âmbito internacional;
- Se $IDRR = 1$ não há perda ou ganho relativo.

3.1.2 Indicador de Desindustrialização Relativa Regional

Com os argumentos levantados pelos autores Torres e Silva (2015) e Morceiro (2012) sobre os problemas dos indicadores tracionais, Pereira *et al.* (2018) trouxeram uma visão diferente ao contexto da desindustrialização regional com o $IDRR$, mas seguindo as mesmas bases metodológicas propostas por Arend (2014). Assim, o IVI segue a mesma lógica de construção, sendo que foram utilizados os dados de $VBPI$ retirados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) do IBGE e deflacionados pelo IPA da Fundação Getúlio Vargas.

A partir do $IVI_{t,t+n}$, é possível obter o primeiro indicador que compõe o $IDRR$, o Indicador de Desempenho Regional Industrial Relativo ($IDRIV$) do valor que é gerado pela indústria de transformação, expresso por:

$$IDRIV_{t \text{ UF ou Região}} = \frac{IVI_{t \text{ UF ou Região}}}{IVI_{t \text{ Brasil}}} \quad (3)$$

Como inovação ao método realizado por Arend (2014), os autores propõem um segundo indicador para compor o $IDRR$, voltado para os empregos da indústria. Primeiro, é calculado um outro número-índice para demonstrar a variação relativa do emprego industrial (IVE) que vai de um período t ao $t + n$, demonstrado por:

$$IVE_{t,t+n} = \frac{EMP_{t+n}}{EMP_t} \quad (4)$$

Com isso, o Indicador de Desempenho Regional Industrial do Emprego (*IDRIE*) pode ser obtido da seguinte forma:

$$IDRIE_{t \text{ UF ou Região}} = \frac{IVE_{t \text{ UF ou Região}}}{IVE_{t \text{ Brasil}}} \quad (5)$$

Por fim, o Indicador de Desindustrialização Relativa Regional (*IDRR*) é dado pela média ponderada dos indicadores de *IDRIV* e *IDRIE*, tal que:

$$IDRR = \theta_1 (IDRIV_{t \text{ UF ou Região}}) + \theta_2 (IDRIE_{t \text{ UF ou Região}}) \quad (6)$$

Onde o θ é o peso de cada indicador do *IDRR*, calculado pela Análise de Componentes Principais (ACP).⁷

Dessa forma:

- Quando $IDRR > 1$, em termos relativos, o estado está com uma dinâmica industrial mais acentuada que o Brasil, que é a região de referência;
- Quando $IDRR < 1$, o estado está com dinâmica industrial menos acentuada em relação ao Brasil, indicando desindustrialização relativa mais grave que a observada no plano nacional;
- Se $IDRR = 1$ não há perda ou ganho relativo.

3.1.3 Indicador de Desempenho Relativo Setorial

Com objetivo de ampliar o debate da desindustrialização para o nível setorial, este trabalho buscou construir um indicador que pudesse mensurar o desempenho relativo dos setores da indústria da transformação. Dessa forma, o desenvolvimento do Indicador de Desempenho Relativo Setorial (*IDRS*) é um número-índice composto por

⁷ Pereira *et al.* (2018) encontraram pouca diferença nas proporções dos tetras, ficando estabelecido um coeficiente de 0,5 para cada um dos indicadores.

uma média ponderada de outros três índices,⁸ que abrange o valor bruto da produção, a quantidade de ocupações e os salários do setor industrial. As referências a serem analisadas vão ser sempre em relação ao total do setor da indústria de transformação em comparação com as atividades econômicas específicas dessa indústria. Os dados selecionados são referentes aos anos de 2010 e 2020, e foram obtidos pela Pesquisa Industrial Anual (PIA) do IBGE e deflacionados pelo Índice de Preços ao Produtor (IPP) do IBGE.⁹ Os pesos desses indicadores serão definidos por método de Análise de Componentes Principais (ACP), conforme visto em Pereira *et al.* (2018).

Para calcular o primeiro indicador, é preciso considerar o número-índice que representa a variação relativa do valor bruto da produção industrial de cada setor (*IVI*) entre dois períodos, expresso da seguinte maneira:

$$IVI_{t,t+n} = \frac{VPI_{t+n}}{VPI_t} \quad (7)$$

Com os valores do *IVI*, é possível calcular o Indicador de Desempenho Relativo Intrassetorial (*IDRI*), expresso por:

$$IDRI_{t\text{ Setor}} = IVI_{t\text{ Setor}} / IVI_{t\text{ Total da Indústria de Transformação}} \quad (8)$$

O segundo indicador é calculado utilizando-se como base o número-índice que representa a variação relativa das ocupações (*IVO*) entre dois períodos, logo:

$$IVO_{t,t+n} = \frac{OCUP_{t+n}}{OCUP_t} \quad (9)$$

Pode-se então calcular o Indicador de Desempenho Relativo das Ocupações (*IDRO*), da seguinte forma:

⁸ Foi realizado um teste com a inclusão de mais um indicador, unidades locais dos setores da indústria de transformação. Entretanto, ao rodar o método de análise de componentes principais, notou-se que a explicação do primeiro componente aumentava com a exclusão dessa variável. Esse resultado pode ser entendido pela correlação com as demais variáveis, que não era tão expressiva quanto a encontrada quando se media apenas para as três variáveis listadas anteriormente.

⁹ O Índice de Preços ao Produtor (IPP) é resultado de um importante trabalho realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), iniciado em 2011, em que se buscou criar uma série de variação de preços que tem como referência os setores econômicos, mas que atualmente só é possível consultar as informações para a indústria de transformação e para a indústria extrativa (MIGUEZ, 2021, p. 6). Assim, esse método de deflação foi definido para os dados de valor bruto da produção industrial (*VPBI*) por se tratar de índices que compreendem os setores da indústria de transformação da CNAE 2.0 e por ser compatível com o período escolhido, 2010-2020.

$$IDRO_{t\text{Setor}} = IVO_{t\text{Setor}} / IVO_{t\text{Total da Indústria de Transformação}} \quad (10)$$

Por fim, buscou-se construir um indicador utilizando como base o número-índice que representa a variação salarial da indústria (*IVS*) entre dois períodos:

$$IVS_{t,t+n} = \frac{S_{t+n}}{S_t} \quad (11)$$

Com isso, pode-se calcular o Indicador de Desempenho Relativo dos Salários da Indústria (*IDRSI*), expresso por:

$$IDRSI_{t\text{Setor}} = IVS_{t\text{Setor}} / IVS_{t\text{Total da Indústria de Transformação}} \quad (12)$$

Dado esses indicadores de desempenho relativo, é possível calcular o Indicador de Desindustrialização Setorial, tal que:

$$IDRS = \theta_1 (IDRI_{t\text{setor}}) + \theta_2 (IDRO_{t\text{setor}}) + \theta_3 (IDRSI_{t\text{setor}}) \quad (13)$$

Em que o θ é o peso de cada indicador do *IDRS* determinado pela Análise de Componentes Principais (ACP).

Assim:

- Quando $IDRS > 1$, em termos relativos, a atividade econômica está com uma dinâmica industrial mais acentuada que o total do setor da indústria de transformação, que é a referência;
- Quando $IDRS < 1$, a atividade econômica está com dinâmica industrial menos acentuada em relação ao total do setor da indústria de transformação, indicando um pior desempenho relativo que o observado na esfera nacional;
- Se $IDRR = 1$ não há perda ou ganho relativo.

3.1.4 Análise de Componentes Principais

De acordo com Hair Junior *et al.* (2005), a análise dos componentes principais é uma técnica multivariada de modelagem da estrutura de covariância, capaz de analisar as estruturas de correlação. A técnica *IDRS* torna-se um instrumento ideal

para mensuração na medida em que o propósito do método permite transformar um conjunto de variáveis correlacionadas entre si em um conjunto menor de variáveis não correlacionadas e que explicam a maior parte da variação dos dados. Dessa forma, o método utilizado por Pereira *et al.* (2018) também pode ser utilizado na determinação dos coeficientes do Indicador de Desindustrialização Relativa Setorial, pois esse método é indicado quando a quantidade de informações é maior do que a quantidade de variáveis e quando as variáveis são correlacionadas, que é o caso das variáveis utilizadas na construção do indicador (HAIR JUNIOR *et al.*, 2005).

Dessa forma, conforme Hair Junior *et al.* (2005), considere uma matriz X de tamanho n por p , tal que n é número de experimentos e p a quantidade de variáveis:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1p} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & \cdots & x_{np} \end{bmatrix} \quad (14)$$

sendo o conjunto p de variáveis X_1, \dots, X_p com médias μ_1, \dots, μ_p e com variância $\sigma_1^2, \dots, \sigma_p^2$. Se essas variáveis são não independentes e possuem covariâncias entre elas, então esse conjunto permite a definição da matriz de covariância dada por S , tal que:

$$S = \begin{bmatrix} \hat{V}ar(x_p) & \cdots & \hat{C}ov(x_1x_p) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{C}ov(x_nx_1) & \cdots & \hat{V}ar(x_p) \end{bmatrix} \quad (15)$$

Dessa forma, deve-se encontrar os pares de autovetores e autovalores $(\lambda_1, e_1), \dots, (\lambda_p, e_p)$, em que $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \lambda_p$, associados a matriz S . Então o i -ésimo componente da principal pode ser definido por:

$$Z_i = e_i' \mathbf{X} \stackrel{\Delta}{\rightarrow} Z_i = e_{i1}X_1 + e_{i2}X_2 + \cdots + e_{ip}X_p \quad (16)$$

Definindo a matriz P como a matriz dos autovetores de S , P' a sua matriz transposta e Λ a matriz diagonal dos autovalores de S , pode-se fazer a decomposição espectral da matriz S , dada por $S = P\Lambda P'$. Utilizando as propriedades do traço, tem-se:

$$Tr(S) = Tr(P\Lambda P') = Tr(P'P\Lambda) = Tr(\Lambda) = Tr(\Lambda) = \sum_{i=1}^p \lambda_i \quad (17)$$

Assim, sabe-se que o $Tr(S)$ é dado pela soma dos elementos, logo:

$$Tr(S) = \sum_{i=1}^p \sigma_{ii} = \sum_{i=1}^p \lambda_i \quad (18)$$

Ou seja, a variabilidade que antes era encontrada nas variáveis originais também pode ser encontrada nos componentes principais. Dessa forma, pode-se encontrar a proporção que cada componente está explicando da variação total. Logo, para encontrar esse valor, determinando-se o k-ésimo componente da principal como β_k , tem-se:

$$\beta_k = \frac{\lambda_i}{Tr(S)} \cdot 100 \quad (19)$$

Sendo assim, com os resultados encontrados no modelo de ACP, é possível encontrar os valores das proporções do números-índices presentes na construção do Indicador de Desempenho Relativo Setorial (*IDRS*).

3.2 Metodologia da matriz de insumo-produto

A análise a partir da metodologia de insumo-produto, apesar de não usual ao tema da desindustrialização, é uma ferramenta simples e capaz de gerar uma importante visão sobre a dinâmica entre os setores e os encadeamentos de cada setor. A construção dessa matriz permite a elaboração de importantes indicadores, por exemplo, os índices de encadeamento para frente e para trás de Rasmussen-Hirschman e dos multiplicadores de renda, emprego e produto. Se a economia brasileira estiver passando por um processo de desindustrialização, os indicadores de encadeamento revelarão os sinais desse processo. Assim, com essa ferramenta é possível levantar quais seriam os setores que estão no centro da dinâmica produtiva, ou seja, os setores que são considerados como chave e, com isso, complementar a análise do Indicador de Desempenho Relativo Setorial (*IDRS*), trazendo respostas sobre o desenvolvimento dos setores ao longo dos anos analisados, bem como a sua performance dividindo-os em setores de alta, média e baixa intensidade tecnológica.

3.2.1 Visão Geral do Modelo

O modelo de insumo-produto foi desenvolvido por Leontief (1951) e é uma importante ferramenta que permite analisar os diversos setores da economia e como eles se relacionam entre si, podendo ser considerada uma “fotografia econômica”. Embora sua formulação seja simples, os resultados obtidos e a diferente visão que esse modelo oferece sobre o sistema contribuem para a resposta de perguntas complexas, como no caso em tela, da desindustrialização. O modelo permite verificar as ligações entre os setores da cadeia produtiva e analisar, por meio da matriz insumo-produto, quais são os impactos diretos e indiretos de cada setor na economia e quais deles se mostram mais importantes.

Neste trabalho, as análises de insumo-produto foram elaboradas com base nas tabelas de Recursos e Usos fornecidas pelo IBGE para os anos de 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 e 2020.

3.2.2 Teoria Básica do Modelo de Insumo-Produto

Para compreender o modelo exposto no tópico anterior, conforme Miller e Blair (2009), vamos considerar uma economia com dois setores. Assim, considere os elementos da matriz insumo-produto representados no Quadro 2.

Quadro 2 – Exemplo de matriz insumo-produto de uma economia com dois setores

| | Setor 1 | Setor 2 | Famílias | Governo | Investimento | Exportações | Total |
|------------------|----------|----------|----------|---------|--------------|-------------|-------|
| Setor 1 | z_{11} | z_{12} | c_1 | g_1 | i_1 | e_1 | x_1 |
| Setor 2 | z_{21} | z_{22} | c_2 | g_2 | i_2 | e_2 | x_2 |
| Importação | m_1 | m_2 | m_c | m_g | m_i | - | m |
| Impostos | t_1 | t_2 | t_c | t_g | t_i | t_e | t |
| Valor Adicionado | w_1 | w_2 | - | - | - | - | w |
| Total | x_1 | x_2 | c | g | i | e | - |

Fonte: Elaboração própria com base em Miller e Blair (2009).

Em que:

- z_{ij} é o fluxo monetário entre os setores i e j ;

- c_i é o consumo dos produtos do setor i pelas famílias;
- g_i é o gasto do governo junto com o setor i ;
- i_i é a demanda por bens de investimento produzidos no setor i ;
- e_i é o total exportado pelo setor i ;
- x_i é o total de produção do setor i ;
- t_i é o total de impostos indiretos líquidos pagos por i ;
- m_i é a importação realizada pelo setor i ;
- w_i é o valor adicionado gerado pelo setor i .

Dessa relação pode-se extrair a seguinte igualdade:

$$x_1 + x_2 + c + g + i + e = x_1 + x_2 + m + t + w \quad (20)$$

Somando $(-X_1 - X_2)$ aos dois lados da igualdade, obtém-se:

$$c + g + i + e = m + t + w \quad (21)$$

Reorganizando a equação acima:

$$c + g + i + (e - m) = t + w \quad (22)$$

Logo, o modelo da matriz insumo-produto preserva as identidades macroeconômicas. Assim, para o caso generalizado, com n setores, temos:

$$\sum_{j=1}^n z_{ij} + c_i + g_i + i_i + e_i = x_i \quad (23)$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

Onde:

- z_{ij} é a produção do setor i que é utilizada como insumo intermediário pelo setor j ;
- c_i é a produção do setor i que é consumida domesticamente pelas famílias;

- l_i é a produção do setor i que é consumida domesticamente pelo governo;
- e_i é a produção do setor i que é exportada;
- x_i é a produção doméstica total do setor i .

Assumindo que os fluxos intermediários por unidade do produto final são fixos e derivando o sistema aberto de Leontief, temos:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j + y_i = x_i \quad (24)$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

Tal que:

- a_{ij} é o coeficiente técnico, que é a relação entre o insumo consumido em cada atividade e a produção total dessa atividade, ou seja, indica a quantidade de insumo do setor i necessária para a produção de uma unidade do produto final do setor j ;
- y_i é a demanda final por produtos do setor i , sendo representado por, $c_i + g_i + l_i + e_i$.

Assim, é possível escrever a equação (26) de forma matricial da seguinte forma:

$$Ax + y = x \quad (25)$$

Em que:

- A é a matriz dos coeficientes diretos de insumo de ordem $(n \times m)$;
- x e y são vetores colunas de ordem $(n \times 1)$

A equação (26) pode ser reescrita de tal maneira que a produção total necessária para satisfazer a demanda final pode ser obtida pela seguinte equação:

$$x = (I - A)^{-1}y \quad (26)$$

Em que, $(I - A)^{-1}$ é a matriz de coeficientes diretos e indiretos, ou a matriz inversa de Leontief. Denominando essa matriz B , tem-se que o elemento b_{ij} deve ser

interpretado como a produção total do setor i que é necessária para produzir uma unidade de demanda final do setor j .

3.2.3 Método de Deflação da Matriz de Insumo-Produto

Para a análise dos dados da matriz de insumo-produto e com a intenção de contornar as distorções criadas pelas variações de preços, buscou-se um método de deflação no trabalho realizado por Passoni (2019). Utilizando como base as matrizes estimadas a preços correntes e a preços do ano anterior, para se obter o resultado, deve-se realizar duas etapas complementares, as quais são independentes entre si e podem ser realizadas em ordens distintas. A primeira etapa sugerida pela autora é a deflação da base inteira pelo deflator mais agregado de todos os dados, que é o deflator da produção total, encadeado ano a ano. Em um segundo momento, deve-se realizar a deflação da matriz de insumo-produto para cada um dos produtos, que a autora denomina de índices “célula a célula”. Ao finalizar essas duas etapas, tem-se todos os dados deflacionados com relação a um ano base. Neste trabalho utilizou-se 2010 como ano base.

Para acompanhar de forma detalhada essa lógica, seguiu-se os mesmos passos do cálculo dos índices “célula a célula” de Passoni (2019), que propõe inicialmente a construção dos índices de preços para cada produto i e atividade j , calculado pela razão entre os preços do ano corrente (t) e preços do ano anterior ($t - 1$), ou seja:

$$\gamma_{ij}^{t-1,t} = \frac{(p^t q^t)_{ij}}{(p^{t-1} q^t)_{ij}} \quad (27)$$

Dessa forma, definindo $t = 2010, \dots, 2020$, que é nosso período de análise, deve-se na sequência calcular os índices encadeados ano a ano. Assim, tendo como base o ano de 2010, tem-se esse índice definido como 1 para todos os bens, tal que:

$$\gamma_{ij}^{2010,2010} = \frac{(p^{2010} q^{2010})_{ij}}{(p^{2010} q^{2010})_{ij}} = 1 \quad (28)$$

Logo, para um determinado ano τ , os índices “célula a célula” para um ano base de 2010 podem ser obtidos pelo seguinte produtório:

$$\Gamma_{ij}^{2010,\tau} = \prod_{t=2011}^{\tau} \gamma_{ij}^{t-1,t} \quad (29)$$

A partir do resultado obtido pela equação (35), tem-se um índice em que é possível transformar os dados para “preços relativos constantes”, nome este decorrente do fato de que os valores são ponderados pelos preços de 2010, medidos em unidades de volume (PASSONI, 2019). Dessa forma, para se obter uma matriz genérica R deflacionada pelo método de encadeamento “célula a célula”, considera-se os elementos $R_{ij}^{2010,\tau}$ da matriz insumo-produto e um deflator de célula específico acumulado para um período τ , logo:

$$R_{ij}^{2010,\tau} = \frac{R_{ij}^{\tau}}{\Gamma_{R_{ij}}^{2010,\tau}} \quad (30)$$

Segundo Passoni (2019), na medida em que são obtidos os elementos da matriz R , esse processo não garante a propriedade de aditividade entre os produtos e setores, ou seja, a soma dos produtos que são deflacionados pode não corresponder ao deflator total. Tal diferença pode ser ajustada recuperando o real poder de compra de cada setor em relação às mudanças de preços da economia como um todo. Assim, considerando um deflator da produção bruta total para o ano base 2010 até um ano específico τ , dado por $p^{2010,\tau}$, e o índice calculado na equação (36), pode-se recuperar a aditividade calculando a razão entre esses dois índices, que será a razão de preços relativos, representada por α_{ij} :

$$\alpha_{ij}^{2010,\tau} = \frac{\Gamma_{R_{ij}}^{2010,\tau}}{p^{2010,\tau}} \quad (31)$$

Essa equação permite corrigir a problemática levantada e calcular os valores da matriz insumo-produto a preços constantes, nomeada por Passoni (2019) como unidades totais. Assim, os valores de cada célula dessa matriz R podem ser obtidos pela seguinte equação:

$$R_{ij}^{2010,\tau,\alpha} = \alpha_{ij}^{2010,\tau} R_{ij}^{2010,\tau,\alpha} \quad (32)$$

Com essa equação, chega-se ao resultado esperado e a vantagem dessa metodologia de deflação é que ela permite que seja estudado o efeito das mudanças no volume de cada uma das variáveis da matriz insumo-produto, o que não é possível utilizando somente um deflator geral.

3.2.4 Índice de Ligação de Hirschman-Rasmussen

Com a construção do modelo básico de matriz de insumo-produto de Leontief, é possível propor a construção dos indicadores de ligação para frente e para trás de Hirschman (1958) e Rasmussen (1956). A proposta desses autores seria determinar quais seriam os setores com maior capacidade de encadeamento em uma determinada economia. No índice de ligação para trás, esse valor demonstra quanto cada setor depende dos demais e, no índice de ligação para frente, pode-se observar a quantidade de produtos demandados de um setor por outros setores da economia.

Para calcular os índices em questão, defina-se: b_{ij} como um elemento da matriz B , que é a inversa de Leontief; B^* a média de todos os elementos de B ; e B_{*j} e B_{i*} , respectivamente, a soma de uma coluna e de uma linha dos elementos do conjunto B , tal que os índices sejam determinados como segue.

O índice de ligação para trás (poder de dispersão):

$$U_j = (B_{*j}/n)/B^* \quad (33)$$

O índice de ligação para frente (sensibilidade de dispersão):

$$U_i = (B_{i*}/n)/B^* \quad (34)$$

Dessa forma, os valores maiores que 1 indicam que o setor analisado se relaciona com os demais acima da média e, por isso, são considerados setores-chave da economia em análise. Vale a pena ressaltar que esse índice não considera a proporção da produção pelos diferentes setores, devendo, então, ser analisado em comparação com o nível de produção desse setor na economia. Quando ambos os

índices são acima de um, o setor em questão é considerado chave, na medida em que apresenta encadeamentos para frente e para trás acima da média da economia.

3.2.5 Coeficiente de Importações de Insumos

Nesta seção é demonstrada a construção de um importante indicador para mensurar o conteúdo importado na produção industrial nacional, que é Coeficiente de Importações de Insumos (CII). Este pode ser definido como:

$$CII = \frac{\text{Insumo importado}}{\text{Insumo nacional e importado}} \quad (35)$$

Esse indicador é construído com base nos dados obtidos pela matriz insumo-produto, utilizando as tabelas de Recursos e Usos das Contas Nacionais do IBGE. Dessa forma, seguindo a metodologia estabelecida por Guilhoto (2011), tem-se que:

$$CII = \frac{\sum_{j=1}^n m_{ij}}{\sum_{j=1}^n z_{ij} + \sum_{j=1}^n m_{ij}} \quad (36)$$

Em que z_{ij} é a produção do setor i que é utilizada como insumo intermediário nacional pelo setor j e m_{ij} é a produção do setor i que é utilizada como insumo intermediário importado pelo setor j .

3.2.6 Coeficiente de Importações da Demanda Final

Por meio da estrutura da matriz de insumo-produto, pode-se realizar nesta seção a explicação da construção do indicador que permite visualizar a quantidade de bens finais importados direcionados para a demanda fina. Na seção anterior analisou-se a quantidade de bens intermediários, o que permite determinar o indicador de Coeficiente de Importações da Demanda Final (CIDF) da seguinte forma:

$$CIDF = \frac{M \text{ consumo das famílias} + M \text{ gastos do governo} + M \text{ investimentos}}{DF \text{ Consumo das famílias, gastos do governo, investimentos e exportações}} \quad (37)$$

Em que, M é a matriz de importações e DF a matriz de Demanda Final.

3.3 Taxonomias setoriais

As taxonomias tecnológicas e setoriais da indústria da transformação aplicadas aos agrupamentos das análises tiveram como subsídio o artigo de Marques, Roselino e Mascarini (2019). Esses autores organizaram e classificaram os setores da indústria da transformação brasileira com base na taxonomia proposta por Pavitt (1984), que é a divisão por categoria, e na classificação tecnológica proposta pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2011). Esse método de agrupamento é importante para a análise setorial, pois permite sintetizar os indicadores em grupos semelhantes e realizar análises de tendência e padrões sobre esses grupos. Nas tabelas 3 e 4, estão descritas as classificações utilizadas neste trabalho, tanto para a classificação do Sistema de Contas Nacionais (SCN), quanto para CNAE 2.0.

Quadro 3 – Correspondência entre as atividades do SCN e as taxonomias de Pavitt e da OCDE

| Cód. SCN | Descrição SCN | Intensidade | Categoria |
|----------|--|-------------|-----------|
| 1091 | Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca | B | IE |
| 1092 | Fabricação e refino de açúcar | B | IE |
| 1093 | Outros produtos alimentares | B | IE |
| 1100 | Fabricação de bebidas | B | IE |
| 1200 | Fabricação de produtos do fumo | B | IE |
| 1300 | Fabricação de produtos têxteis | B | DF |
| 1400 | Confecção de artefatos do vestuário e acessórios | B | DF |
| 1500 | Fabricação de calçados e de artefatos de couro | B | DF |
| 1600 | Fabricação de produtos da madeira | B | DF |
| 1700 | Fabricação de celulose, papel e produtos de papel | B | IE |
| 1800 | Impressão e reprodução de gravações | B | DF |
| 1991 | Refino de petróleo e coquerias | B | IE |
| 1992 | Fabricação de biocombustíveis | B | IE |
| 2091 | Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros | MA | IE |
| 2092 | Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos | MA | IE |
| 2093 | Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal | MA | IE |
| 2100 | Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos | A | BC |
| 2200 | Fabricação de produtos de borracha e de material plástico | MB | DF |
| 2300 | Fabricação de produtos de minerais não-metálicos | MB | IE |
| 2491 | Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura | MB | IE |
| 2492 | Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais | MB | IE |
| 2500 | Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos | MB | IE |
| 2600 | Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos | A | BC |
| 2700 | Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos | MA | FE |
| 2800 | Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos | MA | FE |
| 2991 | Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças | MA | IE |
| 2992 | Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores | MA | IE |
| 3000 | Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores | MA | IE |
| 3180 | Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas | B | DF |
| 3300 | Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos | MB | FE |

Fonte: Elaboração própria.

Legenda: B, baixa; MB, média-baixa, MA, média-alta; A, alta; BC, baseado em ciência; DF, dominado pelos fornecedores; FE, fornecedores especializados; IE, Intensivo em escala.

Quadro 4 – Correspondência entre as classificações da CNAE 2.0 e as taxonomias de Pavitt e da OCDE

| CNAE 2.0 | Descrição CNAE 2.0 | Intensidade | Categorias |
|----------|--|-------------|------------|
| 26.1 | Fabricação de componentes eletrônicos | A | BC |
| 26.2 | Fabricação de equipamentos de informática e periféricos | A | BC |
| 26.3 | Fabricação de equipamentos de comunicação | A | BC |
| 26.4 | Fabricação de aparelhos de recepção, reprodução, gravação e amplificação de áudio | A | BC |
| 26.5 | Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle; cronômetros | A | BC |
| 26.6 | Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de diagnóstico | A | BC |
| 26.7 | Fabricação de equipamentos e instrumentos ópticos, fotográficos e cinematográficos | A | BC |
| 26.8 | Fabricação de mídias virgens, magnéticas e ópticas | A | BC |
| 27.1 | Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos | MA | FE |
| 27.2 | Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos | MA | FE |
| 27.3 | Fabricação de equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica | MA | FE |
| 27.4 | Fabricação de lâmpadas e outros equipamentos de iluminação | MA | FE |
| 27.5 | Fabricação de eletrodomésticos | MA | IE |
| 27.9 | Fabricação de equipamentos e aparelhos elétricos não especificados anteriormente | MA | FE |
| 28.1 | Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão | MA | FE |
| 28.2 | Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral | MA | FE |
| 28.3 | Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária | MA | IE |
| 28.4 | Fabricação de máquinas-ferramenta | MA | FE |
| 28.5 | Fabricação de máquinas e equipamentos de uso na extração mineral e na construção | MA | FE |
| 28.6 | Fabricação de máquinas e equipamentos de uso industrial específico | MA | FE |
| 29.1 | Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários | MA | IE |
| 29.2 | Fabricação de caminhões e ônibus | MA | IE |
| 29.3 | Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para veículos automotores | MA | IE |
| 29.4 | Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores | MA | IE |
| 29.5 | Recondicionamento e recuperação de motores para veículos automotores | MA | IE |
| 30.1 | Construção de embarcações | MA | IE |
| 30.3 | Fabricação de veículos ferroviários | MA | IE |
| 30.4 | Fabricação de aeronaves | MA | IE |
| 30.5 | Fabricação de veículos militares de combate | MA | IE |
| 30.9 | Fabricação de equipamentos de transporte não especificados anteriormente | MA | IE |
| 31.0 | Fabricação de móveis | B | DF |
| 32.1 | Fabricação de artigos de joalheria, bijuteria e semelhantes | B | DF |
| 32.2 | Fabricação de instrumentos musicais | B | DF |
| 32.3 | Fabricação de artefatos para pesca e esporte | B | DF |
| 32.4 | Fabricação de brinquedos e jogos recreativos | B | DF |
| 32.5 | Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de aparelhos | MA | FE |
| 32.9 | Fabricação de produtos diversos | B | DF |
| 33.1 | Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos | MB | DF |
| 33.2 | Instalação de máquinas e equipamentos | MB | DF |

Fonte: Elaboração própria.

Legenda: B, baixa; MB, média-baixa, MA, média-alta; A, alta; BC, baseado em ciência; DF, dominado pelos fornecedores; FE, fornecedores especializados; IE, Intensivo em escala.

4 ANÁLISE DA DINÂMICA DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO

O objetivo deste capítulo é apresentar as análises obtidas por meio dos indicadores tradicionais e dos indicadores alternativos entre os anos de 2010 e 2020. Conforme visto no segundo capítulo, o processo de desindustrialização brasileira tem sido amplamente debatido. Ainda não é um consenso que o Brasil esteja passando por uma fase de desindustrialização e, mesmo pelos que acreditam nessa tese, existe um questionamento se esse processo pode ser atribuído de forma homogênea entre as regiões e os setores. Quanto a este último, ainda existem as divisões das classificações de cada setor, por exemplo, um setor é de alta tecnologia e outro é de baixa tecnologia, um setor é intensivo em trabalho, outro baseado em ciência. Assim, este capítulo apresenta uma análise setorial da indústria de transformação, a fim de identificar, de acordo a base teórica, se determinado setor ou agrupamento de setores se enquadra nesse processo de desindustrialização. Com o intuito de atender ao rigor que essa interpretação requer, far-se-á a análise de um conjunto de indicadores considerados centrais para explicar a dinâmica industrial.

Para tanto, este capítulo está dividido nas seguintes seções. A seção 4.1 considera as variáveis tradicionais de *VBPI*, *VTI* e *empregos* para uma análise inicial da dinâmica industrial. A seção 4.2 analisa os indicadores adaptados de Arend (2014) com a devida ponderação pelo método ACP, dividindo os dados em intensidades tecnológicas e categorias. A seção 4.3 explora os indicadores de Rasmussen-Hirschman, agrupados por intensidades tecnológicas e categorias. As seções 4.4 e 4.5 focam na análise dos Coeficientes de Importações de Insumos e dos Coeficientes de Importações da Demanda Final, obtidos com as informações da matriz-insumo produto. Este também é dividido em intensidades tecnológicas e categorias.

4.1 Indicadores tradicionais

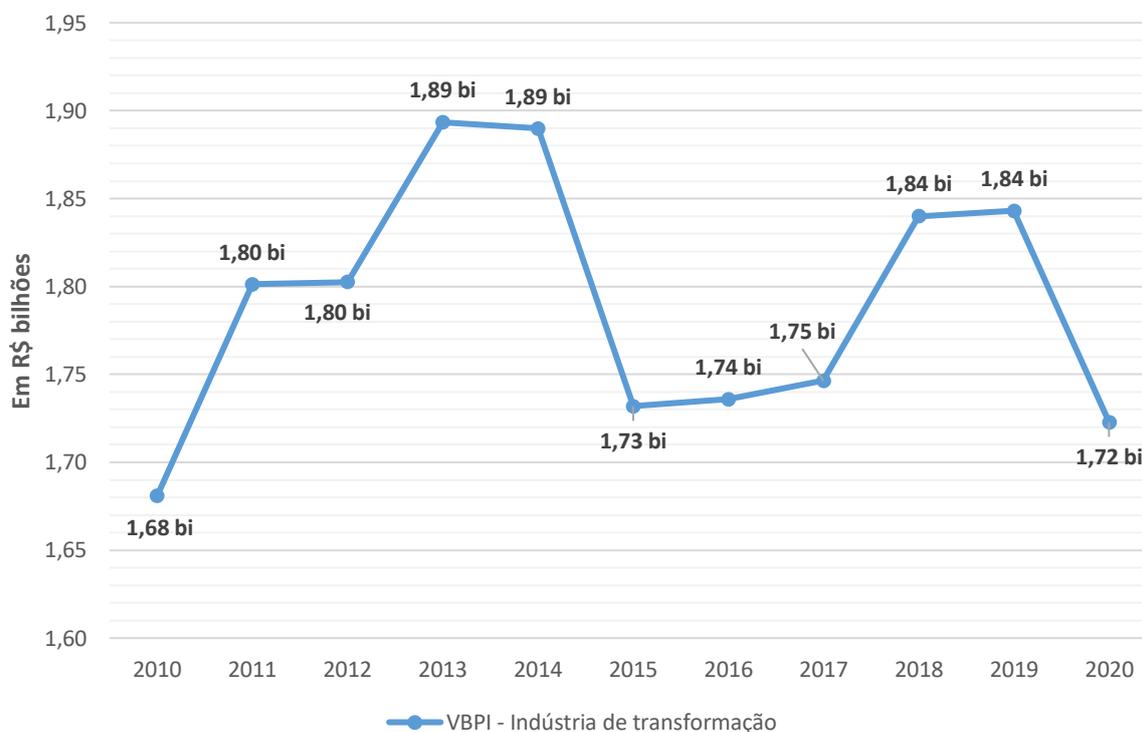
Para compreender a dinâmica da indústria da transformação brasileira no período de 2010 a 2020 e antes de adentrar nas análises dos indicadores alternativos propostos neste trabalho, faz-se necessário discutir algumas das principais variáveis da indústria da transformação, quais sejam: Valor Bruto da Produção Industrial (*VBPI*), Valor da Transformação Industrial (*VTI*) e Empregos. O objetivo desta seção é tentar identificar se nesses indicadores já é possível visualizar a trajetória da indústria de

transformação brasileira e verificar o processo de desindustrialização, bem como quais os principais setores que podem ser observados esse movimento.¹⁰

4.1.1 Valor Bruto da Produção Industrial

Ao se observar a variável de *VBPI* apresentada no Gráfico 2, entende-se que sua trajetória era de crescimento, mas foi interrompida por duas crises, uma que pode ter sido causada pela instabilidade política e econômica brasileira de 2014, no governo Dilma II, e uma segunda quebra que pode ter sido provocada pela pandemia da doença causada pelo novo coronavírus, covid-19,¹¹ no final de 2019.

Gráfico 2 – Valor Bruto da Produção Industrial: indústria de transformação brasileira (2010-2020)



Fonte: PIA-Empresa do IBGE. Elaboração própria.

Observação: dados deflacionados pelo IPP-IBGE.

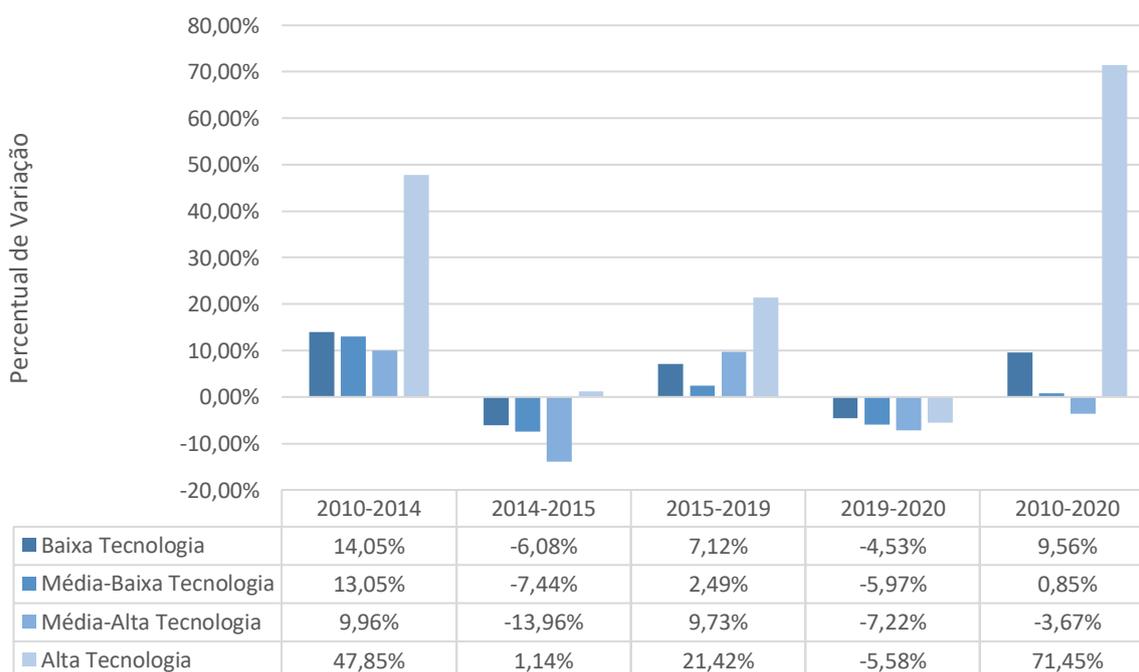
¹⁰ Ressaltam-se nesse trecho as críticas feitas pelos autores, discutidas no primeiro capítulo. Dessa forma, é feita uma análise prévia do processo de desindustrialização, que na sequência é ponderada e ajustada pelos demais indicadores.

¹¹ A pandemia começou no final de 2019, mas só foi reconhecida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) no dia 11 de março de 2020.

Assim, pode ser observado que a dinâmica do VBPI apresentou duas trajetórias de crescimento e duas quebras nesse período. De 2010 a 2014, o VBPI apresentou crescimento de 12,44%, em seguida apresentou uma primeira queda, com uma variação negativa de 8,36% entre 2014 e 2015. No segundo período, percebe-se uma retomada do crescimento do VBPI de 6,42% entre 2015 e 2019.

Vale ressaltar que esse movimento não foi suficiente para recuperar os níveis de produção vistos no período pré-crise de 2014. Nesse sentido, o segundo momento em que houve quebra dessa série foi com a pandemia da covid-19, em que tanto a economia mundial quanto a brasileira passaram por um choque de oferta e demanda. Nesse período houve alterações nas cadeias de fornecimento de insumos e na demanda, que foi reduzida pelas incertezas e pelo aumento do desemprego. Dessa forma, entre 2019 e 2020 o VBPI teve redução de 6,53%.

Gráfico 3 – Variação Percentual do VBPI da Indústria da transformação, por nível de intensidade tecnológica em intervalos selecionados (2010-2020)



Fonte: PIA-Empresa do IBGE. Elaboração própria.

Observação: dados deflacionados pelo IPP-IBGE.

Realizando a análise da variável de VBPI em nível setorial, percebe-se que cada um dos setores apresentou uma trajetória diferente conforme a taxonomia aplicada, seu nível de intensidade tecnológica (OCDE, 2011) ou agrupamento por

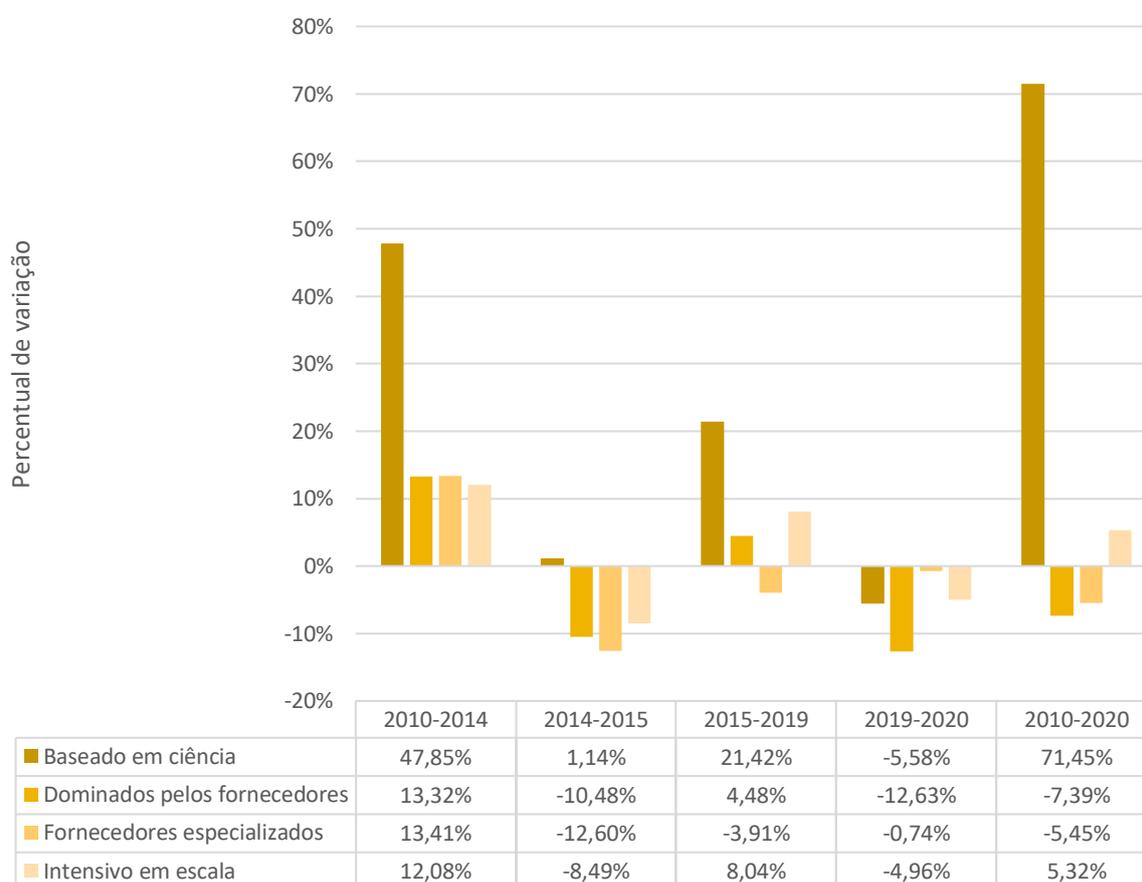
categoria (PAVITT, 1984). Essa diferenciação ocorre em virtude das características e padrões setoriais, que, para o caso brasileiro, foram identificados e classificados no estudo feito por Marques, Roselino e Mascarini (2019).

Conforme os Gráficos 3 e 4, as indústrias de transformação que foram classificadas como *baseado em ciência* e de *alta tecnologia* tiveram crescimento expressivo no *VBPI*, com 71,45% ao longo do período selecionado. É interessante acompanhar esse processo, que representa um avanço em relação à realidade industrial brasileira, em que, conforme Furtado e Carvalho (2005), as atividades industriais de alta intensidade tecnológica são empreendidas proporcionalmente menos do que as economias desenvolvidas. Nota-se que esses setores foram os que sofreram o menor impacto durante a recessão econômica de 2014. Destacam-se aqui os principais setores, das classificações listadas anteriormente, que tiveram desempenho positivo ao longo de 2010 a 2020: 26.1 Fabricação de componentes eletrônicos, 261,80%; 26.3 Fabricação de equipamentos de comunicação, 209,86%; 26.6 Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação, 205,31%; 21.1 Fabricação de produtos farmoquímicos, 86,02%; 21.2 Fabricação de produtos farmacêuticos, 52,32%; e 26.2 Fabricação de equipamentos de informática e periféricos, 44,55%.

As categorias *Dominados pelos fornecedores* e *Fornecedores especializados*, conforme Gráfico 4, apresentaram desempenho negativo na variável de *VBPI* no período de 2010 a 2020, sendo de -7,39% e -5,45%, respectivamente. Para a primeira classificação, vale a pena listar os seguintes setores e suas variações: 15.3 Fabricação de calçados, -39,34%; 13.4 Acabamentos em fios, tecidos e artefatos têxteis, -34,26%; 10.7 Fabricação e refino de açúcar, -32,77%, 13.1 Preparação e fiação de fibras têxteis, -32,48%; 13.2 Tecelagem, exceto malha, -31,25%. Para a segunda categoria, evidenciam-se as seguintes variações de seus setores: 27.9 Fabricação de equipamentos e aparelhos elétricos não especificados anteriormente, -52%; 27.4 Fabricação de lâmpadas e outros equipamentos de iluminação, -23,58%; 28.1 Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão, -20,67%; 28.2 Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral, -15,85%; e 28.4 Fabricação de máquinas-ferramenta, -15,25%. Informações detalhadas estão disponíveis no Apêndice A.

Os subsetores da indústria de transformação da categoria *Dominados pelos Fornecedores* foram os que mais sofreram com a crise da pandemia da Covid-19, com queda de 12,63% no VBPI entre o ano de 2019 e 2020. Isso pode ser explicado pela própria definição dessa categoria, segundo os autores Marques, Roselino e Mascariini (2019), esse setor tem como característica o baixo investimento em pesquisa e desenvolvimento e são altamente dependentes de outros setores, tanto em insumos, quanto em equipamentos de capital. Dessa forma, pelo nível de dependência, esse setor acabou sendo o que mais recuou durante esse período.

Gráfico 4 – Variação Percentual do VBPI da indústria da transformação, por categorias em intervalos



Fonte: PIA-Empresa do IBGE. Elaboração própria.

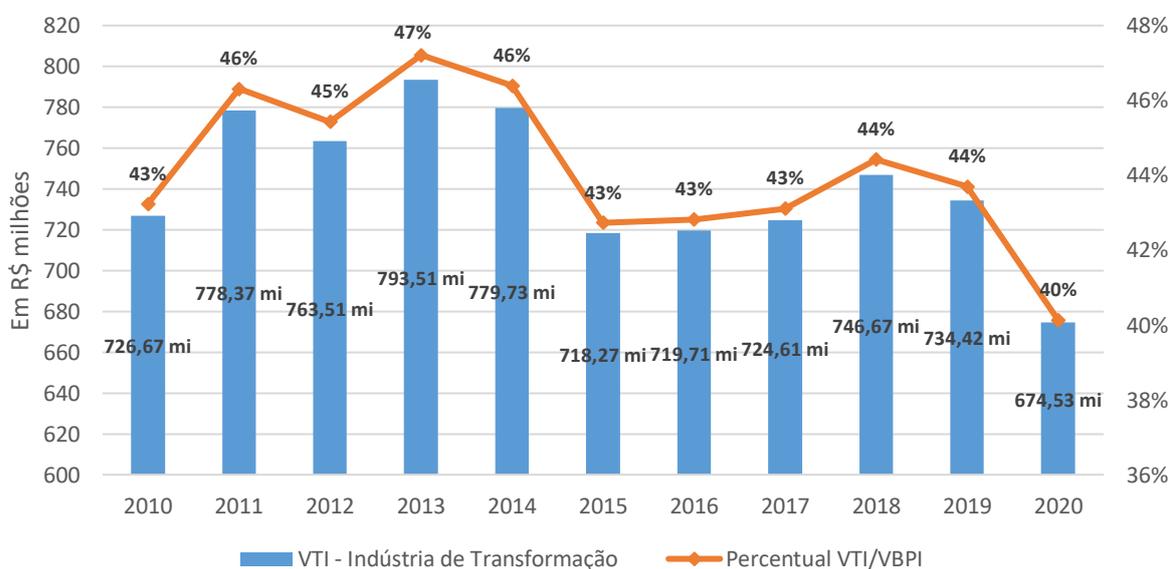
Observação: dados deflacionados pelo IPP-IBGE.

4.1.2 Valor da transformação industrial

Em relação à variável utilizada como *proxy* de valor adicionado, que é o Valor da Transformação Industrial (*VTI*), verifica-se que, considerando todos os setores, a

trajetória tem sido de queda, saindo de R\$ 726,67 milhões em 2010 para R\$ 674,53 milhões em 2020, ou seja, uma variação de -7,17%. Esse movimento também pode ser acompanhado pela relação $VTI/VBPI$, que saiu de 43% para 40%. Ao longo do período analisado, observa-se que as mudanças nos padrões de crescimento seguem o mesmo ciclo da variável $VBPI$, visto que o VTI cresceu até o ano de 2014, tendo sido interrompido pela crise política e econômica do segundo governo Dilma, foi retomado em seguida, mas esse crescimento foi truncado pela crise da pandemia de covid-19. Considerando as reflexões feitas pela literatura clássica brasileira dessa temática, observa-se que a relação $VTI/VBPI$ foi alterada nesse período, podendo representar um processo de desindustrialização. Entretanto, essa resposta deve ser acompanhada de outros indicadores para que se possa compreender as variações dessa relação. Conforme visto em Torres e Cavalieri (2015), o indicador pode trazer análises enviesadas, sendo uma variável residual. Dessa forma, para comparação entre os setores e seus grupos taxonômicos, é demonstrada apenas a variação do VTI em relação ao próprio VTI .

Gráfico 5 – Valor da Transformação Industrial (VTI) e VTI em relação ao Valor Bruto da Produção Industrial ($VBPI$)



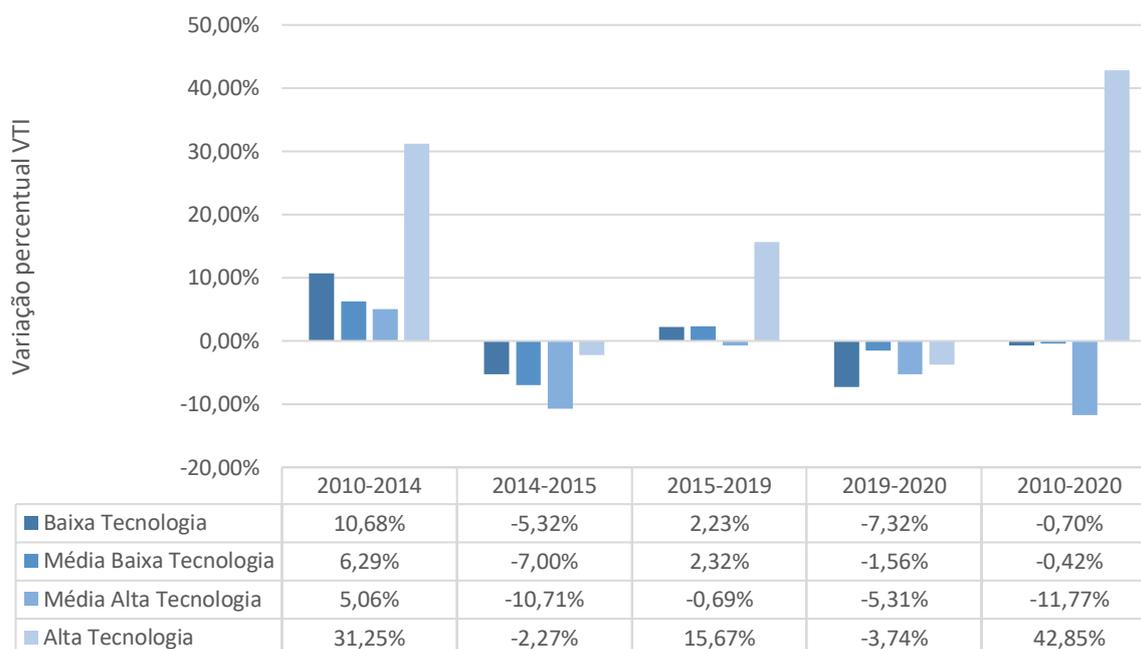
Fonte: PIA-Empresa do IBGE. Elaboração própria.

Observação: dados deflacionados pelo IPP-IBGE.

Em relação às variações setoriais do VTI , conforme os Gráficos 6 e 7, os setores classificados na taxonomia de *alta tecnologia* e *baseado em ciência* foram os

que apresentaram maiores ganhos percentuais durante todo o período de análise, sendo de 42,85% para ambos. Pode-se destacar aqui os setores: 21.1 Fabricação de produtos farmoquímicos, 165,77%; 26.6 Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação, 149,80%; e 26.3 Fabricação de equipamentos de comunicação, 103,95%.

Gráfico 6 – Variação percentual do VTI da indústria da transformação, por nível de intensidade tecnológica em intervalos selecionados (2010-2020)



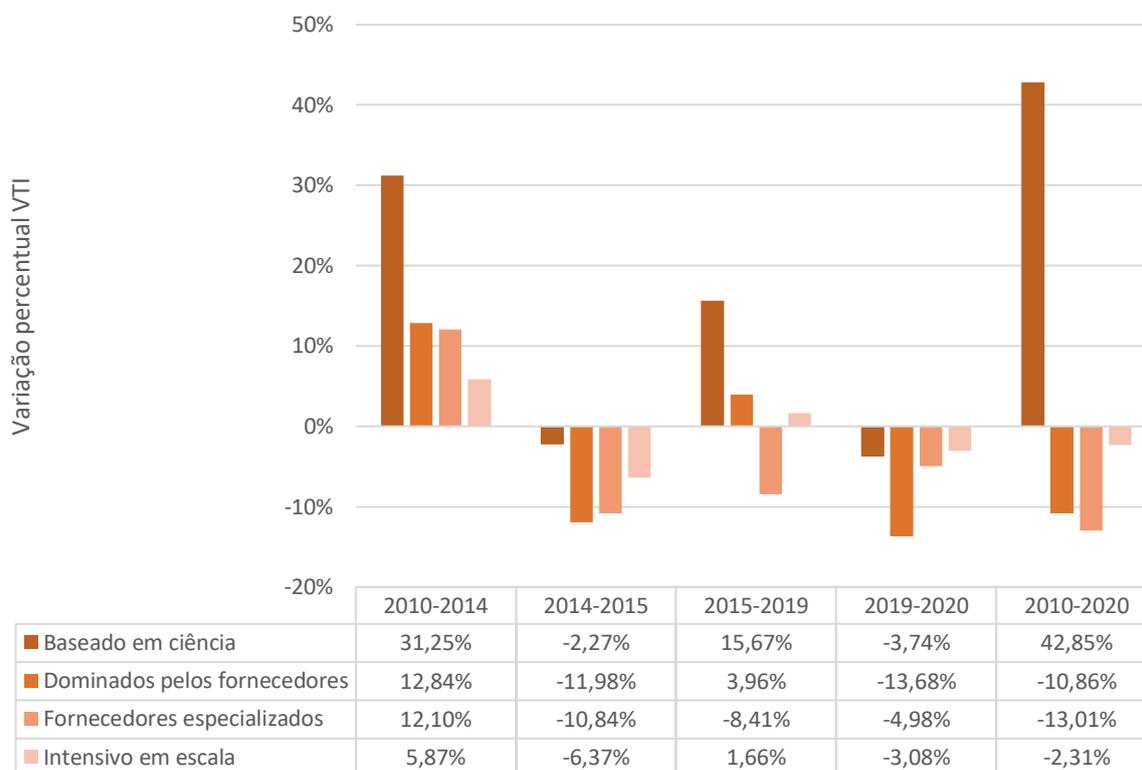
Fonte: PIA-Empresa do IBGE. Elaboração própria.

Observação: dados deflacionados pelo IPP-IBGE.

Enquanto os setores de classificação *intensivos em escala* não apresentaram mudanças significativas nas comparações entre o início da década e o final (-2,31%), os setores que foram agrupados em *média-alta tecnologia*, *dominados pelos fornecedores e fornecedores especializados* apresentaram uma expressiva redução no VTI ao longo da década, apresentando uma variação negativa de 11,77%, 10,86% e 13,01%, respectivamente. Entre essas classificações, evidenciam-se os seguintes setores: 18.3 Reprodução de materiais gravados em qualquer suporte, -58,85%; 27.9 Fabricação de equipamentos e aparelhos elétricos não especificados anteriormente, -54,77%; 15.3 Fabricação de calçados, -38,38%; 27.4 Fabricação de lâmpadas e outros equipamentos de iluminação, -32,99%; e 28.1 Fabricação de motores, bombas,

compressores e equipamentos de transmissão, -24,51%. Para mais detalhes das variações de *VTI* para cada um dos setores, ver Apêndice B.

Gráfico 7 – Variação percentual do *VTI* da indústria da transformação, por categorias em intervalos selecionados (2010-2020)



Fonte: PIA-Empresa do IBGE. Elaboração própria.

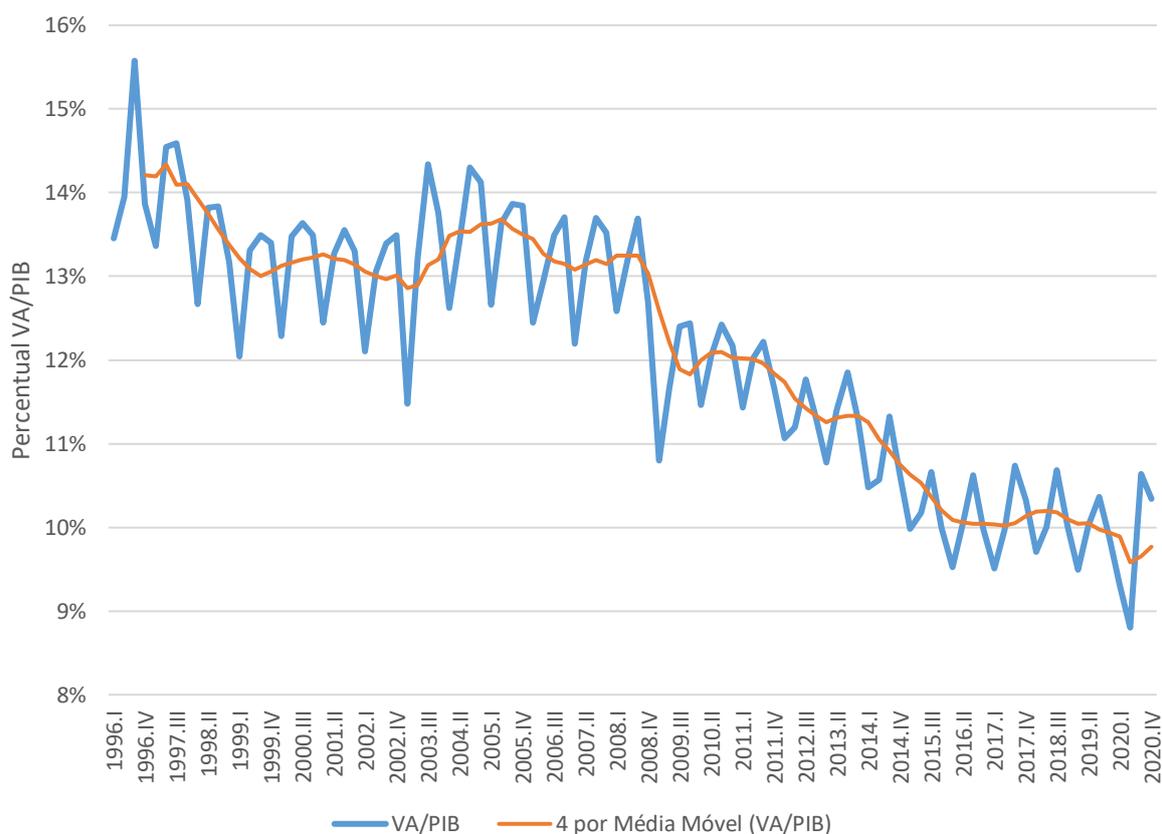
Observação: dados deflacionados pelo IPP-IBGE.

Para verificar o desempenho da indústria de transformação sob a ótica da variável de *VTI*, uma das interpretações, sobretudo na leitura do processo de desindustrialização, é a verificação da participação do *VTI* no PIB da economia. Segundo Bonelli e Pessoa (2010), a redução da participação do valor adicionado da indústria de transformação no PIB é uma tendência natural, que segue as mudanças nos padrões econômicos vistos nas economias desenvolvidas, conforme discutido no segundo capítulo. Analisando o Gráfico 8, percebe-se que a trajetória da indústria de transformação tem sido de perda de participação relativa no PIB brasileiro.

Entretanto, conforme Morceiro (2012), a desindustrialização considerada “natural” que é vista nos países desenvolvidos é referente a uma perda relativa do VA da indústria de transformação em relação ao PIB a preços correntes, mas ao verificar

essa relação a preços constantes não houve perda ou ganhos relativos desse indicador nas principais economias mundiais. Segundo o autor, essa diferença pode ser ilustrada pelas mudanças dos preços relativos dos diferentes setores da economia, fato que pode ser explicado em duas situações. A primeira é que o ganho de produtividade da indústria tende a ser maior do que a do setor de serviços e, como esse setor é exposto à concorrência externa, leva a um repasse desse aumento para o preço. O segundo fator é o que autor denomina de “doença de custos”, em que, com a expansão do setor de serviços e um mercado de trabalho limitado, com o aumento da procura por mão de obra, os salários sobem e o custo se eleva para esses setores. Logo, a concepção de uma desindustrialização compreendida como “natural” não se encaixa com o que se observa no Gráfico 8, ou seja, pela análise desse indicador, a economia passa por uma desindustrialização relativa a preços constantes e a preços correntes.

Gráfico 8 – Participação do Valor Adicionado (VA) da Indústria de Transformação no PIB (1995-2020)



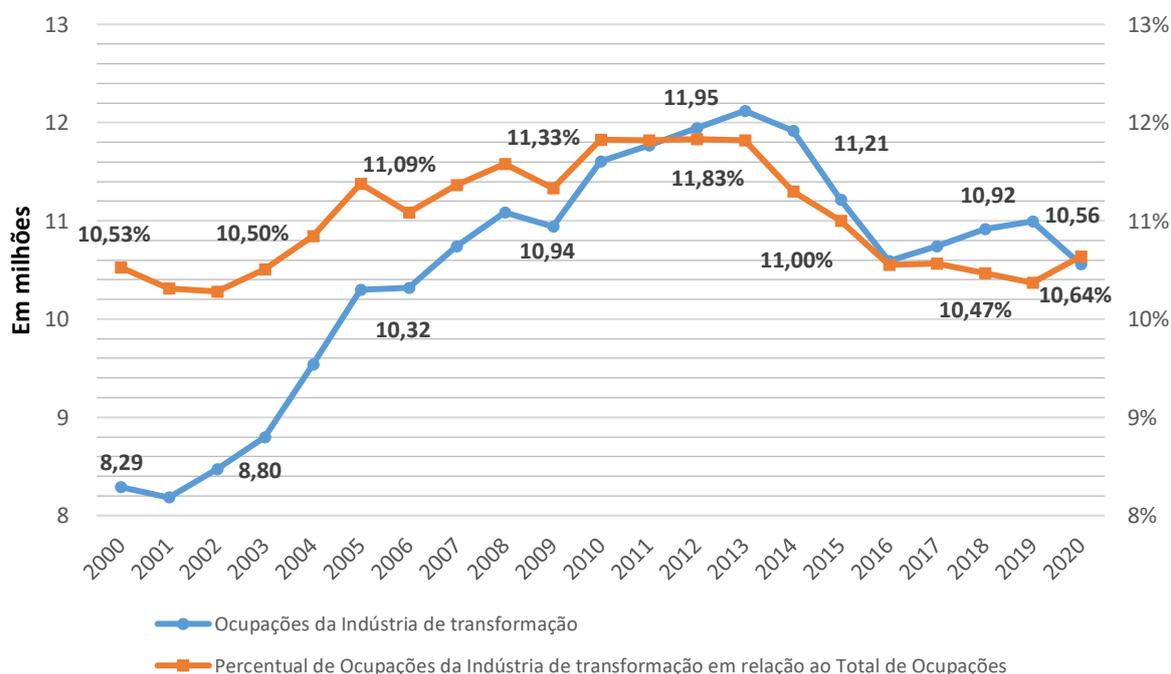
Fonte: Contas Nacionais do IBGE. Elaboração própria.

Observação: foi utilizada uma linha de base móvel de quatro períodos.

4.1.3 Empregos

As primeiras observações sobre as mudanças na dinâmica da indústria de transformação, que compreendem o processo de desindustrialização, vieram da análise da participação dos empregos industriais em relação ao demais setores (ROWTHORN, 1997; ROWTHORN; WELLS, 1987; ROWTHORN; COUTTS, 2004; ROWTHORN; RAMASWAMY, 1999; BAZEN; THIRWALL, 1989). Dessa forma, para compreender a dinâmica da indústria da transformação entre 2010 e 2020, faz-se necessário verificar se esse período foi marcado pela constante redução do emprego da indústria manufatureira em relação ao emprego total. Ao se analisar o Gráfico 9, observa-se que a quantidade de empregos da indústria de transformação aumentou significativamente entre 2000 e 2013, mas teve seu crescimento interrompido com a crise política e econômica de 2014 e, posteriormente, com a crise da pandemia de covid-19.

Gráfico 9 – Ocupações da indústria de transformação e participação percentual das ocupações da indústria de transformações em relação ao total de ocupações (2000-2020)



Fonte: Contas Nacionais do IBGE. Elaboração própria.

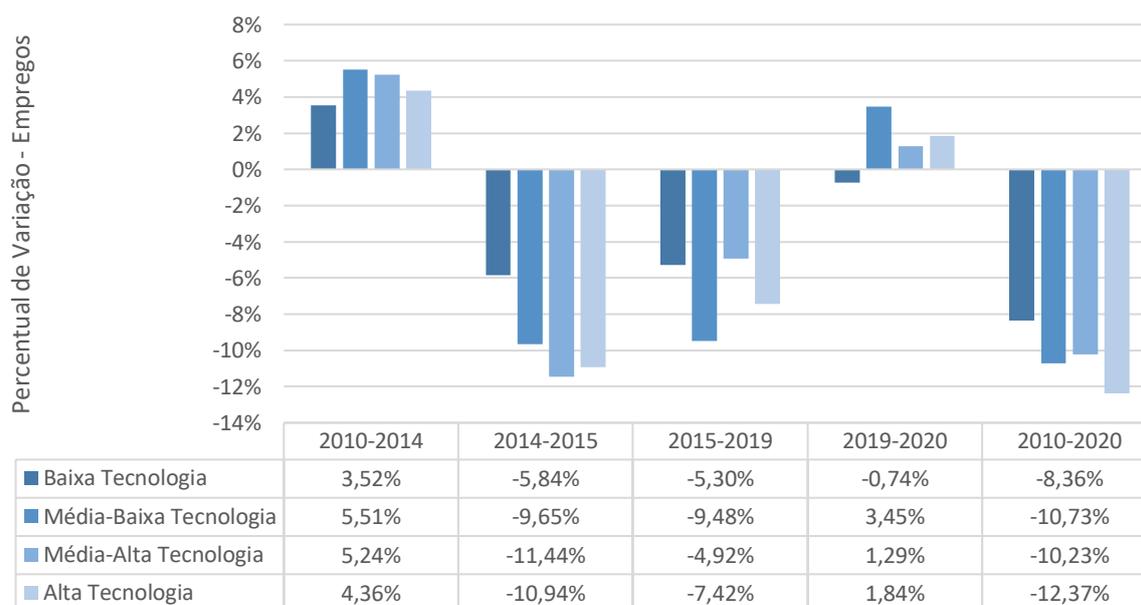
Quando comparado o total de empregos da indústria de transformação com o total de empregos da economia, percebe-se que o percentual tem se mantido constante nas duas primeiras décadas desse milênio. Apesar das recentes crises, o percentual se manteve em 10,64%, sendo ligeiramente superior ao percentual do início da série, que

foi de 10,53%. Dessa forma, analisando os dados de ocupações, tanto nos valores absolutos de empregos criados quanto em comparação com o total da economia, vê-se que essa variável não tem demonstrado que a indústria de transformações brasileira esteja passando por uma desindustrialização. Pelo contrário, a série histórica sinaliza uma tendência de crescimento, que foi interrompida pelas crises de 2014 e 2020.

Ao se analisar a variação dos empregos em nível setorial e com base nos anos de 2010 a 2020, pelo Gráfico 10, percebe-se que todos os níveis de intensidade tecnológica apresentaram queda. No entanto, pelo agrupamento por categorias (

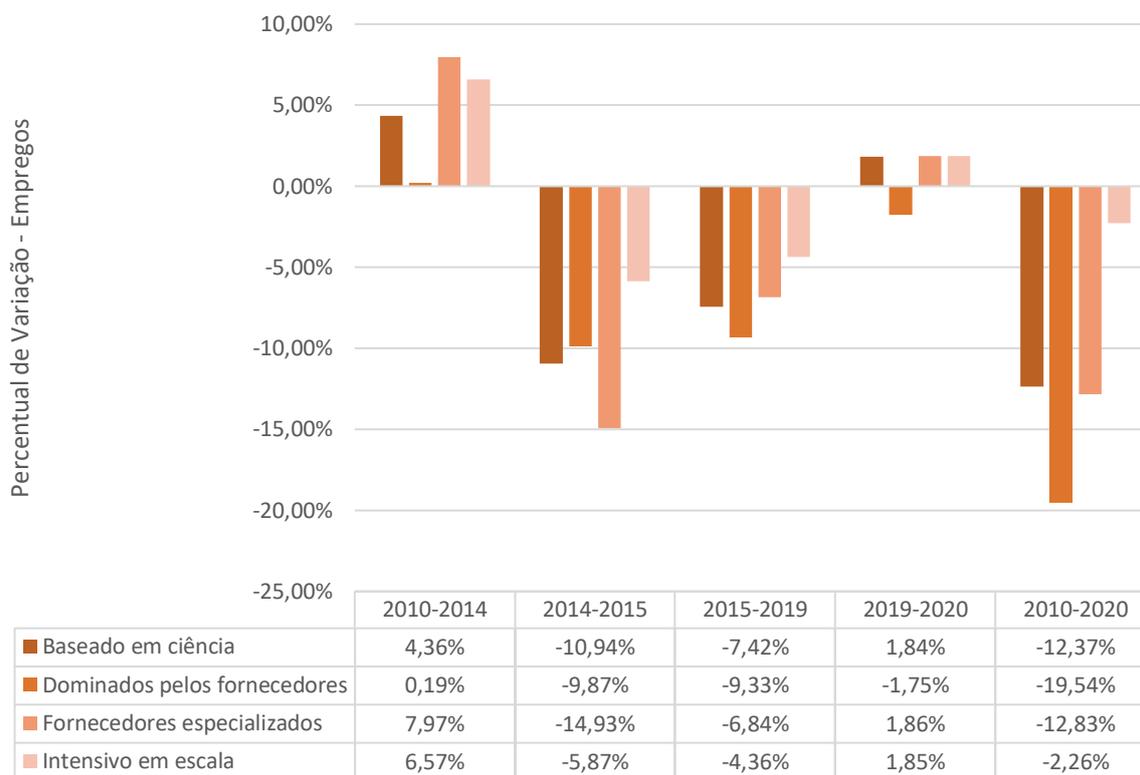
Gráfico 11), pode-se visualizar uma dinâmica diferente. Nota-se que os setores *dominados pelos fornecedores* foram os que tiveram pior desempenho, sendo uma variação negativa de 12,83%. Assim, destacam-se as seguintes variações dos setores desse grupo: 18.3 Reprodução de materiais gravados em qualquer suporte, -85,21%; 15.2 Fabricação de artigos para viagem e de artefatos diversos de couro, -44,99%; 18.2 Serviços de pré-impressão e acabamentos gráficos, -39,75%; 32.2 Fabricação de instrumentos musicais, -38,86%; 13.1 Preparação e fiação de fibras têxteis, -35,64%; 15.3 Fabricação de calçados, -32,48%; e 14.1 Confeção de artigos do vestuário e acessórios, -30,56%.

Gráfico 10 – Variação percentual de empregos da indústria de transformação, por nível de intensidade tecnológica em intervalos selecionados (2010-2020)



Fonte: PIA-Empresa do IBGE. Elaboração própria.

Gráfico 11 – Variação percentual de empregos da indústria de transformação, por categorias em intervalos selecionados (2010-2020)



Fonte: PIA-Empresa do IBGE. Elaboração própria.

Entre todos os setores, os que tiveram melhor desempenho relativo foram os que pertencem ao agrupamento de *intensivos em escala*, sendo que, entre 2010 e 2020, houve redução de 2,26% nos empregos. Esse resultado pode ser explicado pelo aumento de ocupações nos seguintes setores: 17.1 Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel, 92,95%; 20.5 Fabricação de defensivos agrícolas e desinfestantes domissanitários, 46,78%; 10.1 Abate e fabricação de produtos de carne, 38,16%; 10.5 Laticínios, 32,01%; 10.6 Moagem, fabricação de produtos amiláceos e de alimentos para animais, 31,53%; e 20.1 Fabricação de produtos químicos inorgânicos, 29,94%. Para visualizar as informações completas de todas as variações, ver Apêndice C.

A trajetória do emprego dentro da análise da dinâmica setorial vai ao encontro da análise da série histórica de empregos de toda a indústria de transformação, representada pelo

Gráfico 11. Encontram-se variações positivas para os setores entre 2010 e 2014, que é o pico máximo desse gráfico, tal que, posteriormente, esses valores

entram numa tendência de queda até o ano de 2020, bem próximo ao nível encontrado nos anos 2000. Dessa forma, somente por esses dados não se pode afirmar que a indústria de transformação passou por uma desindustrialização pela ótica do emprego, tendo apenas retornado aos níveis observados anteriormente.

Entretanto, é preciso considerar dentro dessa informação os aspectos do estudo feito por Acypreste (2022). A análise das ocupações precisa avaliar que um setor engloba não apenas os empregos diretos, mas também os empregos indiretos ligados a essa atividade econômica. Nesse sentido, para compreender a dinâmica dos empregos como um todo, Acypreste (2022) construiu um estudo sobre os setores verticalmente integrados (*vertically integrated sectors* – VIS). Conforme analisado por Kaldor (1966), da mesma forma que uma indústria consegue promover o desenvolvimento econômico dos demais setores de uma economia, ela também promove a criação de novos empregos ligados à indústria manufatureira. Assim, uma desaceleração ou uma mudança na dinâmica desse setor pode impactar, via relações de encadeamento produtivo, na quantidade de ocupações de setores conexos. Logo, para se verificar o processo de desindustrialização pela ótica do emprego, é necessário medir os empregos dos VIS.

Quando analisado o estudo realizado por Acypreste (2022), percebe-se que o VIS com maior redução no número de empregos quando comparado ao emprego total da economia encontra-se na indústria tradicional.¹² Esta passou de uma participação de 17,05% em 2010 para 11,48% em 2018, representando queda de 5,57 pontos percentuais. Vale ressaltar a importância da análise dos VIS quando se compara o resultado encontrado com os dados apenas dos empregos diretos, sendo que nesse mesmo período a participação de empregos da indústria tradicional no emprego total da economia teve variação positiva, aumentando 0,03 pontos percentuais.

Em relação às indústrias inovativas,¹³ segundo Acypreste (2022), o modelo VIS desses setores teve variação de -0,36 pontos percentuais entre a participação do emprego no emprego total da economia entre 2000 e 2018, sendo, respectivamente,

¹² “Indústrias que produzem bens com menor conteúdo tecnológico, com poucos requisitos em relação à escala produtiva; produção de bens de primeira necessidade, insumos, peças industriais e complementos e bens de consumo manufaturados” (ACYPRESTE, 2022, p. 133).

¹³ “Atividades mais sofisticadas em termos de tecnologia e organização do processo produtivo que são os principais contribuintes para o processo de difusão tecnológica na economia. Inclui indústrias de bens de consumo de alta tecnologia e duráveis (automóveis, eletrônicos)” (ACYPRESTE, 2022, p. 133).

5,58% e 5,22%. Quando se verifica apenas os empregos diretos, a variação é positiva entre os anos analisados, saindo de 2,34% para 2,52%.

Para compreender essas variações, o estudo do autor buscou explicações na evolução da produtividade dos VIS. Conforme Acypreste (2022), era se esperar que os setores de maior tecnologia demonstrassem maiores aumentos de produtividade. Entretanto, contrariando a lógica esperada, o setor se manteve praticamente estável ao longo de todo o período analisado, em 2018, um aumento de R\$ 1 milhão na demanda final deste setor, toda economia precisaria produzir 22 empregos diretos e indiretos para atender esta variação, sendo que em 2000 esse número era de 21. Em contrapartida, a produtividade das indústrias tradicionais manteve uma constância no seu crescimento, saindo de 44 trabalhadores em 2000 para 36 trabalhadores em 2018, para gerar um milhão de reais de demanda final. Segundo Acypreste (2022), esse desempenho não esperado das indústrias inovativas pode ser explicado, em parte, em decorrência dos ganhos de produtividade dessas atividades estarem sendo apropriados por outros setores. De forma geral, a tendência de redução nos empregos diretos e indiretos da indústria, identificado pela análise dos VIS, mostra-se em processo de declínio na série histórica, fortalecendo a hipótese de uma desindustrialização pela ótica do emprego.

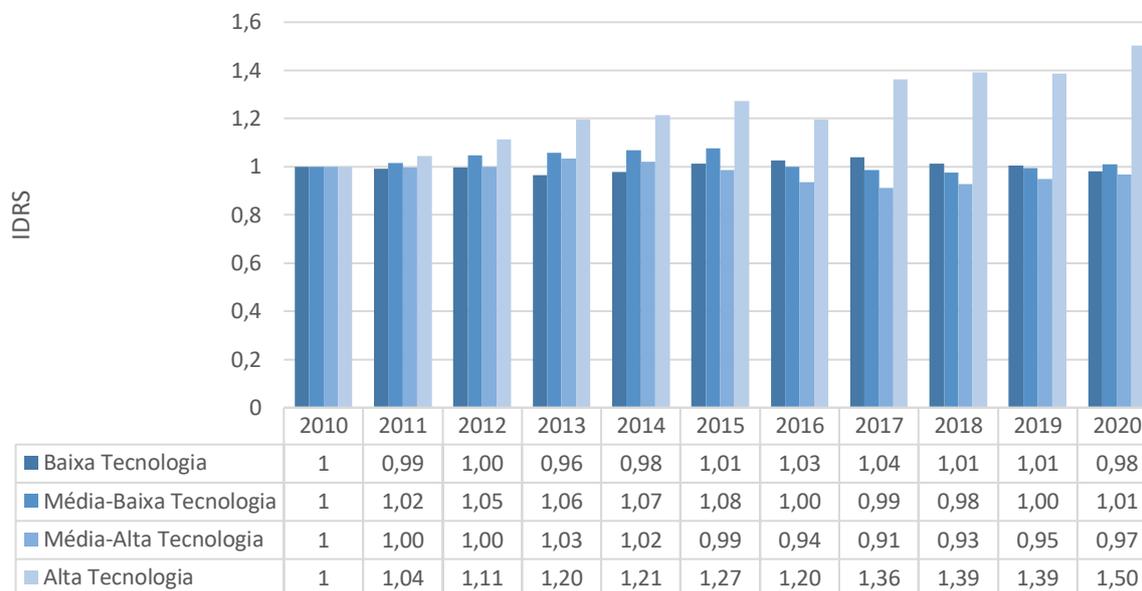
4.2 Indicador de Desempenho Relativo Setorial

Esta seção apresenta a análise do Indicador de Desempenho Relativo Setorial (IDRS) com o objetivo de verificar quais setores tiveram um desempenho relativo superior à própria indústria de transformação. Considerando a quantidade de diferentes setores, para facilitar a visualização, a estrutura de análise desses dados foi dividida e agrupada nas taxonomias de Pavitt (1984), por categorias, e conforme a OCDE (2011), por nível tecnológico. Entretanto, são evidenciados os principais setores que se destacaram em cada uma das classificações. Os dados completos estão disponibilizados no Apêndice D.

Conforme o Gráfico 12, ao se analisar a trajetória dos dados do *IDRS*, os setores classificados como *baixa tecnologia*, *média-baixa tecnologia* e *alta tecnologia* performaram, entre 2010 e 2020, acima da média da indústria de transformação como

um todo, enquanto apenas os setores pertencentes à taxonomia de *média-alta tecnologia* tiveram desempenho relativo inferior.

Gráfico 12 – IDRS, por nível tecnológico (2010-2020)



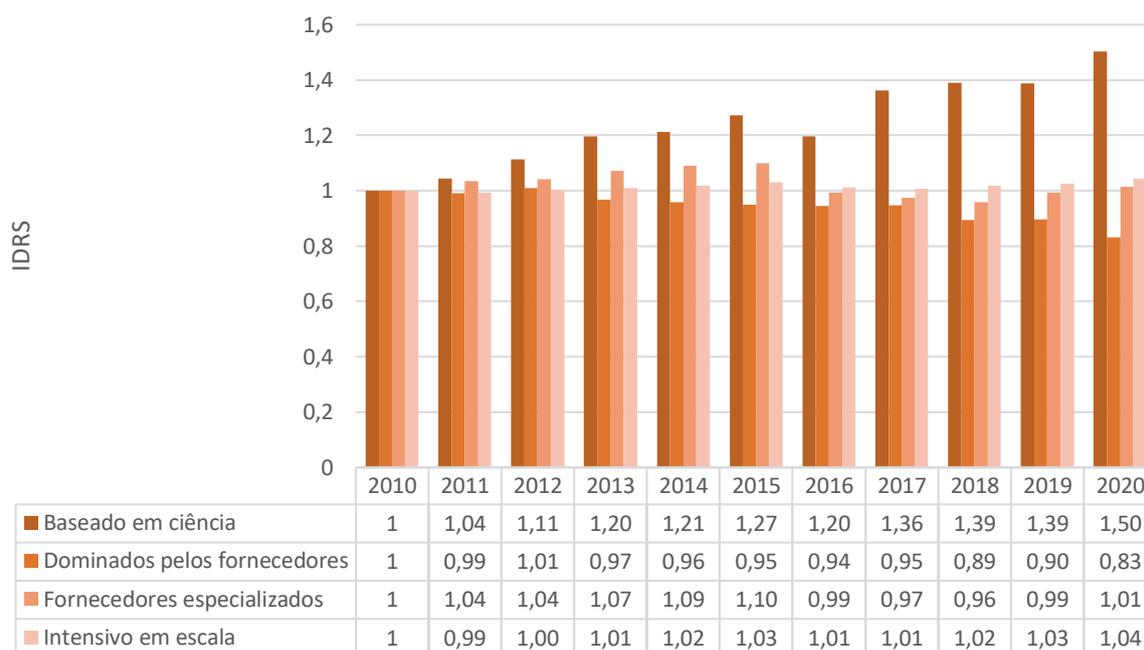
Fonte: PIA-Empresa do IBGE. Elaboração própria.

Observação: dados deflacionados pelo IPP-IBGE.

Com base no Gráfico 13, com relação ao IDRS agrupado por categorias, nota-se que, no período de 2010 a 2020, os setores *baseados em ciência, fornecedores especializados e intensivos em escala* tiveram desempenho relativo superior quando comparado com o todo da indústria de transformação, sendo que o primeiro se destacou ao longo do período analisado. Nesse sentido, apenas os setores *dominados pelos fornecedores* performaram relativamente menos.

No período de 2010 a 2020, os setores de *baixa tecnologia e intensivos em escala* praticamente mantiveram a mesma performance da indústria como um todo, de modo que, em média, os IDRS dessas classificações ficaram 0,07% e 1,51% maiores, respectivamente. Destacam-se os seguintes setores, que performaram, em média, melhor que o total da indústria de transformação: 17.1 Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel, 36,33%; 10.1 Abate e fabricação de produtos de carne, 25,80%; 10.6 Moagem, fabricação de produtos amiláceos e de alimentos para animais, 21,25%; 10.8 Torrefação e moagem de café, 21,01%; e 10.5 Laticínios, 20,76%.

Gráfico 13 – IDRS, por categoria (2010-2020)



Fonte: PIA-Empresa do IBGE. Elaboração própria.

Observação: dados deflacionados pelo IPP-IBGE.

Para compreender o desempenho relativo inferior, entre de 2010 e 2020, dos setores da taxonomia dada por *dominados pelos fornecedores*, faz-se necessário investigar quais são as classificações da CNAE 2.0 que compõem esse grupo. Este também é composto em sua maioria por setores de *baixa tecnologia* e uma pequena parte por setores de *média-baixa tecnologia*. São setores que envolvem móveis, madeira, vestuário, couros e calçados. Dessa forma, conforme Morceiro e Guilhoto (2019), uma desindustrialização desses setores pode ser vista como normal e esperada, pois estão conforme os movimentos vistos também em países desenvolvidos. Como esse resultado também foi encontrado nesta pesquisa, pode-se evidenciar aqui o desempenho relativo desses setores, em média, entre 2010 e 2020: 13.1 Preparação e fiação de fibras têxteis, -22,51%; 15.3 Fabricação de calçados, -14,87%; 13.2 Tecelagem, exceto malha, -13,01%; 14.2 Fabricação de artigos de malharia e tricotagem, -8,41%; e 14.1 Confecção de artigos do vestuário e acessórios, -0,35%. Assim, analisando o período completo de 2010 a 2020, o IDRS dos setores *dominados pelos fornecedores* teve variação em média de -5,56% menor quando comparado com toda a indústria de transformação.

Os setores classificados como *fornecedores especializados* apresentaram, entre 2010 e 2020, crescimento relativo do *IDRS*, em média, de 2,48% a mais quando comparado com o todo da indústria manufatureira. É importante que esses setores se desenvolvam ou pelo menos mantenham a trajetória de crescimento, pois “as inovações [dessa categoria] têm como principal característica a inserção em vários outros setores como insumos de capital” (MARQUES, ROSELINO E MASCARINI, p. 421, 2019). Dessa forma, os setores dessa taxonomia que se destacaram são: 32.5 Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos, 25,03%; 27.1 Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos, 18,01%; e 27.2 Fabricação de pilhas, baterias e acumuladores elétricos, 4,73%.

Como os setores percentences à taxonomia de *alta tecnologia* são exatamente os mesmos do grupo *baseado em ciência*, pode-se seguir com uma análise para as duas classificações. Para ambos, os dados do *IDRS* encontrados sugerem um desempenho relativo substancial quando comparado com a própria indústria de transformação. Houve um crescimento relativo em média de 24,36% maior do que o total dos setores manufatureiros. Dessa forma, é importante analisar quais foram os setores que apresentaram os maiores ganhos relativos em média de 2010 a 2020, quais sejam: 26.6 Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação, 73,54%; 26.3 Fabricação de equipamentos de comunicação, 64,93%; 26.1 Fabricação de componentes eletrônicos, 51,51%; e 21.2 Fabricação de produtos farmacêuticos, 15,57%. Apesar desses aumentos, vale a pena ressaltar que um importante setor dessa taxonomia teve menor desempenho relativo em média do que a indústria geral: o 26.2 Fabricação de equipamentos de informática e periféricos, que variou -5,07%.

Segundo Morceiro e Guilhoto (2019), o setor de informática e eletrônicos é resultado de altos investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e é responsável pelo desenvolvimento de bens de alta tecnologia, assumindo um papel vital para o processo sustentável de implementação de um modelo industrial competitivo e dinâmico, como é visto nos países desenvolvidos. De acordo com os autores, esse setor foi utilizado como *escada* para a industrialização chinesa, fazendo parte do núcleo da Terceira Revolução Industrial, e ainda assume papel imprescindível na Quarta Revolução Industrial. Dessa forma, ressalta-se a importância

do *IDRS* dessas classificações, pois se espera que esse setor assuma o centro dinâmico da industrialização brasileira.

4.3 Índices de Rasmussen-Hirschman

Nesta seção busca-se avaliar, por meio dos índices de Rasmussen-Hirschman (RH), quais são os setores-chave da indústria de transformação brasileira entre 2010 e 2020. Para isso, são considerados os índices de ligação para frente (ILF) e para trás (ILT) de Rasmussen-Hirschman, em que setores que apresentarem valores maiores do que 1 para os dois índices serão considerados como setores-chave (SC). A análise desses índices permite também verificar quais setores tiveram aumento ou diminuição nos elos das cadeias produtivas, podendo revelar informações sobre a dinâmica da indústria de transformação que não são possíveis de se obter apenas pelos indicadores tradicionais (NASSIF, TEIXEIRA e ROCHA, 2015).

Analisando a Tabela 1, nota-se que os setores-chave da indústria de transformação não se alteraram durante o período de 2010 a 2020, sendo que apenas os setores de *média-baixa tecnologia* foram considerados centrais, conforme os indicadores de RH obtidos. Mais especificamente, pode-se listar, dentro dessa classificação, quais foram os setores-chave: 2200 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico; 2491 Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura; 2500 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos; e 3300 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos.

Tabela 1 – Índices de Rasmussen-Hirschman, por intensidade tecnológica (2010-2020)

| | 2010 | | | 2012 | | | 2014 | | | 2016 | | | 2018 | | | 2020 | | |
|------------------------|------|------|----|------|------|----|------|------|----|------|------|----|------|------|----|------|------|----|
| | ILF | ILT | SC |
| Alta Tecnologia | 0,72 | 0,98 | N | 0,71 | 0,99 | N | 0,71 | 1,00 | N | 0,70 | 0,99 | N | 0,72 | 0,99 | N | 0,72 | 0,96 | N |
| Baixa Tecnologia | 0,89 | 1,16 | N | 0,88 | 1,17 | N | 0,89 | 1,17 | N | 0,88 | 1,16 | N | 0,88 | 1,17 | N | 0,88 | 1,17 | N |
| Média-Alta Tecnologia | 0,95 | 1,15 | N | 0,94 | 1,15 | N | 0,93 | 1,15 | N | 0,94 | 1,13 | N | 0,94 | 1,12 | N | 0,96 | 1,12 | N |
| Média-Baixa Tecnologia | 1,10 | 1,13 | S | 1,05 | 1,12 | S | 1,06 | 1,12 | S | 1,06 | 1,13 | S | 1,09 | 1,12 | S | 1,10 | 1,14 | S |

Fonte: IBGE – Contas Nacionais. Elaboração própria com base na matriz insumo-produto.

Seguindo a análise pelos agrupamentos em categorias, na Tabela 2 é possível verificar que, no início e no final do período, entre 2010 e 2020, os setores que foram considerados como chave se mantiveram os mesmos. Apenas os setores considerados como *intensivos em escala* mantiveram-se nessa posição ao longo

dessa década. Entretanto, entre 2012 e 2016, esses setores apresentaram uma redução no ILF, deixando de ser classificados como setores-chave. Os setores considerados centrais são: 1700 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel; 1991 Refino de petróleo e coquearias; 2091 Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros; 2092 Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos; 2491 Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura; 2500 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos; e 2992 Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores.

Tabela 2 – Índices de Rasmussen-Hirschman, por categorias (2010-2020)

| | 2010 | | | 2012 | | | 2014 | | | 2016 | | | 2018 | | | 2020 | | |
|------------------------------|------|------|----|------|------|----|------|------|----|------|------|----|------|------|----|------|------|----|
| | ILF | ILT | SC |
| Baseado em ciência | 0,72 | 0,98 | N | 0,71 | 0,99 | N | 0,71 | 1,00 | N | 0,70 | 0,99 | N | 0,72 | 0,99 | N | 0,72 | 0,96 | N |
| Dominados pelos fornecedores | 0,80 | 1,07 | N | 0,80 | 1,07 | N | 0,79 | 1,06 | N | 0,79 | 1,06 | N | 0,77 | 1,06 | N | 0,78 | 1,07 | N |
| Fornecedores especializados | 0,99 | 1,09 | N | 0,95 | 1,08 | N | 0,96 | 1,07 | N | 0,98 | 1,07 | N | 0,98 | 1,08 | N | 0,99 | 1,07 | N |
| Intensivo em escala | 1,00 | 1,19 | S | 0,98 | 1,20 | N | 0,99 | 1,20 | N | 0,99 | 1,19 | N | 1,00 | 1,19 | S | 1,01 | 1,19 | S |

Fonte: IBGE – Contas Nacionais. Elaboração própria com base na matriz insumo-produto.

No estudo realizado por Nassif, Teixeira e Rocha (2015), que utilizou os índices de Rasmussen-Hirschman para analisar o processo de desindustrialização brasileira, os resultados encontrados para o período de 1996 a 2009 mostraram que a indústria de transformação tinha, no início, metalmeccânica, química e têxtil como setores-chave e, no final, metalmeccânica e química. Dessa forma, os resultados aqui obtidos, para o período de 2010 a 2020, indicam que os setores de metalmeccânica e química permanecem como setores-chave da economia brasileira, ou seja, não houve mudanças estruturais dos elos da cadeia produtiva. Entretanto, deve-se mencionar as reduções nos ILT dos setores classificados como *alta tecnologia*, *baseado em ciência* e *fornecedores especializados*, o que pode significar uma desindustrialização pela diminuição da participação desses setores na dinâmica da indústria de transformação.

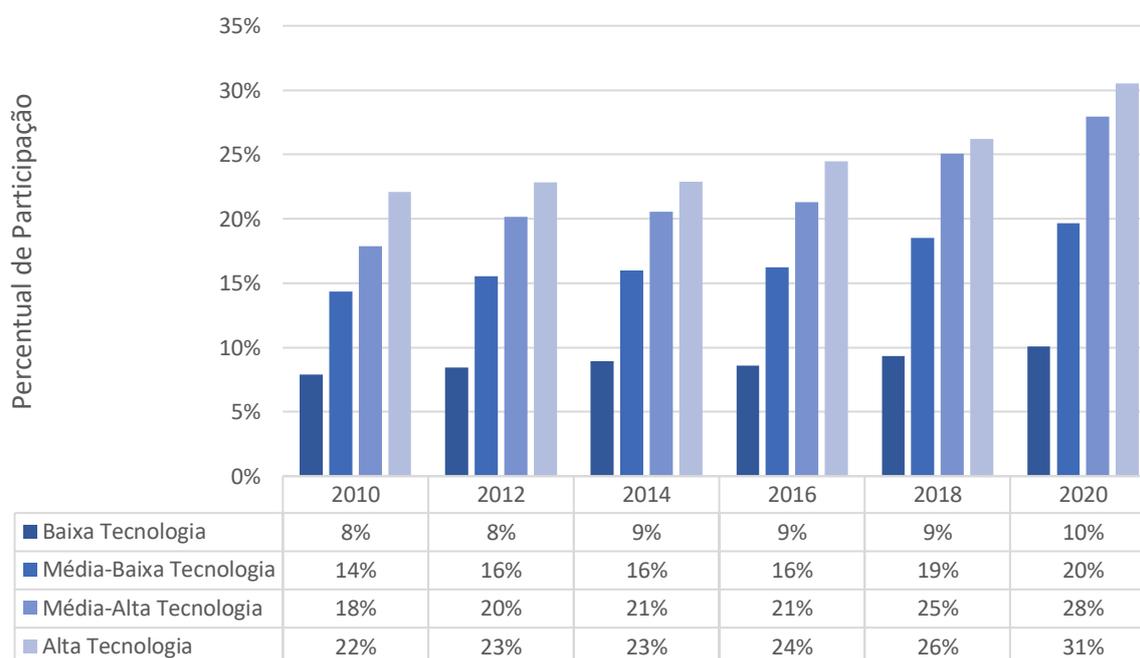
4.4 Coeficiente de Importações de Insumos

Para compreender a dinâmica da indústria de transformação, é necessário avaliar também como a indústria nacional se relaciona com o mercado externo. Nessa análise,

é preciso considerar um importante indicador, que representa a relação dos insumos importados e dos nacionais, dado aqui pelo Coeficiente de Importações de Insumos (CII).

Conforme o Gráfico 14, percebe-se um aumento generalizado da utilização de insumos importados na produção, movimento que se intensificou principalmente entre 2016 e 2020. Os dados com as informações das variações de cada setor estão disponíveis no Apêndice F.

Gráfico 14 – Coeficiente de Importações de Insumos, por nível tecnológico (2010-2020)

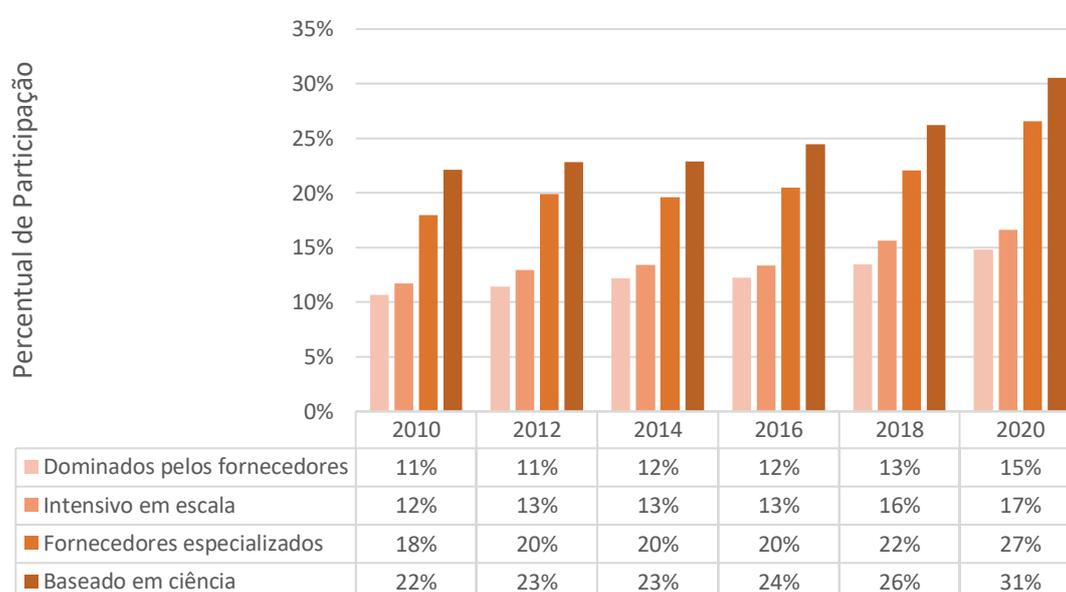


Fonte: IBGE – Contas Nacionais. Elaboração própria com base na matriz insumo-produto.

Os setores de *baixa tecnologia* foram os que apresentaram menor aumento no CII, variando 2 pontos percentuais (p.p.) entre 2010 e 2020, tal que nessa classificação podemos destacar os seguintes: 1300 Fabricação de produtos têxteis, 2,71 p.p.; 3180 Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas, 4,80 p.p.; 1700 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel, 3,03 p.p.; e 1500 Fabricação de calçados e de artefatos de couro, 3,88 p.p. Essa tendência vai ao encontro do observado no estudo de Morceiro e Guilhoto (2019), em que há movimento natural de desindustrialização, com substituição de insumos de produção nacional dessa indústria por insumos importados, advindos de países onde há maiores vantagens competitivas, como a indústria chinesa. Os setores de *média-baixa tecnologia*,

aumentaram os níveis do CII em 6 p.p. ao longo da década em análise. Pode-se evidenciar os setores que tiveram os maiores aumentos, que são: 2200 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico, 6,66 p.p.; 2500 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos, 6,18 p.p.; e 2492 Metalurgia de metais não ferrosos e a fundição de metais, 4,5 p.p. Sobre os setores classificados como *alta e média-alta tecnologia*, ambos tiveram aumentos significativos no percentual de participações dos insumos importados, sendo de 9 p.p. e 10 p.p., respectivamente.

Gráfico 15 – Coeficiente de Importações de Insumos, por categorias (2010-2020)



Fonte: IBGE – Contas Nacionais. Elaboração própria com base na matriz insumo-produto.

Quando comparados os setores de *baixa e média-baixa tecnologia*, percebe-se que o percentual de participação de insumos importados é menor que os de *alta e média-alta tecnologia*. Isso acontece, segundo Morceiro (2012), por dois fatores. O primeiro é em relação à própria natureza desses segmentos, que são de menor intensidade tecnológica, caracterizados por terem menos etapas de agregação de valor, bem como serem baseados na exploração de recursos naturais e intensivos em mão de obra. Como o Brasil apresenta uma enorme quantidade de recursos naturais, não há necessidade de uma maior importação de insumos. O segundo fator é que os setores de *alta e média-alta tecnologia* são representados, em sua maioria, por empresas transnacionais, o que torna os elos de produção dependentes de insumos internacionais pela própria estrutura da indústria. Pode-

se colocar como exemplo a indústria automobilística, cuja produção envolve a importação de determinadas partes dos veículos, normalmente aquelas acrescidas de maior valor adicionado e tecnologia.

Essa relação também pode ser vista no Gráfico 15, em que os setores *intensivos em escala e dominados pelos fornecedores* apresentaram um aumento em pontos percentuais inferior aos demais setores, que são os *baseados em ciência e fornecedores especializados*. Esse movimento vai ao encontro do que foi discutido anteriormente, pois conforme Marques, Roselino e Mascarini (2019), esses setores envolvem alto grau de inovações e tecnologias mais avançadas. Segundo Morceiro (2012), o aumento das importações, sobretudo nesses setores, é uma evidência da perda de competitividade sistêmica da indústria de transformação, que vem acontecendo ao longo das últimas duas décadas sem perspectivas de retrocesso. Nesse sentido, os setores *baseados em ciência* e de *alta tecnologia* que mais aumentaram os insumos importados entre 2010 e 2020 são: 2600 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos, 10,71 p.p.; e 2100 Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos, 6,09 p.p.

Os resultados desse coeficiente corroboram a hipótese de uma desindustrialização prematura, por meio da substituição de elos de cadeias nacionais por insumos importados. O estudo feito por Morceiro (2012) chegou à mesma conclusão para os dados analisados das matrizes insumo-produto de 2003 a 2008. Entretanto, Nassif, Teixeira e Rocha (2015), analisando o período de 1996 a 2009, não encontraram evidências do processo de desindustrialização causado pelo aumento de importações. Para esses, os índices de Rasmussen-Hirschman não demonstraram alterações significativas na estrutura dinâmica da indústria.

4.5 Coeficiente de Importações da Demanda Final

Com base nos dados das matrizes insumo-produto, as informações sobre os bens de consumo que são utilizados como insumos podem ser separadas dos que são destinados para serem bens finais. Dessa forma, o objetivo desta seção é verificar qual tem sido a participação das importações sobre a demanda final e como essa análise pode estar relacionada à dinâmica da indústria de transformação brasileira.

Essa informação pode ser acompanhada por meio do Coeficiente de Importações da Demanda Final (CIDF) entre os anos de 2010 e 2020.

Gráfico 16 – Coeficiente de Importações da Demanda Final, por Intensidade Tecnológica (2010-2020)



Fonte: IBGE – Contas Nacionais. Elaboração própria com base na matriz insumo-produto.

Os resultados observados pelo Gráfico 16 apontam para um aumento generalizado da participação de bens finais importados na demanda final brasileira. Esse resultado é um indicativo de perda de competitividade da produção da indústria de transformação, tendo em vista que o CIDF tem no seu denominador uma parcela que é referente ao consumo das famílias, governo e investimento (demanda residentes por produtos nacionais) e exportações (demanda externa por produtos brasileiros).

Os setores de *baixa e média-baixa tecnologia*, conforme o Gráfico 16, apesar de apresentarem menor variação em pontos percentuais do que as demais classificações, tiveram aumento significativo ao longo do período analisado. O primeiro apresentou ganho de 4 p.p., com destaque para os seguintes setores: 1300 Fabricação de produtos têxteis, 15,72 p.p.; 3180 Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas 5,47 p.p.; e 1200 Fabricação de produtos do fumo, 19,63 p.p. Vale a pena ressaltar que, em meio a esse aumento, alguns setores de *baixa tecnologia* sofreram redução no percentual do CIDF, quais sejam: 1600 Fabricação

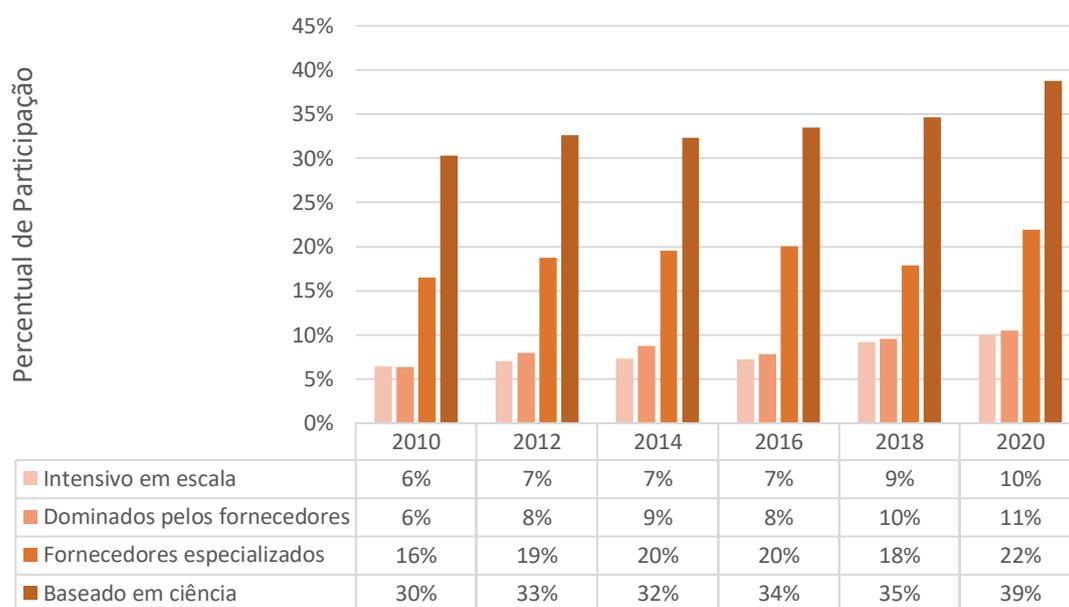
de produtos da madeira, -0,18 p.p.; e 1700 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel, -1,34 p.p. Com relação à segunda classificação, *média-baixa tecnologia*, o aumento encontrado no CIDF foi de 2 p.p., o menor entre todas as classificações entre 2010 e 2020. Destacam-se o aumento dos seguintes setores: 2200 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico 2,62 p.p.; 2500 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos, 2,9 p.p.; e 3300 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos, 1,73 p.p.

No que tange aos setores de *alta* e *média-alta tecnologia*, os resultados encontrados e que podem ser visualizados pelo Gráfico 16 demonstram que esses dois grupos foram os que tiveram maior aumento em pontos percentuais no CIDF, sendo de 9 p.p. e 6 p.p., respectivamente. Dessa primeira classificação pode-se evidenciar os setores que tiveram maior aumento, que são: 2600 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos, 6,19 p.p.; e 2100 Fabricação de produtos farmacêuticos e farmoquímicos, 10,70 p.p. Para os setores de *média-alta tecnologia*, as variações em pontos percentuais que se destacaram foram: 3000 Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores, 45,14 p.p.; 2700 Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos, 8,22 p.p.; 2800 Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos, 6,31 p.p.; 2991 Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças, -1,21 p.p.; e 2093 Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal -7,84 p.p.

Conforme o Gráfico 17, o CIDF, segundo as divisões dos setores, apresentou aumento generalizado, com as seguintes variações: *intensivo em escala*, 4 p.p.; *dominados pelos fornecedores*, 5 p.p.; *fornecedores especializados*, 6 p.p.; e *baseado em ciência*, 9 p.p.

Dessa forma, os resultados encontrados indicam maior participação de bens finais importados na demanda final e, considerando a análise da seção anterior, uma maior participação de bens intermediários importados, sendo um cenário desafiador para o crescimento da indústria nacional, sobretudo nesses setores de *alta*, *média-alta tecnologia*, *baseado em ciência* e *fornecedores especializados*, que são considerados o motor de desenvolvimento da indústria de transformação (MORCEIRO, GUILHOTO, 2019).

Gráfico 17 – Coeficiente de Importações da Demanda Final Agrupado em Categorias - 2010 a 2020



Fonte: IBGE – Contas Nacionais. Elaboração própria com base na matriz insumo-produto.

5 CONCLUSÕES

Em seus estudos, Kaldor (1966) encontrou evidências de que o crescimento econômico apresenta forte relação com o crescimento industrial. Nesse sentido, taxas mais elevadas de crescimento dos setores ligados à indústria de transformação, bem como o aumento de produtividade desses setores, de forma geral, impulsionam o crescimento da produtividade dos demais setores não industriais, transbordando os efeitos de crescimento para a economia como um todo. A partir dessa percepção, diversos estudos discutiram os efeitos e benefícios desse setor para a economia (DIXON; THIRWALL, 1975; KALDOR, 1966; 1970; THIRWALL, 1979; 1983). Entretanto, nas décadas seguintes ao estudo de Kaldor, percebeu-se que havia uma constante redução nos empregos da indústria manufatureira no emprego total da economia. Dessa forma, autores da literatura internacional, buscando compreender esses movimentos, verificaram que as economias desenvolvidas estavam passando por um processo de desindustrialização (ROWTHORN, 1997; ROWTHORN; WELLS, 1987; ROWTHORN; COUTTS, 2004; ROWTHORN; RAMASWAMY, 1999; BAZEN; THIRWALL, 1989).

Com relação aos países em desenvolvimento, mais especificamente a economia brasileira, a temática ganhou destaque na literatura econômica a partir dos anos 2000, inicialmente com Feijó, Carvalho e Almeida (2005), Feijó (2007), Nassif (2008), Bresser-Pereira e Marconi (2008), Palma (2004) e Bonelli (2005), debate que foi amadurecido nos anos seguintes por Bonelli (2010), Oreiro e Feijó (2010), Sarti e Hiratuka (2011), Bacha e De Bolle (2013), Arend (2014), Sampaio (2012), Morceiro (2012) e Cano (2014), sendo que a maior parte desses autores convergem para a hipótese da *desindustrialização brasileira*. Na medida em que o debate vem se consolidando na esfera nacional, também se faz necessário verificar as metodologias utilizadas para apuração desse processo de desindustrialização. Nesse sentido, este estudo incorpora as considerações feitas por Torres e Cavalieri (2015) e Morceiro (2012), que utilizaram para análise da desindustrialização o instrumental de matriz insumo-produto proposto por Leontief (1951) e um novo Índice de Desempenho Relativo Industrial Setorial (*IDRS*), que foi adaptado do artigo de Arend (2014), com o acréscimo da metodologia de Análise de Componentes Principais (ACP) proposta por Pereira *et al.* (2018).

Assim, analisando os dados da indústria de transformação brasileira, sobretudo os dados setoriais, fica evidente que a dinâmica de (*des*)industrialização ocorre de forma heterogênea entre os diversos setores. Dentro das taxonomias aplicadas aos setores da

indústria de transformação (Pavitt, 1985; OCDE, 2011), o *IDRS* aponta para seis classificações que tiveram desempenho positivo em relação à indústria de transformação como um todo: *i) baseados em ciência; ii) intensivos em escala; iii) fornecedores especializados; iv) baixa tecnologia; v) média-baixa tecnologia; e vi) alta tecnologia.* Entretanto, quando se analisa a estrutura da matriz de insumo-produto, vê-se que a primeira e a última classificação aumentaram consideravelmente o coeficiente de importações de insumos e o coeficiente de importações na demanda final, que representa uma menor participação desse setor na dinâmica da indústria nacional e um aumento de bens finais importados na demanda final, resultando em um menor encadeamento para frente e para trás com os demais setores. Assim, analisando o resultado dos índices de Rasmussen-Hirschman, percebe-se que, apesar do bom desempenho desses setores, esses não se enquadraram como setores-chave da economia.

Segundo Morceiro (2012), a dinâmica recente das importações e da indústria de transformação podem ser interpretadas de duas formas: uma hipótese é que as importações estão complementando a oferta nacional, suprimindo as diferenças entre a oferta e demanda brasileira; a segunda possibilidade é que a substituição da oferta nacional está sendo feita pela produção internacional. Entre as duas situações, a segunda é considerada pior. Com as informações até agora analisadas não se pode afirmar que o processo de desindustrialização seja generalizado, pois os dados encontrados neste trabalho mostram bons indicadores industriais em diversos setores, como os de *média-baixa tecnologia* e *intensivos em escala*. Entretanto, das possibilidades indicadas anteriormente, os resultados deste estudo apontam para um maior efeito da substituição dos produtos nacionais pelos importados do que da complementaridade da oferta e demanda nacional por produtos importados.

Dessa forma, analisando os dados como um conjunto, a dinâmica da indústria de transformação entre 2010 e 2020 pode ser resumida da seguinte forma: mesmo com as crises enfrentadas ao longo dessa década, a produção industrial bruta tem se elevado, sobretudo nos setores *baseados em ciência* e *alta tecnologia*; o valor da transformação industrial diminuiu em relação ao PIB e no valor bruto, com exceção dos setores *baseados em ciência* e *alta tecnologia*; os empregos diretos e indiretos passaram por uma redução, em todos os setores; os dados de desempenho relativo industrial setorial indicam ganhos para os setores *baseados em ciência*, *intensivos em escala* e *fornecedores especializados*; os índices de Rasmussen-Hirschman indicam

que não houve mudança nos setores-chave, apenas uma redução ligeira nos índices de ligação para trás dos setores *baseados em ciência e fornecedores especializados*, o que pode ser explicado pelo aumento do coeficiente de importações de insumos desses setores e por um processo de substituição de produtos nacionais por importados, verificado no CIDEF.

Percebe-se que os setores *dominados pelos fornecedores*, que são classificados em sua maioria como de baixa tecnologia, tais como móveis, madeira, vestuário, couros e calçados, estão passando por um processo de desindustrialização absoluto, com substituição de produtos nacionais por importados, movimento que é esperado em função do nível de renda *per capita* brasileiro. Em relação aos setores *baseados em ciência, alta tecnologia e média tecnologia*, apesar de os indicadores tracionais e do *IDRS* apontarem para um bom desempenho, observa-se um processo de desindustrialização absoluto com substituição de produtos nacionais por importados, que ocorre de forma prematura, sem que a economia brasileira tenha atingido um nível de maturidade da renda *per capita*, como a observada em países desenvolvidos (MORCEIRO; GUILHOTO, 2019).

Acredita-se que, conforme observado por Arend (2014), a indústria de transformação brasileira vem passando por um processo de *falling behind* há pelo menos três décadas, sem conseguir incorporar e consolidar as mudanças para os paradigmas da Terceira Revolução Industrial e Quarta Revolução Industrial. Dessa forma, sugere-se que os agentes de políticas públicas direcionem suas ações aos setores que compõem o núcleo do crescimento industrial, ou seja, aqueles de maior intensidade tecnológica e baseados em ciência, e que seja incentivada a exportação de produtos industriais, a fim de alcançar uma maior fatia do mercado externo.

Esta dissertação restringiu sua análise ao período de 2010 a 2020. Com o objetivo de auxiliar futuros trabalhos nessa agenda de pesquisa, uma vez que as metodologias do IBGE são compatibilizadas, sugere-se ampliar esse intervalo e construir os indicadores para os anos de 1970 até o presente, o que contemplaria o início do processo de desindustrialização e seus desdobramentos até o momento atual.

REFERÊNCIAS

ACYPRESTE, R de. **Automação, desemprego tecnológico e produtividade do trabalho no Brasil de 2000 a 2018**. 2022. 137 f. Tese (Doutorado em Economia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

AREND, M. **50 anos de industrialização do Brasil (1955-2005): uma análise evolucionária**. 2009. 251 f. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

AREND, M. A industrialização do Brasil ante a nova divisão internacional do trabalho. *In*: CALIXTRE, A.; BIANCARELLI, A.; CINTRA, M. (ed.). **Presente e futuro do desenvolvimento brasileiro**. Brasília: Ipea, 2014. p. 375-422.

AREND, M.; FONSECA, P. C. D. Brasil (1955-2005): 25 anos de *catching up*, 25 anos de *falling behind*. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 33-54, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rep/v32n1/03.pdf>. Acesso em: 23 out. 2022.

BACHA, E.; DE BOLLE, M. B. (org.). **O futuro da indústria no Brasil: a desindustrialização em debate**. Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira, 2013.

BAZEN, S.; THIRLWALL, A. P. **De-industrialisation: studies in UK economy**. Heinemann, London, 1989.

BELLUZZO, L. G. As novas condições do desenvolvimento. **Le Monde Diplomatique Brasil**, São Paulo, 6 mar. 2014. Disponível em: <https://diplomatie.org.br/as-novas-condicoes-do-desenvolvimento/>. Acesso em: 23 out. 2022.

BONELLI, R. **Indústria e desenvolvimento**: notas e conjecturas com foco na experiência do Brasil. Trabalho apresentado no Seminário “Industrialização, Desindustrialização e Desenvolvimento”. São Paulo, 28 nov. 2005. Disponível em: http://www.ecostrat.net/files/IND_E_DESEN.pdf. Acesso em: 23 out. 2022.

BONELLI, R.; PESSÔA, S. A. **Desindustrialização no Brasil**: um resumo da evidência. Rio de Janeiro: FGV, 2010. (Texto para discussão n. 7) Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/11689/Desindustrializa%E7%E3o%20no%20Brasil.pdf?sequence=1>. Acesso em: 23 out. 2022.

BRESSER-PEREIRA, L. C.; MARCONI, N. **Existe doença holandesa no Brasil?** Trabalho apresentado no 4º Fórum de Economia da Fundação Getúlio Vargas. São Paulo: 2008. Disponível em: <http://www.bresserpereira.org.br/papers/2008/08.14.Existe.doen%C3%A7a.holandesa.comNelson.Marconi.5.4.08.pdf>. Acesso em: 23 out. 2022.

CANO, W. **(Des)industrialização e (sub)desenvolvimento**. Texto apresentado no 2º Congresso Internacional do Centro Celso Furtado, Centro de Estudos do BNDES, Rio de Janeiro, 18 a 20 ago. 2014. Mimeo.

CARNEIRO, R. **Desenvolvimento em crise**: a economia brasileira no último quarto do século XX. São Paulo: Unesp, 2002.

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

COMIN, A. **A desindustrialização truncada**: perspectivas do desenvolvimento econômico brasileiro. 2009. 257 f. Tese (Doutorado em Ciências Econômicas) – Instituto de Economia, Unicamp, Campinas, 2009.

DIXON, L.; THIRLWALL, A. P. A model of regional growth rate differences on Kaldorian lines. **Oxford Economic Papers**, Oxford, v. 27, n. 2, p. 201-214, 1975.

FEIJÓ, C. A. **Desindustrialização e dilemas do crescimento econômico recente**. São Paulo: Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial, 2007. Disponível em: https://iedi.org.br/admin_ori/pdf/20070508_desindustrializacao.pdf. Acesso em: 13 out. 2022.

FEIJÓ, C. A.; CARVALHO, P. G. M; ALMEIDA, J. S. G. **Ocorreu uma desindustrialização no Brasil?** São Paulo: Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial, 2005. Disponível em: http://www.iedi.org.br/admin_ori/pdf/20051129_desindustrializacao.pdf. Acesso em: 12 out. 2022.

FURTADO, A. T.; CARVALHO, R. Q. Padrões de intensidade tecnológica da indústria brasileira: um estudo comparativo com os países centrais. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 70-84, 2005.

GUILHOTO, J. J. M. Análise de insumo-produto: teoria e fundamentos. **Munich Personal RePEc Archive**, 5 ago. 2011. (MPRA Paper n. 32566) Disponível em: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/32566/>. Acesso em: 21 out. 2022.

HAIR JUNIOR, F. F. *et al.* **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

IBGE. **Pesquisa Industrial Anual Empresa 2020**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9042-pesquisa-industrial-anual.html>. Acesso em 21 out. 2022.

KALDOR, N. **Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom**. Cambridge: Cambridge University Press, 1966.

KALDOR, N. The case for regional policies. **Scottish Journal of Political Economy**, v. 17, n. 3, p. 337-348, 1970.

KALECKI, M. **Teoria da dinâmica econômica**. São Paulo: Abril Cultural, (1954) 1983. (Coleção Os Economistas).

KEYNES, J. M. **A teoria geral do emprego, do juro e da moeda**. São Paulo: Abril Cultural, (1935) 1983 (Coleção Os Economistas).

LAPLANE, M.; SARTI, F. Prometeu acorrentado: o Brasil na indústria mundial no início do século XXI. **Política Econômica em Foco**, Campinas, n. 7, p. 271-291,

2006. Disponível em: http://www3.eco.unicamp.br/cecon/images/arquivos/pesquisa-2003-2006/Secao_IX07PEF.pdf. Acesso em: 15 out. 2022.

LEONTIEF, W. **The structure of the American economy**. 2. ed. ampl. New York: Oxford University Press, 1951.

MARQUES, M. D.; ROSELINO, J. E.; MASCARINI, S. Taxonomias tecnológicas e setoriais da indústria de transformação brasileira. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 18, n. 2, p. 417-448, 2019.

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

MORCEIRO, P. C.; GUILHOTO, J. J. M. Desindustrialização setorial e estagnação de longo prazo da manufatura brasileira. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA INDUSTRIAL E INOVAÇÃO, 4., 10 a 12 set. 2019. **Anais [...]** São Paulo: Blucher, 2019. p. 152-167. Tema: Inovação, Produtividade e os Desafios do Crescimento.

NASSIF, A. Há evidências de desindustrialização no Brasil? **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 28, n. 1, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rep/v28n1/a04v28n1.pdf>. Acesso em: 20 out. 2022.

NASSIF, L.; TEIXEIRA, L.; ROCHA, F. Houve redução do impacto da indústria na economia brasileira no período 1996-2009? Uma análise das matrizes insumo-produto. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 24, n. 2, p. 355-378, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ecos/a/rNGJNGnkfG8p6qxdqF4GG6p/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 20 dez. 2022.

OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **ISIC Rev 3. Technology intensity definition**. Paris: OCDE, 2011.

OREIRO, J. L.; FEIJÓ, C. A. Desindustrialização: conceitos, causas, efeitos e o caso brasileiro. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 30, n. 2, 2010.

PALMA, J. G. **Quatro fontes de “desindustrialização” e um novo conceito de “doença holandesa”**. Trabalho apresentado na Conferência de Industrialização, Desindustrialização e Desenvolvimento. São Paulo, 2005. Disponível em: https://macrodesenvolvimento.files.wordpress.com/2013/06/520-20quatro20fontes20_2_.pdf. Acesso em: 12 out. 2022.

PASSONI, P. **Deindustrialization and regressive specialization in the Brazilian economy between 2000 and 2014**: a critical assessment based on the input-output analysis. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**, v.13, n. 6, p. 343-373, 1984.

PEREIRA, W. M. *et al.* A dimensão regional da desindustrialização brasileira: uma contribuição ao debate nacional. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA

INDUSTRIAL E INOVAÇÃO, 3., 18 a 20 set. 2018, Uberlândia. **Anais** [...] São Paulo: Blucher, 2018. Tema: Indústria e desenvolvimento econômico: desafios e perspectivas.

PEREIRA, W. M.; CARIO, S. A. F. Indústria, desenvolvimento econômico e desindustrialização: sistematizando o debate no Brasil. **Economia e Desenvolvimento**, Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 587-609, 2017.

PEROBELLI, F. S.; BASTOS, S. Q. A.; OLIVEIRA, J. C. Avaliação sistêmica do setor industrial brasileiro: 1995-20009. **Estudos Econômicos**, v. 47, n. 1, p. 125-152, 2017.

RANDALL, A. **Resource economics**: an economic approach to natural resource and environmental policy. New York: John Wiley & Sons, 1987.

RICARDO, D. **Princípios de economia política e tributação**. São Paulo: Abril Cultural, (1817) 1982. (Coleção Os Economistas).

ROWTHORN, R. Manufacturing in the world economy. **Economie Appliquée**, v. 50, n. 4, p. 63-96, 1997.

ROWTHORN, R.; COUTTS, K. Commentary: deindustrialisation and the balance of payments in advanced economies. **Cambridge Journal of Economics**, v. 28, n. 5, p. 767-790, 2004.

ROWTHORN, R.; RAMASWAMY, R. **Deindustrialisation**: causes and implications. Washington: International Monetary Fund, 1997. (IMF Working Paper n. 97/42)

ROWTHORN, R.; RAMASWAMY, R. Growth, trade and deindustrialization. **IMF Staff Papers**, Washington, v. 46, n.1, 1999.

ROWTHORN, R.; WELLS, J. R. **De-industrialisation and foreign trade**. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.

SAMPAIO, D. P. **Desindustrialização e estruturas produtivas regionais no Brasil**. 2015. 263 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.

SAMPAIO, D. P. Reestruturação produtiva regional no Brasil: uma caracterização da indústria a partir de um indicador de densidade das cadeias produtivas (1996-2007). **Bahia Análise & Dados**, Salvador, v. 22, n. 2, 2012. Disponível em: https://sei.ba.gov.br/images/publicacoes/download/aed/industria_brasil.pdf. Acesso em: 19 out. 2022.

SARTI, F.; HIRATUKA, C. **Desenvolvimento industrial no Brasil**: oportunidades e desafios futuros. Campinas: Instituto de Economia/Unicamp, 2011. (Texto para Discussão n. 187)

SCHUMPETER, A. J. **A teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Abril Cultural, (1964) 1983. (Coleção Os Economistas).

SMITH, A. **A riqueza das nações**: investigação sobre sua natureza e suas causas. São Paulo: Abril Cultural, (1776) 1983. (Coleção Os Economistas).

SOLOW, R. La economía de los recursos o los recursos de la economía. **El Trimestre Económico**, Ciudad de México, v. 42, n. 166, p. 377-397, 1975.

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.

THIRLWALL, A. P. The balance of payments constraint as an explanation of international growth rates. **Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review**, v. 32, n. 128, p. 45-53, 1979.

TORRES, R. L.; CAVALIERI, H. Uma crítica aos indicadores usuais de desindustrialização no Brasil. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 859-877, 2015.

VERÍSSIMO, M.; ARAÚJO, S. Perfil industrial de Minas Gerais e a hipótese de desindustrialização estadual. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 15, n. 1, p. 113-138, 2016.

APÊNDICE A – Variação do Valor Bruto da Produção Industrial

Tabela 3 – Variação do Valor Bruto da Produção Industrial (2010-2020)

| Variação do Valor Bruto da Produção Industrial - Intervalos Selecionados 2010 a 2020 | | Taxonomia | | | | | |
|--|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| SETOR | Intensidade | Categoria | 2010-2014 | 2014-2015 | 2015-2019 | 2019-2020 | 2010-2020 |
| 10.1 Abate e fabricação de produtos de carne | B | IE | 46,32% | -4,33% | 4,87% | -2,39% | 43,32% |
| 10.2 Preservação do pescado e fabricação de produtos do pescado | B | IE | 13,29% | -5,44% | 15,63% | -14,99% | 5,32% |
| 10.3 Fabricação de conservas de frutas, legumes e outros vegetais | B | IE | 27,98% | -8,14% | -1,23% | -18,70% | -5,58% |
| 10.4 Fabricação de óleos e gorduras vegetais e animais | B | IE | 4,28% | -1,18% | 12,97% | 3,71% | 20,76% |
| 10.5 Laticínios | B | IE | 25,34% | -10,68% | 12,42% | -8,80% | 14,80% |
| 10.6 Moagem, fabricação de produtos amiláceos e de alimentos para animais | B | IE | 22,56% | -0,14% | 4,59% | -3,64% | 23,36% |
| 10.7 Fabricação e refino de açúcar | B | IE | -16,76% | -9,78% | -48,26% | 72,98% | -32,77% |
| 10.8 Torrefação e moagem de café | B | IE | 13,63% | 47,89% | -25,91% | -14,98% | 5,88% |
| 10.9 Fabricação de outros produtos alimentícios | B | IE | 24,84% | -17,05% | 17,84% | -15,56% | 3,07% |
| 11.1 Fabricação de bebidas alcoólicas | B | IE | -4,10% | 14,12% | 18,15% | 6,13% | 37,26% |
| 11.2 Fabricação de bebidas não-alcoólicas | B | IE | -1,12% | -5,13% | 0,65% | 6,27% | 0,36% |
| 12.1 Processamento industrial do fumo | B | IE | -37,34% | -11,35% | 5,41% | 3,74% | -39,25% |
| 12.2 Fabricação de produtos do fumo | B | IE | -10,82% | -30,79% | -4,75% | -4,82% | -44,03% |
| 13.1 Preparação e fiação de fibras têxteis | B | DF | -19,78% | -8,41% | 6,72% | -13,90% | -32,48% |
| 13.2 Tecelagem, exceto malha | B | DF | 9,00% | -20,22% | -6,39% | -15,56% | -31,25% |
| 13.3 Fabricação de tecidos de malha | B | DF | 17,14% | -16,33% | 12,66% | -20,86% | -12,61% |
| 13.4 Acabamentos em fios, tecidos e artefatos têxteis | B | DF | 11,79% | -15,61% | -2,95% | -28,21% | -34,26% |
| 13.5 Fabricação de artefatos têxteis, exceto vestuário | B | DF | 9,16% | -13,48% | 15,14% | -8,24% | -0,20% |
| 14.1 Confeção de artigos do vestuário e acessórios | B | DF | 17,86% | -11,93% | 15,11% | -17,33% | -1,21% |
| 14.2 Fabricação de artigos de malharia e tricotagem | B | DF | -25,10% | 33,34% | -15,56% | -11,30% | -25,19% |
| 15.1 Curtimento e outras preparações de couro | B | DF | 29,88% | 3,55% | -24,42% | -14,67% | -13,25% |
| 15.2 Fabricação de artigos para viagem e de artefatos diversos de couro | B | DF | 11,29% | -15,69% | 7,95% | -29,56% | -28,64% |
| 15.3 Fabricação de calçados | B | DF | -13,82% | -16,16% | 26,64% | -33,72% | -39,34% |
| 15.4 Fabricação de partes para calçados, de qualquer material | B | DF | 4,45% | -10,40% | 26,42% | -33,67% | -21,51% |
| 16.1 Desdobramento de madeira | B | DF | -1,43% | -11,96% | 29,17% | -6,09% | 5,29% |
| 16.2 Fabricação de produtos de madeira, cortiça e material trançado, exceto móveis | B | DF | 17,42% | -11,30% | 12,37% | -12,64% | 2,25% |
| 17.1 Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel | B | IE | 9,13% | 37,20% | 38,55% | -6,65% | 93,68% |
| 17.2 Fabricação de papel, cartolina e papel-cartão | B | IE | 16,62% | -8,05% | 24,51% | -15,76% | 12,48% |
| 17.3 Fabricação de embalagens de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado | B | IE | 10,21% | -17,40% | 11,84% | 8,19% | 10,17% |
| 17.4 Fabricação de produtos diversos de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado | B | IE | -5,38% | -14,65% | 29,22% | -7,26% | -3,21% |
| 18.1 Atividade de impressão | B | DF | 35,91% | -14,95% | -16,85% | -16,06% | -19,32% |
| 18.2 Serviços de pré-impressão e acabamentos gráficos | B | DF | 7,45% | -15,21% | 11,46% | -15,77% | -14,45% |
| 18.3 Reprodução de materiais gravados em qualquer suporte | B | DF | -21,04% | -32,32% | -38,49% | -13,45% | -71,55% |
| 19.1 Coquerias | B | IE | 8,26% | -13,60% | -34,99% | 19,20% | -27,51% |
| 19.2 Fabricação de produtos derivados do petróleo | MB | IE | 2,44% | -9,48% | -6,09% | 4,84% | -8,68% |
| 19.3 Fabricação de biocombustíveis | B | IE | 15,83% | 14,25% | 37,61% | 3,86% | 89,16% |
| 20.1 Fabricação de produtos químicos inorgânicos | MA | IE | 40,43% | 0,72% | 11,28% | 8,59% | 70,93% |
| 20.2 Fabricação de produtos químicos orgânicos | MA | IE | 34,88% | -12,19% | -11,37% | 0,66% | 5,68% |
| 20.3 Fabricação de resinas e elastômeros | MA | IE | 14,61% | -9,57% | 18,92% | 5,23% | 29,72% |
| 20.4 Fabricação de fibras artificiais e sintéticas | MA | IE | 6,41% | -0,09% | -3,45% | -1,03% | 1,60% |
| 20.5 Fabricação de defensivos agrícolas e desinfestantes domissanitários | MA | IE | 40,85% | 12,59% | 32,75% | 13,52% | 139,01% |
| 20.6 Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal | MA | IE | 35,82% | -10,45% | 10,36% | 5,24% | 41,27% |
| 20.7 Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins | MA | IE | 2,92% | -11,11% | -6,55% | 4,01% | -11,06% |
| 20.9 Fabricação de produtos e preparados químicos diversos | MA | IE | 0,91% | 1,60% | 6,49% | -5,72% | 2,97% |
| 21.1 Fabricação de produtos farmoquímicos | A | BC | -26,30% | -16,54% | 138,15% | 26,97% | 86,02% |
| 21.2 Fabricação de produtos farmacêuticos | A | BC | 26,12% | 4,73% | 14,75% | 0,48% | 52,32% |
| 22.1 Fabricação de produtos de borracha | MB | DF | 4,78% | -12,08% | 15,96% | -16,35% | -10,63% |
| 22.2 Fabricação de produtos de material plástico | MB | DF | 17,93% | -8,70% | 8,00% | -3,73% | 11,97% |
| 23.1 Fabricação de vidro e de produtos do vidro | MB | IE | 9,88% | 1,41% | 22,51% | -8,60% | 24,78% |
| 23.2 Fabricação de cimento | MB | IE | 26,27% | -14,34% | -19,62% | 13,13% | -1,63% |
| 23.3 Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes | MB | IE | 54,33% | -15,14% | -6,49% | -1,98% | 20,06% |
| 23.4 Fabricação de produtos cerâmicos | MB | IE | 25,17% | -1,90% | 14,23% | -7,29% | 30,06% |
| 23.9 Aparelhamento de pedras e fabricação de outros produtos de minerais não-metálicos | MB | IE | 40,09% | -8,99% | 15,74% | 14,10% | 68,38% |
| 24.1 Produção de ferro-gusa e de ferroligas | MB | IE | 8,17% | -2,97% | 38,27% | -23,80% | 10,60% |
| 24.2 Siderurgia | MB | IE | 2,05% | -8,11% | 11,71% | -18,58% | -14,69% |
| 24.3 Produção de tubos de aço, exceto tubos sem costura | MB | IE | 36,89% | -5,54% | -23,31% | -18,02% | -18,69% |
| 24.4 Metalurgia dos metais não-ferrosos | MB | IE | 26,81% | 17,64% | -4,42% | -11,25% | 26,56% |
| 24.5 Fundição | MB | IE | -17,00% | -15,21% | -2,74% | -18,22% | -44,02% |
| 25.1 Fabricação de estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada | MB | IE | 27,27% | -24,24% | -18,49% | 5,70% | -16,92% |
| 25.2 Fabricação de tanques, reservatórios metálicos e caldeiras | MB | IE | -1,53% | -6,99% | -27,99% | 10,29% | -27,25% |
| 25.3 Forjaria, estamparia, metalurgia do pó e serviços de tratamento de metais | MB | IE | -1,79% | -21,79% | 7,41% | -23,28% | -36,70% |
| 25.4 Fabricação de artigos de cutelaria, de serralheria e ferramentas | MB | IE | 15,83% | -15,82% | 3,63% | -9,20% | -8,23% |
| 25.5 Fabricação de equipamento bélico pesado, armas de fogo e munições | MB | IE | 26,02% | -18,77% | 15,67% | 10,57% | 30,95% |
| 25.9 Fabricação de produtos de metal não especificados anteriormente | MB | IE | 10,70% | -13,31% | 21,59% | -2,94% | 13,27% |
| 26.1 Fabricação de componentes eletrônicos | A | BC | 62,12% | 13,71% | 86,09% | 5,45% | 261,80% |
| 26.2 Fabricação de equipamentos de informática e periféricos | A | BC | 36,78% | 1,98% | 10,75% | -6,45% | 44,55% |
| 26.3 Fabricação de equipamentos de comunicação | A | BC | 161,61% | 4,11% | 31,05% | -13,19% | 209,86% |
| 26.4 Fabricação de aparelhos de recepção, reprodução, gravação e amplificação de áudio e vídeo | A | BC | 4,26% | -15,93% | 19,09% | -7,28% | -3,20% |
| 26.5 Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle; cronômetros e relógios | A | BC | 41,31% | 0,65% | 2,88% | -10,42% | 31,09% |
| 26.6 Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação | A | BC | 118,99% | 7,61% | -5,83% | 37,57% | 205,31% |

(continua...)

(...continuação)

| Variação do Valor Bruto da Produção Industrial - Intervalos Selecionados 2010 a 2020 | Taxonomia | | | | | | |
|---|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | SETOR | Intensidade | Categoria | 2010-2014 | 2014-2015 | 2015-2019 | 2019-2020 |
| 27.1 Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos | MA | FE | 24,63% | 16,87% | -6,18% | -2,99% | 32,59% |
| 27.2 Fabricação de pilhas, baterias e acumuladores elétricos | MA | FE | 24,51% | -4,99% | 2,80% | -2,94% | 18,05% |
| 27.3 Fabricação de equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica | MA | FE | -0,70% | -14,97% | 1,08% | 7,50% | -8,24% |
| 27.4 Fabricação de lâmpadas e outros equipamentos de iluminação | MA | FE | 20,89% | -31,67% | 5,62% | -12,42% | -23,58% |
| 27.5 Fabricação de eletrodomésticos | MA | IE | -8,43% | -13,87% | 6,39% | -13,64% | -27,52% |
| 27.9 Fabricação de equipamentos e aparelhos elétricos não especificados anteriormente | MA | FE | -7,93% | -23,08% | -23,76% | -11,11% | -52,00% |
| 28.1 Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão | MA | FE | 5,90% | -13,58% | -11,95% | -1,57% | -20,67% |
| 28.2 Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral | MA | FE | 10,57% | -16,74% | -9,19% | 0,64% | -15,85% |
| 28.3 Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária | MA | IE | 40,42% | -33,08% | 28,15% | 4,65% | 26,05% |
| 28.4 Fabricação de máquinas-ferramenta | MA | FE | 1,51% | -9,50% | -7,13% | -0,68% | -15,25% |
| 28.5 Fabricação de máquinas e equipamentos de uso na extração mineral e na construção | MA | FE | 29,49% | -23,19% | 9,69% | -3,08% | 5,76% |
| 28.6 Fabricação de máquinas e equipamentos de uso industrial específico | MA | FE | 20,14% | -19,24% | -6,66% | 2,73% | -6,96% |
| 29.1 Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários | MA | IE | 10,82% | -20,59% | 12,72% | -27,90% | -28,47% |
| 29.2 Fabricação de caminhões e ônibus | MA | IE | -31,26% | -24,46% | 43,94% | -28,67% | -46,68% |
| 29.3 Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para veículos automotores | MA | IE | 21,38% | -33,46% | 38,60% | -22,41% | -13,13% |
| 29.4 Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores | MA | IE | -13,36% | -13,59% | 25,90% | -17,23% | -21,97% |
| 29.5 Recondicionamento e recuperação de motores para veículos automotores | MA | IE | 3,21% | -5,56% | -33,50% | -21,02% | -48,80% |
| 30.1 Construção de embarcações | MA | IE | 107,99% | -35,28% | -70,76% | -22,40% | -69,45% |
| 30.9 Fabricação de equipamentos de transporte não especificados anteriormente | MA | IE | -25,33% | -29,74% | 1,66% | -15,44% | -54,89% |
| 31.0 Fabricação de móveis | B | DF | 10,66% | -16,73% | -8,69% | -8,84% | -23,28% |
| 32.1 Fabricação de artigos de joalheria, bijuteria e semelhantes | B | DF | 66,88% | 2,43% | -10,74% | -31,66% | 4,28% |
| 32.2 Fabricação de instrumentos musicais | B | DF | 4,78% | -2,24% | -10,46% | -2,37% | -10,44% |
| 32.3 Fabricação de artefatos para pesca e esporte | B | DF | 30,93% | -3,96% | -36,21% | 8,21% | -13,19% |
| 32.4 Fabricação de brinquedos e jogos recreativos | B | DF | 14,78% | -17,33% | 1,55% | -7,55% | -10,91% |
| 32.5 Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos | MA | FE | 39,76% | -7,06% | 14,20% | -8,14% | 36,29% |
| 32.9 Fabricação de produtos diversos | B | DF | 18,54% | -6,12% | -3,02% | -10,30% | -3,18% |
| 33.1 Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos | MB | DF | 30,37% | 4,73% | -5,93% | -3,70% | 23,71% |
| 33.2 Instalação de máquinas e equipamentos | MB | DF | 105,98% | 23,71% | -48,05% | -10,83% | 18,05% |

Fonte: PIA-EMPRESA do IBGE. Elaboração própria. Dados deflacionados pelo IPP-IBGE.

Legenda: B, baixa; MB, média-baixa, MA, média-alta; A, alta; BC, baseado em ciência; DF, dominado pelos fornecedores; FE, fornecedores especializados; IE, Intensivo em escala.

APÊNDICE B – Variação do Valor de Transformação Industrial

Tabela 4 – Variação do Valor de Transformação Industrial (2010-2020)

| Variação do Valor da Transformação Industrial - Intervalos Seleccionados 2010 a 2020 | | Taxonomia | | | | | |
|--|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| SETOR | Intensidade | Categoria | 2010-2014 | 2014-2015 | 2015-2019 | 2019-2020 | 2010-2020 |
| 10.1 Abate e fabricação de produtos de carne | B | IE | 49,68% | -5,87% | 4,97% | -11,38% | 31,08% |
| 10.2 Preservação do pescado e fabricação de produtos do pescado | B | IE | 6,75% | -9,64% | 40,79% | -17,67% | 11,83% |
| 10.3 Fabricação de conservas de frutas, legumes e outros vegetais | B | IE | 32,70% | -2,80% | -10,25% | -15,93% | -2,66% |
| 10.4 Fabricação de óleos e gorduras vegetais e animais | B | IE | 4,45% | 15,64% | -15,27% | 6,55% | 9,06% |
| 10.5 Laticínios | B | IE | 5,91% | -12,30% | -7,47% | -4,32% | -17,76% |
| 10.6 Moagem, fabricação de produtos amiláceos e de alimentos para animais | B | IE | 12,51% | 0,35% | 3,83% | -10,95% | 4,42% |
| 10.7 Fabricação e refino de açúcar | B | IE | -19,10% | -5,60% | -50,28% | 88,11% | -28,56% |
| 10.8 Torrefação e moagem de café | B | IE | 29,07% | 45,57% | -34,32% | -16,51% | 3,06% |
| 10.9 Fabricação de outros produtos alimentícios | B | IE | 24,20% | -15,23% | 12,71% | -20,42% | -5,56% |
| 11.1 Fabricação de bebidas alcoólicas | B | IE | -11,87% | 5,50% | 4,60% | 7,10% | 4,16% |
| 11.2 Fabricação de bebidas não-alcoólicas | B | IE | -4,74% | 3,39% | -6,56% | -3,76% | -11,43% |
| 12.1 Processamento industrial do fumo | B | IE | -54,83% | 12,32% | 1,40% | 9,63% | -43,60% |
| 12.2 Fabricação de produtos do fumo | B | IE | 13,31% | -31,40% | -29,02% | 1,40% | -44,05% |
| 13.1 Preparação e fiação de fibras têxteis | B | DF | -26,28% | -7,67% | 3,39% | -8,73% | -35,77% |
| 13.2 Tecelagem, exceto malha | B | DF | 5,87% | -19,30% | -13,18% | -11,25% | -34,15% |
| 13.3 Fabricação de tecidos de malha | B | DF | 10,85% | -21,26% | 11,49% | -16,50% | -18,74% |
| 13.4 Acabamentos em fios, tecidos e artefatos têxteis | B | DF | 13,16% | -18,32% | -4,88% | -26,63% | -35,48% |
| 13.5 Fabricação de artefatos têxteis, exceto vestuário | B | DF | 2,98% | -9,78% | 13,85% | -6,33% | -9,00% |
| 14.1 Confeção de artigos do vestuário e acessórios | B | DF | 16,02% | -10,88% | 14,46% | -17,58% | -2,44% |
| 14.2 Fabricação de artigos de malharia e tricotagem | B | DF | -22,36% | 42,01% | -9,51% | -20,05% | -20,23% |
| 15.1 Curtimento e outras preparações de couro | B | DF | 35,42% | -2,41% | -5,66% | 0,11% | 24,83% |
| 15.2 Fabricação de artigos para viagem e de artefatos diversos de couro | B | DF | 12,41% | -21,80% | 16,96% | -34,59% | -32,74% |
| 15.3 Fabricação de calçados | B | DF | -14,07% | -14,38% | 25,18% | -33,10% | -38,38% |
| 15.4 Fabricação de partes para calçados, de qualquer material | B | DF | 6,39% | -9,26% | 26,86% | -34,95% | -20,33% |
| 16.1 Desdobramento de madeira | B | DF | 0,36% | -18,23% | 34,32% | -11,56% | -2,50% |
| 16.2 Fabricação de produtos de madeira, cortiça e material trançado, exceto móveis | B | DF | 7,95% | -10,26% | 25,73% | -8,94% | 10,93% |
| 17.1 Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel | B | IE | 0,57% | 53,45% | 35,00% | -6,93% | 93,92% |
| 17.2 Fabricação de papel, cartolina e papel-cartão | B | IE | 11,72% | -3,03% | 22,33% | -19,45% | 6,75% |
| 17.3 Fabricação de embalagens de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado | B | IE | 16,49% | -11,84% | -12,67% | 1,82% | -8,66% |
| 17.4 Fabricação de produtos diversos de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado | B | IE | 2,86% | -23,17% | 33,56% | -4,69% | 0,61% |
| 18.1 Atividade de impressão | B | DF | 41,66% | -18,60% | -21,68% | -17,27% | -25,27% |
| 18.2 Serviços de pré-impressão e acabamentos gráficos | B | DF | 8,62% | -19,21% | 0,26% | -12,11% | -22,66% |
| 18.3 Reprodução de materiais gravados em qualquer suporte | B | DF | -12,41% | -26,75% | -26,81% | -12,38% | -58,85% |
| 19.1 Coquearias | B | IE | 13,17% | 4,54% | -10,63% | -12,29% | -7,24% |
| 19.2 Fabricação de produtos derivados do petróleo | MB | IE | -5,97% | -1,63% | 9,03% | 5,26% | 6,17% |
| 19.3 Fabricação de biocombustíveis | B | IE | 29,12% | 12,33% | 47,00% | -8,38% | 95,38% |
| 20 Fabricação de produtos químicos | MA | IE | 16,54% | 2,66% | -1,74% | 10,38% | 29,77% |
| 20.2 Fabricação de produtos químicos orgânicos | MA | IE | -12,58% | 9,30% | 1,44% | 13,43% | 9,97% |
| 20.3 Fabricação de resinas e elastômeros | MA | IE | 42,93% | 3,98% | -26,44% | 33,29% | 45,74% |
| 20.4 Fabricação de fibras artificiais e sintéticas | MA | IE | -6,93% | -6,44% | -28,03% | 12,67% | -29,38% |
| 20.5 Fabricação de defensivos agrícolas e desinfestantes domissanitários | MA | IE | 47,45% | 23,68% | 24,08% | -0,14% | 125,97% |
| 20.6 Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal | MA | IE | 17,98% | -7,16% | 16,27% | -1,97% | 24,87% |
| 20.7 Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins | MA | IE | -5,19% | -13,80% | -14,85% | 3,25% | -28,14% |
| 20.9 Fabricação de produtos e preparados químicos diversos | MA | IE | -3,17% | -0,20% | 13,05% | -10,16% | -1,84% |
| 21.1 Fabricação de produtos farmoquímicos | A | BC | -43,11% | -30,62% | 129,25% | 32,45% | 19,87% |
| 21.2 Fabricação de produtos farmacêuticos | A | BC | 15,21% | 2,78% | 15,44% | 0,23% | 37,04% |
| 22.1 Fabricação de produtos de borracha | MB | DF | 13,50% | -11,54% | 8,60% | -12,27% | -4,32% |
| 22.2 Fabricação de produtos de material plástico | MB | DF | 11,74% | -12,40% | 7,53% | -9,12% | -4,33% |
| 23.1 Fabricação de vidro e de produtos do vidro | MB | IE | -4,54% | 2,19% | 8,53% | -4,32% | 1,32% |
| 23.2 Fabricação de cimento | MB | IE | 21,54% | -28,17% | -27,67% | 47,09% | -7,10% |
| 23.3 Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes | MB | IE | 61,17% | -16,47% | -3,10% | 1,45% | 32,37% |
| 23.4 Fabricação de produtos cerâmicos | MB | IE | 18,97% | -6,10% | 7,54% | -1,41% | 18,45% |
| 23.9 Aparelhamento de pedras e fabricação de outros produtos de minerais não-metálicos | MB | IE | 35,10% | -6,53% | 16,49% | 4,25% | 53,37% |
| 24.1 Produção de ferro-gusa e de ferroligas | MB | IE | 19,69% | 4,76% | 37,72% | -27,88% | 24,56% |
| 24.2 Siderurgia | MB | IE | -4,79% | -15,76% | -0,45% | -10,47% | -28,51% |
| 24.3 Produção de tubos de aço, exceto tubos sem costura | MB | IE | 39,91% | -10,03% | -9,26% | -15,38% | -3,34% |
| 24.4 Metalurgia dos metais não-ferrosos | MB | IE | 17,58% | 36,47% | -22,02% | 18,53% | 48,33% |
| 24.5 Fundição | MB | IE | -15,14% | -10,49% | -15,04% | -23,03% | -50,32% |
| 25.1 Fabricação de estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada | MB | IE | 14,48% | -19,87% | -29,65% | -7,43% | -40,25% |
| 25.2 Fabricação de tanques, reservatórios metálicos e caldeiras | MB | IE | 11,86% | -5,37% | -35,88% | -10,65% | -39,35% |
| 25.3 Forjaria, estamparia, metalurgia do pó e serviços de tratamento de metais | MB | IE | -4,41% | -25,35% | -6,56% | -18,63% | -45,74% |
| 25.4 Fabricação de artigos de cutelaria, de serralheria e ferramentas | MB | IE | 9,06% | -17,17% | 1,32% | -11,89% | -19,35% |
| 25.5 Fabricação de equipamento bélico pesado, armas de fogo e munições | MB | IE | 13,23% | -38,61% | 28,56% | 9,38% | -2,25% |
| 25.9 Fabricação de produtos de metal não especificados anteriormente | MB | IE | 4,33% | -16,13% | 22,32% | -5,63% | 1,02% |
| 26.1 Fabricação de componentes eletrônicos | A | BC | 41,81% | -6,62% | 98,64% | 1,02% | 165,77% |
| 26.2 Fabricação de equipamentos de informática e periféricos | A | BC | 8,14% | 2,02% | 11,21% | -10,34% | 10,03% |
| 26.3 Fabricação de equipamentos de comunicação | A | BC | 153,14% | -6,91% | 0,41% | -13,82% | 103,95% |
| 26.4 Fabricação de aparelhos de recepção, reprodução, gravação e amplificação de áudio e vídeo | A | BC | -3,68% | -13,30% | 43,11% | 3,23% | 23,38% |
| 26.5 Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle; cronômetros e relógios | A | BC | 27,58% | 1,93% | -0,95% | -13,41% | 11,55% |
| 26.6 Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação | A | BC | 144,39% | -12,26% | -0,67% | 17,27% | 149,80% |

(continua...)

(...continuação)

| Variação do Valor da Transformação Industrial - Intervalos Selecionados 2010 a 2020 | Taxonomia | | | | | | |
|---|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | SETOR | Intensidade | Categoria | 2010-2014 | 2014-2015 | 2015-2019 | 2019-2020 |
| 27.1 Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos | MA | FE | 37,85% | 6,98% | -11,45% | -13,53% | 12,93% |
| 27.2 Fabricação de pilhas, baterias e acumuladores elétricos | MA | FE | 18,46% | -1,12% | 5,09% | -6,98% | 14,52% |
| 27.3 Fabricação de equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica | MA | FE | -2,59% | -11,33% | -7,65% | 5,65% | -15,71% |
| 27.4 Fabricação de lâmpadas e outros equipamentos de iluminação | MA | FE | 24,17% | -30,28% | -5,17% | -18,38% | -32,99% |
| 27.5 Fabricação de eletrodomésticos | MA | IE | -8,44% | -24,68% | 10,23% | -11,03% | -32,36% |
| 27.9 Fabricação de equipamentos e aparelhos elétricos não especificados anteriormente | MA | FE | -4,26% | -25,03% | -27,96% | -12,53% | -54,77% |
| 28.1 Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão | MA | FE | 8,90% | -11,09% | -17,14% | -5,91% | -24,51% |
| 28.2 Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral | MA | FE | 1,63% | -19,76% | -5,70% | 3,96% | -20,04% |
| 28.3 Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária | MA | IE | 45,04% | -31,12% | 6,73% | 9,78% | 17,08% |
| 28.4 Fabricação de máquinas-ferramenta | MA | FE | 4,98% | -12,14% | -9,89% | -6,92% | -22,63% |
| 28.5 Fabricação de máquinas e equipamentos de uso na extração mineral e na construção | MA | FE | 29,02% | -10,47% | -7,25% | -9,91% | -1,32% |
| 28.6 Fabricação de máquinas e equipamentos de uso industrial específico | MA | FE | 8,41% | -11,61% | -11,71% | -9,19% | -23,16% |
| 29.1 Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários | MA | IE | -7,06% | -27,26% | -8,49% | -42,23% | -64,25% |
| 29.2 Fabricação de caminhões e ônibus | MA | IE | -36,70% | -44,27% | 27,24% | -22,05% | -65,00% |
| 29.3 Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para veículos automotores | MA | IE | 19,40% | -30,33% | 28,56% | -24,46% | -19,20% |
| 29.4 Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores | MA | IE | -10,69% | -12,50% | 14,84% | -26,46% | -33,99% |
| 29.5 Reconhecimento e recuperação de motores para veículos automotores | MA | IE | 26,89% | -4,80% | -30,75% | -18,33% | -31,66% |
| 30.1 Construção de embarcações | MA | IE | 86,73% | -32,81% | -68,06% | -25,74% | -70,24% |
| 30.9 Fabricação de equipamentos de transporte não especificados anteriormente | MA | IE | -36,03% | -28,76% | 3,47% | -18,13% | -61,39% |
| 31.0 Fabricação de móveis | B | DF | 16,84% | -19,09% | -7,75% | -9,65% | -21,19% |
| 32.1 Fabricação de artigos de joalheria, bijuteria e semelhantes | B | DF | 59,33% | 1,68% | -21,74% | -28,56% | -9,41% |
| 32.2 Fabricação de instrumentos musicais | B | DF | 0,98% | 0,46% | -23,57% | -13,53% | -32,95% |
| 32.3 Fabricação de artefatos para pesca e esporte | B | DF | 23,40% | -1,29% | -39,85% | 3,67% | -24,02% |
| 32.4 Fabricação de brinquedos e jogos recreativos | B | DF | 20,83% | -16,04% | 3,08% | -11,45% | -7,39% |
| 32.5 Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos | MA | FE | 33,02% | -4,87% | 14,28% | -6,77% | 34,84% |
| 32.9 Fabricação de produtos diversos | B | DF | 25,31% | -12,16% | -2,49% | -10,79% | -4,23% |
| 33.1 Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos | MB | DF | 23,49% | -2,46% | -5,78% | -7,76% | 4,70% |
| 33.2 Instalação de máquinas e equipamentos | MB | DF | 122,55% | 14,53% | -40,82% | -7,78% | 39,13% |

Fonte: PIA-EMPRESA do IBGE. Elaboração própria. Dados deflacionados pelo IPP-IBGE.

Legenda: B, baixa; MB, média-baixa, MA, média-alta; A, alta; BC, baseado em ciência; DF, dominado pelos fornecedores; FE, fornecedores especializados; IE, Intensivo em escala.

APÊNDICE C – Variação dos Empregos da Indústria de Transformação

Tabela 5 – Variação dos Empregos da Indústria de Transformação (2010-2020)

| Variação dos Empregos da Indústria de Transformação - Intervalos Seleccionados 2010 a 2020 | | Taxonomia | | | | | | |
|--|----|-------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| SETOR | | Intensidade | Categoria | 2010-20 | 2014-20 | 2015-20 | 2019-20 | 2010-20 |
| 10.1 Abate e fabricação de produtos de carne | B | IE | | 15,72% | 1,58% | 7,99% | 8,83% | 38,16% |
| 10.2 Preservação do pescado e fabricação de produtos do pescado | B | IE | | -3,53% | 0,61% | 7,41% | 6,63% | 11,18% |
| 10.3 Fabricação de conservas de frutas, legumes e outros vegetais | B | IE | | 30,26% | -4,86% | 2,64% | -7,77% | 17,33% |
| 10.4 Fabricação de óleos e gorduras vegetais e animais | B | IE | | 26,36% | -3,91% | -10,07% | 3,93% | 13,50% |
| 10.5 Laticínios | B | IE | | 22,35% | 4,70% | -1,04% | 4,12% | 32,01% |
| 10.6 Moagem, fabricação de produtos amiláceos e de alimentos para animais | B | IE | | 12,90% | 21,12% | -6,49% | 2,85% | 31,53% |
| 10.7 Fabricação e refino de açúcar | B | IE | | -10,73% | -11,38% | -41,23% | 44,73% | -32,69% |
| 10.8 Torrefação e moagem de café | B | IE | | -0,22% | 1,35% | -7,68% | -1,23% | -7,77% |
| 10.9 Fabricação de outros produtos alimentícios | B | IE | | 11,49% | -7,27% | 7,46% | -4,32% | 6,32% |
| 11.1 Fabricação de bebidas alcoólicas | B | IE | | -2,01% | -3,31% | 11,61% | -2,42% | 3,20% |
| 11.2 Fabricação de bebidas não-alcoólicas | B | IE | | 14,06% | 0,78% | -11,20% | 0,37% | 2,46% |
| 12.1 Processamento industrial do fumo | B | IE | | 1,50% | 4,78% | -8,31% | 24,73% | 21,65% |
| 12.2 Fabricação de produtos do fumo | B | IE | | -10,23% | 5,93% | -10,06% | -10,38% | -23,35% |
| 13.1 Preparação e fiação de fibras têxteis | B | DF | | -20,53% | -12,89% | -8,32% | 1,39% | -35,64% |
| 13.2 Tecelagem, exceto malha | B | DF | | -7,24% | -14,36% | -6,81% | 3,46% | -23,40% |
| 13.3 Fabricação de tecidos de malha | B | DF | | 22,22% | -21,82% | 0,40% | -4,49% | -8,36% |
| 13.4 Acabamentos em fios, tecidos e artefatos têxteis | B | DF | | -9,44% | -11,57% | -6,32% | -2,02% | -26,48% |
| 13.5 Fabricação de artefatos têxteis, exceto vestuário | B | DF | | 4,76% | -20,51% | 4,44% | 2,09% | -11,19% |
| 14.1 Confeção de artigos do vestuário e acessórios | B | DF | | 1,19% | -12,42% | -12,87% | -10,09% | -30,56% |
| 14.2 Fabricação de artigos de malharia e tricotagem | B | DF | | -8,82% | 18,23% | -35,52% | 1,10% | -29,72% |
| 15.1 Curtimento e outras preparações de couro | B | DF | | -3,26% | -1,63% | -9,23% | -1,41% | -14,82% |
| 15.2 Fabricação de artigos para viagem e de artefatos diversos de couro | B | DF | | -12,17% | -14,72% | -12,88% | -15,73% | -44,99% |
| 15.3 Fabricação de calçados | B | DF | | -12,22% | -9,67% | -6,70% | -8,75% | -32,48% |
| 15.4 Fabricação de partes para calçados, de qualquer material | B | DF | | 3,95% | -4,71% | -9,29% | -15,25% | -23,84% |
| 16.1 Desdobramento de madeira | B | DF | | -12,43% | -15,73% | 0,21% | -1,37% | -27,05% |
| 16.2 Fabricação de produtos de madeira, cortiça e material trançado, exceto móveis | B | DF | | 1,90% | -7,27% | -14,85% | 6,03% | -14,68% |
| 17.1 Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel | B | IE | | 15,05% | 44,66% | 10,95% | 4,48% | 92,95% |
| 17.2 Fabricação de papel, cartolina e papel-cartão | B | IE | | 6,45% | -0,25% | 4,09% | 0,04% | 10,58% |
| 17.3 Fabricação de embalagens de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado | B | IE | | 9,13% | -4,38% | -4,24% | 2,23% | 2,17% |
| 17.4 Fabricação de produtos diversos de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado | B | IE | | -8,66% | -10,86% | -0,65% | -1,35% | -20,18% |
| 18.1 Atividade de impressão | B | DF | | 1,81% | -7,74% | -13,68% | -8,43% | -25,74% |
| 18.2 Serviços de pré-impressão e acabamentos gráficos | B | DF | | -21,08% | -7,65% | -4,06% | -13,85% | -39,75% |
| 18.3 Reprodução de materiais gravados em qualquer suporte | B | DF | | -56,62% | -20,94% | -41,96% | -25,71% | -85,21% |
| 19.1 Coquerias | B | IE | | -1,29% | -5,58% | 0,78% | 21,09% | 13,76% |
| 19.2 Fabricação de produtos derivados do petróleo | MB | IE | | 11,12% | -5,12% | -10,68% | 4,20% | -1,86% |
| 19.3 Fabricação de biocombustíveis | B | IE | | 5,93% | 5,85% | 36,30% | -33,63% | 1,43% |
| 20.1 Fabricação de produtos químicos inorgânicos | MA | IE | | 19,44% | 3,00% | 0,70% | 4,88% | 29,94% |
| 20.2 Fabricação de produtos químicos orgânicos | MA | IE | | -3,94% | -1,37% | 2,38% | -1,22% | -4,16% |
| 20.3 Fabricação de resinas e elastômeros | MA | IE | | 1,37% | 1,99% | 13,37% | 1,56% | 19,06% |
| 20.4 Fabricação de fibras artificiais e sintéticas | MA | IE | | -11,23% | -18,83% | -29,42% | -0,41% | -49,35% |
| 20.5 Fabricação de defensivos agrícolas e desinfestantes domissanitários | MA | IE | | 20,12% | 3,50% | 15,62% | 2,10% | 46,78% |
| 20.6 Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal | MA | IE | | 11,77% | -2,51% | -1,39% | 2,95% | 10,64% |
| 20.7 Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins | MA | IE | | -2,85% | -2,27% | -12,32% | 2,40% | -14,73% |
| 20.9 Fabricação de produtos e preparados químicos diversos | MA | IE | | 4,43% | -5,62% | -6,06% | -0,12% | -7,51% |
| 21.1 Fabricação de produtos farmoquímicos | A | BC | | 18,13% | -25,20% | 30,68% | 19,44% | 37,95% |
| 21.2 Fabricação de produtos farmacêuticos | A | BC | | 10,20% | -0,87% | 1,68% | 6,15% | 17,92% |
| 22.1 Fabricação de produtos de borracha | MB | DF | | 4,15% | -10,48% | -3,44% | 1,51% | -8,60% |
| 22.2 Fabricação de produtos de material plástico | MB | DF | | 2,71% | -8,91% | -7,56% | 4,68% | -9,46% |
| 23.1 Fabricação de vidro e de produtos do vidro | MB | IE | | 22,69% | -3,25% | -13,48% | 4,93% | 7,78% |
| 23.2 Fabricação de cimento | MB | IE | | 31,96% | -2,62% | -35,27% | 6,01% | -11,80% |
| 23.3 Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes | MB | IE | | 22,01% | -11,79% | -14,09% | 2,60% | -5,12% |
| 23.4 Fabricação de produtos cerâmicos | MB | IE | | 7,58% | -8,42% | -21,57% | -0,02% | -22,73% |
| 23.9 Aparelhamento de pedras e fabricação de outros produtos de minerais não-metálicos | MB | IE | | 13,85% | -3,25% | -13,36% | 18,23% | 12,84% |
| 24.1 Produção de ferro-gusa e de ferroligas | MB | IE | | 1,82% | -17,81% | 23,27% | 4,04% | 7,34% |
| 24.2 Siderurgia | MB | IE | | 1,78% | -5,26% | -2,79% | -0,64% | -6,85% |
| 24.3 Produção de tubos de aço, exceto tubos sem costura | MB | IE | | 8,31% | -23,87% | -17,22% | 1,59% | -30,65% |
| 24.4 Metalurgia dos metais não-ferrosos | MB | IE | | 3,29% | -16,21% | 11,77% | 3,55% | 0,19% |
| 24.5 Fundição | MB | IE | | -20,40% | -21,56% | -10,65% | 6,59% | -40,52% |
| 25.1 Fabricação de estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada | MB | IE | | 15,96% | -6,48% | -24,12% | -0,54% | -18,14% |
| 25.2 Fabricação de tanques, reservatórios metálicos e caldeiras | MB | IE | | 9,36% | -12,73% | -23,58% | 3,53% | -24,49% |
| 25.3 Forjaria, estamparia, metalurgia do pó e serviços de tratamento de metais | MB | IE | | -13,42% | -6,10% | -15,74% | -1,30% | -32,38% |
| 25.4 Fabricação de artigos de cutelaria, de serralheria e ferramentas | MB | IE | | 4,98% | -21,52% | -0,72% | 0,12% | -18,09% |
| 25.5 Fabricação de equipamento bélico pesado, armas de fogo e munições | MB | IE | | 4,16% | -13,23% | 1,61% | 11,81% | 2,70% |
| 25.9 Fabricação de produtos de metal não especificados anteriormente | MB | IE | | -1,44% | -19,38% | 0,20% | 3,39% | -17,67% |
| 26.1 Fabricação de componentes eletrônicos | A | BC | | -14,64% | -17,16% | 23,22% | -2,72% | -15,23% |
| 26.2 Fabricação de equipamentos de informática e periféricos | A | BC | | -16,60% | -13,91% | -31,40% | -1,54% | -51,50% |
| 26.3 Fabricação de equipamentos de comunicação | A | BC | | 52,16% | -21,75% | -6,58% | 4,97% | 16,78% |
| 26.4 Fabricação de aparelhos de recepção, reprodução, gravação e amplificação de áudio e vídeo | A | BC | | -14,82% | -29,07% | -14,07% | -5,56% | -50,96% |
| 26.5 Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle; cronômetros e relógios | A | BC | | 2,41% | -9,39% | -18,13% | -10,49% | -31,99% |
| 26.6 Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação | A | BC | | 40,66% | 4,66% | -37,29% | 5,15% | -2,91% |

(continua...)

(...continuação)

| Variação dos Empregos da Indústria de Transformação - Intervalos Seleccionados 2010 a 2020 | | Taxonomia | | | | | |
|---|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| SETOR | Intensidade | Categoria | 2010-2014 | 2014-2015 | 2015-2019 | 2019-2020 | 2010-2020 |
| 27.1 Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos | MA | FE | 18,87% | -6,26% | -11,27% | 5,47% | 4,30% |
| 27.2 Fabricação de pilhas, baterias e acumuladores elétricos | MA | FE | 2,22% | -7,58% | 1,21% | 7,22% | 2,53% |
| 27.3 Fabricação de equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica | MA | FE | 3,78% | -13,84% | -5,61% | 9,12% | -7,89% |
| 27.4 Fabricação de lâmpadas e outros equipamentos de iluminação | MA | FE | 3,68% | -17,59% | -23,49% | 0,00% | -34,62% |
| 27.5 Fabricação de eletrodomésticos | MA | IE | 3,27% | -15,92% | 7,13% | 3,91% | -3,33% |
| 27.9 Fabricação de equipamentos e aparelhos elétricos não especificados anteriormente | MA | FE | 25,47% | -28,13% | -26,39% | -8,13% | -39,01% |
| 28.1 Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão | MA | FE | 4,40% | -13,18% | -5,18% | -1,50% | -15,32% |
| 28.2 Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral | MA | FE | 5,94% | -19,13% | -12,49% | 1,71% | -23,73% |
| 28.3 Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária | MA | IE | 23,09% | -9,45% | 1,59% | 7,11% | 21,30% |
| 28.4 Fabricação de máquinas-ferramenta | MA | FE | -10,83% | -11,80% | -8,21% | -0,65% | -28,27% |
| 28.5 Fabricação de máquinas e equipamentos de uso na extração mineral e na construção | MA | FE | 12,11% | -22,34% | 3,53% | 2,45% | -7,63% |
| 28.6 Fabricação de máquinas e equipamentos de uso industrial específico | MA | FE | 3,55% | -21,49% | -7,21% | 0,57% | -24,13% |
| 29.1 Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários | MA | IE | 14,20% | -12,57% | -9,95% | -3,05% | -12,82% |
| 29.2 Fabricação de caminhões e ônibus | MA | IE | -17,29% | 1,75% | -7,02% | -2,84% | -23,97% |
| 29.3 Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para veículos automotores | MA | IE | 8,79% | -25,70% | 1,70% | -0,02% | -17,80% |
| 29.4 Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores | MA | IE | -12,57% | -10,18% | 4,02% | -2,46% | -20,31% |
| 29.5 Recondicionamento e recuperação de motores para veículos automotores | MA | IE | -6,67% | -11,21% | -11,71% | -2,76% | -28,85% |
| 30.1 Construção de embarcações | MA | IE | 87,76% | -19,36% | -69,83% | 25,13% | -42,83% |
| 30.9 Fabricação de equipamentos de transporte não especificados anteriormente | MA | IE | -2,98% | -7,82% | -3,63% | 4,91% | -9,58% |
| 31.0 Fabricação de móveis | B | DF | 10,30% | -9,51% | -14,40% | 6,44% | -9,05% |
| 32.1 Fabricação de artigos de joalheria, bijuteria e semelhantes | B | DF | 16,25% | -12,22% | -22,91% | -10,22% | -29,36% |
| 32.2 Fabricação de instrumentos musicais | B | DF | -1,59% | -13,41% | -18,84% | -11,61% | -38,86% |
| 32.3 Fabricação de artefatos para pesca e esporte | B | DF | 29,39% | -11,54% | -27,74% | 25,93% | 4,17% |
| 32.4 Fabricação de brinquedos e jogos recreativos | B | DF | 7,38% | -12,09% | -8,95% | 8,59% | -6,65% |
| 32.5 Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos | MA | FE | 24,31% | 1,27% | 11,68% | -0,67% | 39,66% |
| 32.9 Fabricação de produtos diversos | B | DF | 15,80% | 7,37% | -18,38% | 4,33% | 5,89% |
| 33.1 Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos | MB | DF | -1,39% | -7,58% | 5,06% | 5,46% | 0,98% |
| 33.2 Instalação de máquinas e equipamentos | MB | DF | 84,58% | 18,29% | -15,37% | 6,93% | 97,61% |

Fonte: PIA-EMPRESA do IBGE. Elaboração própria.

Legenda: B, baixa; MB, média-baixa, MA, média-alta; A, alta; BC, baseado em ciência; DF, dominado pelos fornecedores; FE, fornecedores especializados; IE, Intensivo em escala.

APÊNDICE D – Indicador de Desempenho Relativo Setorial

Tabela 6 – Indicador de Desempenho Relativo Setorial (2010-2020)

| INDICADOR DE DESEMPENHO RELATIVO SETORIAL (IDRS) | | Taxonomia | | Ano | | | | | | | | | |
|---|-----------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Setores | Intesidade Téc. | Categorias | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| C Indústrias de transformação | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10 Fabricação de produtos alimentícios | B | IE | 1 | 1,04 | 1,05 | 1,03 | 1,08 | 1,13 | 1,19 | 1,26 | 1,17 | 1,12 | 1,21 |
| 10.1 Abate e fabricação de produtos de carne | B | IE | 1 | 1,07 | 1,06 | 1,12 | 1,25 | 1,32 | 1,33 | 1,41 | 1,37 | 1,40 | 1,51 |
| 10.2 Preservação do pescado e fabricação de produtos do pescado | B | IE | 1 | 0,95 | 0,89 | 1,05 | 1,02 | 1,06 | 1,10 | 1,20 | 1,14 | 1,22 | 1,20 |
| 10.3 Fabricação de conservas de frutas, legumes e outros vegetais | B | IE | 1 | 1,08 | 1,19 | 1,16 | 1,22 | 1,18 | 1,17 | 1,31 | 1,21 | 1,19 | 1,09 |
| 10.4 Fabricação de óleos e gorduras vegetais e animais | B | IE | 1 | 0,97 | 1,01 | 0,98 | 1,03 | 1,11 | 1,15 | 1,29 | 1,26 | 1,16 | 1,25 |
| 10.5 Laticínios | B | IE | 1 | 1,07 | 0,98 | 1,04 | 1,16 | 1,29 | 1,34 | 1,37 | 1,34 | 1,34 | 1,36 |
| 10.6 Moagem, fabricação de produtos amiláceos e de alimentos para animais | B | IE | 1 | 1,05 | 1,09 | 1,03 | 1,08 | 1,30 | 1,35 | 1,37 | 1,38 | 1,32 | 1,37 |
| 10.7 Fabricação e refino de açúcar | B | IE | 1 | 1,07 | 1,09 | 0,88 | 0,81 | 0,79 | 0,94 | 0,94 | 0,59 | 0,43 | 0,73 |
| 10.8 Torrefação e moagem de café | B | IE | 1 | 1,10 | 1,02 | 0,99 | 1,00 | 1,37 | 1,44 | 1,68 | 1,49 | 1,14 | 1,10 |
| 10.9 Fabricação de outros produtos alimentícios | B | IE | 1 | 1,03 | 1,05 | 1,05 | 1,11 | 1,05 | 1,15 | 1,25 | 1,22 | 1,20 | 1,14 |
| 11 Fabricação de bebidas | B | IE | 1 | 0,97 | 0,94 | 0,92 | 0,95 | 1,04 | 1,03 | 1,03 | 1,06 | 1,12 | 1,19 |
| 11.1 Fabricação de bebidas alcoólicas | B | IE | 1 | 0,95 | 0,87 | 0,88 | 0,91 | 1,03 | 1,05 | 1,09 | 1,15 | 1,24 | 1,31 |
| 11.2 Fabricação de bebidas não-alcoólicas | B | IE | 1 | 0,99 | 1,00 | 0,96 | 0,98 | 1,03 | 1,01 | 0,97 | 0,96 | 1,01 | 1,07 |
| 12 Fabricação de produtos do fumo | B | IE | 1 | 0,90 | 0,90 | 0,81 | 0,78 | 0,74 | 0,77 | 0,80 | 0,76 | 0,74 | 0,77 |
| 12.1 Processamento industrial do fumo | B | IE | 1 | 0,78 | 0,83 | 0,81 | 0,75 | 0,77 | 0,81 | 0,86 | 0,87 | 0,84 | 0,95 |
| 12.2 Fabricação de produtos do fumo | B | IE | 1 | 1,02 | 0,98 | 0,82 | 0,83 | 0,73 | 0,74 | 0,76 | 0,70 | 0,69 | 0,68 |
| 13 Fabricação de produtos têxteis | B | DF | 1 | 0,96 | 0,96 | 0,91 | 0,92 | 0,85 | 0,86 | 0,90 | 0,87 | 0,87 | 0,82 |
| 13.1 Preparação e fiação de fibras têxteis | B | DF | 1 | 0,92 | 0,87 | 0,75 | 0,73 | 0,71 | 0,71 | 0,74 | 0,72 | 0,70 | 0,67 |
| 13.2 Tecelagem, exceto malha | B | DF | 1 | 0,96 | 0,92 | 0,91 | 0,92 | 0,84 | 0,84 | 0,86 | 0,79 | 0,78 | 0,75 |
| 13.3 Fabricação de tecidos de malha | B | DF | 1 | 1,04 | 1,07 | 1,01 | 1,09 | 1,00 | 1,00 | 1,08 | 1,14 | 1,07 | 0,94 |
| 13.4 Acabamentos em fios, tecidos e artefatos têxteis | B | DF | 1 | 0,95 | 0,96 | 0,97 | 0,93 | 0,88 | 0,89 | 0,90 | 0,80 | 0,86 | 0,74 |
| 13.5 Fabricação de artefatos têxteis, exceto vestuário | B | DF | 1 | 0,95 | 1,00 | 0,96 | 0,98 | 0,90 | 0,92 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,98 |
| 14 Confeção de artigos do vestuário e acessórios | B | DF | 1 | 1,04 | 1,03 | 1,03 | 1,01 | 0,98 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 0,99 | 0,87 |
| 14.1 Confeção de artigos do vestuário e acessórios | B | DF | 1 | 1,04 | 1,02 | 1,04 | 1,02 | 0,98 | 1,00 | 1,01 | 0,98 | 1,00 | 0,88 |
| 14.2 Fabricação de artigos de malharia e tricotagem | B | DF | 1 | 1,15 | 1,23 | 0,80 | 0,77 | 1,07 | 0,85 | 0,88 | 0,78 | 0,80 | 0,75 |
| 15 Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados | B | DF | 1 | 0,93 | 0,94 | 0,88 | 0,87 | 0,86 | 0,94 | 0,94 | 0,87 | 0,89 | 0,72 |
| 15.1 Curtimento e outras preparações de couro | B | DF | 1 | 1,03 | 1,00 | 0,96 | 1,02 | 1,11 | 1,24 | 1,20 | 1,07 | 0,97 | 0,91 |
| 15.2 Fabricação de artigos para viagem e de artefatos diversos de couro | B | DF | 1 | 0,91 | 0,96 | 0,97 | 0,94 | 0,87 | 0,90 | 0,89 | 0,84 | 0,85 | 0,66 |
| 15.3 Fabricação de calçados | B | DF | 1 | 0,90 | 0,92 | 0,85 | 0,82 | 0,78 | 0,86 | 0,87 | 0,82 | 0,86 | 0,68 |
| 15.4 Fabricação de partes para calçados, de qualquer material | B | DF | 1 | 1,03 | 1,06 | 1,00 | 0,97 | 0,96 | 1,00 | 1,04 | 1,03 | 1,05 | 0,79 |
| 16 Fabricação de produtos de madeira | B | DF | 1 | 0,98 | 0,98 | 0,94 | 0,95 | 0,92 | 0,94 | 0,97 | 0,96 | 0,96 | 0,96 |
| 16.1 Desdobramento de madeira | B | DF | 1 | 0,93 | 0,92 | 0,85 | 0,86 | 0,81 | 0,86 | 0,92 | 0,90 | 0,93 | 0,95 |
| 16.2 Fabricação de produtos de madeira, cortiça e material trançado, exceto móveis | B | DF | 1 | 1,02 | 1,01 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,99 | 1,00 | 0,98 | 0,98 |
| 17 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel | B | IE | 1 | 1,00 | 0,96 | 0,92 | 0,94 | 1,01 | 1,09 | 1,07 | 1,08 | 1,15 | 1,16 |
| 17.1 Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel | B | IE | 1 | 0,93 | 0,99 | 0,88 | 0,98 | 1,46 | 1,57 | 1,64 | 1,88 | 1,83 | 1,83 |
| 17.2 Fabricação de papel, cartolina e papel-cartão | B | IE | 1 | 1,03 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | 1,05 | 1,15 | 1,09 | 1,04 | 1,20 | 1,14 |
| 17.3 Fabricação de embalagens de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado | B | IE | 1 | 1,05 | 1,00 | 0,94 | 0,99 | 0,96 | 1,02 | 1,00 | 0,95 | 1,01 | 1,11 |
| 17.4 Fabricação de produtos diversos de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado | B | IE | 1 | 0,97 | 0,88 | 0,85 | 0,83 | 0,80 | 0,89 | 0,87 | 0,84 | 0,91 | 0,90 |
| 18 Impressão e reprodução de gravações | B | DF | 1 | 1,02 | 0,99 | 1,01 | 1,00 | 0,96 | 0,94 | 0,85 | 0,83 | 0,83 | 0,75 |
| 18.1 Atividade de impressão | B | DF | 1 | 1,01 | 1,04 | 1,05 | 1,08 | 1,05 | 1,03 | 0,91 | 0,88 | 0,88 | 0,80 |
| 18.2 Serviço de pré-impressão e acabamentos gráficos | B | DF | 1 | 1,08 | 0,85 | 0,93 | 0,82 | 0,78 | 0,80 | 0,78 | 0,80 | 0,83 | 0,73 |
| 18.3 Reprodução de materiais gravados em qualquer suporte | B | DF | 1 | 0,97 | 0,78 | 0,83 | 0,56 | 0,44 | 0,38 | 0,42 | 0,34 | 0,29 | 0,25 |
| 19 Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis | B | IE | 1 | 0,96 | 0,93 | 1,00 | 1,02 | 1,06 | 1,01 | 0,91 | 1,18 | 1,20 | 1,09 |
| 19.1 Coquearias | B | IE | 1 | 0,90 | 0,95 | 0,87 | 1,05 | 1,13 | 1,04 | 0,69 | 1,02 | 0,86 | 1,02 |
| 19.2 Fabricação de produtos derivados do petróleo | MB | IE | 1 | 1,06 | 1,06 | 1,05 | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 0,90 | 0,98 | 0,92 | 0,98 |
| 19.3 Fabricação de biocombustíveis | B | IE | 1 | 0,81 | 0,72 | 0,96 | 1,08 | 1,27 | 1,17 | 1,04 | 1,58 | 1,78 | 1,52 |
| 20 Fabricação de produtos químicos | MA | IE | 1 | 0,98 | 1,01 | 1,04 | 1,06 | 1,12 | 1,10 | 1,10 | 1,15 | 1,16 | 1,26 |
| 20.1 Fabricação de produtos químicos inorgânicos | MA | IE | 1 | 1,13 | 1,15 | 1,14 | 1,16 | 1,28 | 1,26 | 1,22 | 1,31 | 1,34 | 1,48 |
| 20.2 Fabricação de produtos químicos orgânicos | MA | IE | 1 | 0,90 | 0,89 | 1,00 | 1,01 | 1,04 | 1,01 | 1,01 | 0,99 | 0,95 | 0,98 |
| 20.3 Fabricação de resinas e elastômeros | MA | IE | 1 | 1,00 | 0,97 | 0,97 | 0,98 | 1,04 | 1,04 | 1,17 | 1,29 | 1,27 | 1,35 |
| 20.4 Fabricação de fibras artificiais e sintéticas | MA | IE | 1 | 0,96 | 0,98 | 0,95 | 0,89 | 0,89 | 0,89 | 0,76 | 0,77 | 0,75 | 0,76 |
| 20.5 Fabricação de defensivos agrícolas e desinfestantes domissanitários | MA | IE | 1 | 1,01 | 1,16 | 1,22 | 1,19 | 1,40 | 1,39 | 1,40 | 1,53 | 1,72 | 1,92 |
| 20.6 Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e d | MA | IE | 1 | 0,89 | 0,97 | 1,04 | 1,11 | 1,13 | 1,12 | 1,18 | 1,19 | 1,21 | 1,30 |
| 20.7 Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins | MA | IE | 1 | 0,91 | 0,97 | 0,92 | 0,88 | 0,90 | 0,87 | 0,80 | 0,81 | 0,82 | 0,87 |
| 20.9 Fabricação de produtos e preparados químicos diversos | MA | IE | 1 | 0,98 | 0,89 | 0,91 | 0,95 | 1,01 | 1,07 | 0,97 | 0,93 | 0,98 | 0,99 |
| 21 Fabricação de produtos farmacêuticos e farmacêuticos | A | BC | 1 | 0,96 | 0,99 | 0,96 | 1,06 | 1,18 | 1,22 | 1,27 | 1,32 | 1,30 | 1,40 |
| 21.1 Fabricação de produtos farmacêuticos | A | BC | 1 | 0,89 | 0,87 | 0,96 | 0,84 | 0,74 | 0,61 | 0,73 | 1,19 | 1,32 | 1,67 |
| 21.2 Fabricação de produtos farmacêuticos | A | BC | 1 | 0,97 | 1,00 | 0,96 | 1,07 | 1,19 | 1,23 | 1,28 | 1,33 | 1,30 | 1,39 |
| 22 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico | MB | DF | 1 | 0,97 | 0,98 | 0,99 | 1,00 | 0,99 | 1,01 | 1,00 | 0,99 | 1,01 | 1,02 |
| 22.1 Fabricação de produtos de borracha | MB | DF | 1 | 0,98 | 0,98 | 0,99 | 0,98 | 0,95 | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 0,99 | 0,93 |
| 22.2 Fabricação de produtos de material plástico | MB | DF | 1 | 0,97 | 0,97 | 0,99 | 1,02 | 1,01 | 1,02 | 1,00 | 1,00 | 1,02 | 1,05 |
| 23 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos | MB | IE | 1 | 1,05 | 1,10 | 1,10 | 1,15 | 1,15 | 1,11 | 1,05 | 1,05 | 1,06 | 1,13 |
| 23.1 Fabricação de vidro e de produtos do vidro | MB | IE | 1 | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 1,05 | 1,12 | 1,17 | 1,21 | 1,17 | 1,15 | 1,16 |
| 23.2 Fabricação de cimento | MB | IE | 1 | 1,05 | 1,11 | 1,10 | 1,18 | 1,22 | 1,05 | 0,81 | 0,79 | 0,83 | 0,94 |
| 23.3 Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes | MB | IE | 1 | 1,15 | 1,23 | 1,24 | 1,29 | 1,23 | 1,15 | 1,09 | 1,05 | 1,08 | 1,13 |
| 23.4 Fabricação de produtos cerâmicos | MB | IE | 1 | 1,02 | 1,05 | 1,06 | 1,08 | 1,11 | 1,10 | 1,10 | 1,10 | 1,09 | 1,09 |
| 23.9 Aparelhamento de pedras e fabricação de outros produtos de minerais não-metálicos | MB | IE | 1 | 0,99 | 1,07 | 1,10 | 1,15 | 1,17 | 1,20 | 1,14 | 1,20 | 1,17 | 1,39 |
| 24 Metalurgia | MB | IE | 1 | 0,99 | 0,98 | 0,99 | 0,95 | 0,95 | 0,90 | 0,92 | 0,98 | 0,97 | 0,91 |
| 24.1 Produção de ferro-gusa e de ferroligas | MB | IE | 1 | 1,01 | 1,07 | 1,02 | 1,00 | 0,99 | 0,97 | 1,05 | 1,22 | 1,24 | 1,12 |
| 24.2 Siderurgia | MB | IE | 1 | 0,97 | 0,95 | 0,95 | 0,91 | 0,91 | 0,87 | 0,89 | 0,96 | 0,93 | 0,87 |
| 24.3 Produção de tubos de aço, exceto tubos sem costura | MB | IE | 1 | 1,08 | 1,13 | 1,22 | 1,16 | 1,04 | 0,93 | 0,85 | 0,91 | 0,90 | 0,80 |
| 24.4 Metalurgia dos metais não-ferrosos | MB | IE | 1 | 1,00 | 1,06 | 1,06 | 1,04 | 1,15 | 1,09 | 1,10 | 1,13 | 1,14 | 1,13 |
| 24.5 Fundição | MB | IE | 1 | 0,96 | 0,85 | 0,86 | 0,75 | 0,67 | 0,63 | 0,62 | 0,60 | 0,62 | 0,59 |
| 25 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos | MB | IE | 1 | 1,01 | 1,02 | 0,98 | 0,98 | 0,90 | 0,87 | 0,84 | 0,85 | 0,87 | 0,88 |
| 25.1 Fabricação de estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada | MB | IE | 1 | 1,03 | 1,16 | 1,14 | 1,11 | 1,00 | 0,86 | 0,78 | 0,74 | 0,79 | 0,83 |
| 25.2 Fabricação de tanques, reservatórios metálicos e caldeiras | MB | IE | 1 | 1,03 | 0,96 | 0,91 | 0,98 | 1,00 | 0,87 | 0,83 | 0,62 | 0,70 | 0,77 |
| 25.3 Forjaria, estamparia, metalurgia do pó e serviços de tratamento de metais | MB | IE | 1 | 0,96 | 0,87 | 0,87 | 0,86 | 0,81 | 0,74 | 0,68 | 0,71 | 0,75 | 0,67 |
| 25.4 Fabricação de artigos de cutelaria, de serralheria e ferramentas | MB | IE | 1 | 1,05 | 1,04 | 0,99 | 1,01 | 0,92 | 0,94 | 0,98 | 0,98 | 0,92 | 0,89 |
| 25.5 Fabricação de equipamento bélico pesado, armas de fogo e munições | MB | IE | 1 | 0,85 | 1,03 | 1,11 | 1,07 | 0,92 | 0,80 | 0,96 | 0,95 | 0,98 | 1,12 |
| 25.9 Fabricação de produtos de metal não especificados anteriormente | MB | IE | 1 | 1,03 | 1,02 | 0,95 | 0,94 | 0,87 | 0,92 | 0,89 | 0,94 | 0,97 | 0,99 |

(continua...)

(...continuação)

| INDICADOR DE DESEMPENHO RELATIVO SETORIAL (IDRS) | | | | Taxonomia | | Ano | | | | | | | | | | |
|---|------------|------|------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|
| Setores | Intesidade | Téc. | Categorias | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos | A | BC | 1 | 1,06 | 1,10 | 1,15 | 1,15 | 1,17 | 1,08 | 1,21 | 1,25 | 1,24 | 1,21 | | | |
| 26.1 Fabricação de componentes eletrônicos | A | BC | 1 | 1,16 | 1,24 | 1,11 | 1,12 | 1,25 | 1,32 | 2,07 | 2,17 | 2,02 | 2,20 | | | |
| 26.2 Fabricação de equipamentos de informática e periféricos | A | BC | 1 | 0,94 | 0,98 | 0,93 | 0,96 | 1,02 | 0,83 | 0,91 | 0,93 | 0,97 | 0,97 | | | |
| 26.3 Fabricação de equipamentos de comunicação | A | BC | 1 | 1,04 | 1,11 | 1,34 | 1,76 | 1,80 | 1,81 | 2,02 | 2,21 | 2,07 | 1,98 | | | |
| 26.4 Fabricação de aparelhos de recepção, reprodução, gravação e amplificação de áudio e vídeo | A | BC | 1 | 1,18 | 1,23 | 1,29 | 0,87 | 0,75 | 0,67 | 0,78 | 0,75 | 0,77 | 0,75 | | | |
| 26.5 Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle; cronômetros e relógios | A | BC | 1 | 1,16 | 1,11 | 1,10 | 1,08 | 1,12 | 0,98 | 0,97 | 1,02 | 1,02 | 0,96 | | | |
| 26.6 Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação | A | BC | 1 | 1,02 | 1,37 | 1,87 | 2,00 | 2,30 | 2,12 | 2,15 | 1,53 | 1,62 | 2,12 | | | |
| 26.7 Fabricação de equipamentos e instrumentos ópticos, fotográficos e cinematográficos | A | BC | 1 | 0,92 | 0,66 | 0,78 | 0,88 | 0,88 | 0,69 | 0,41 | 0,40 | ND | ND | | | |
| 26.8 Fabricação de mídias virgens, magnéticas e ópticas | A | BC | 1 | 0,98 | 0,81 | 1,08 | 1,05 | 1,38 | 1,33 | 0,56 | 0,24 | ND | ND | | | |
| 27 Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos | MA | FE | 1 | 0,95 | 0,99 | 1,00 | 0,95 | 0,94 | 0,89 | 0,87 | 0,85 | 0,89 | 0,92 | | | |
| 27.1 Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos | MA | FE | 1 | 1,08 | 1,19 | 1,25 | 1,15 | 1,33 | 1,21 | 1,15 | 1,12 | 1,22 | 1,27 | | | |
| 27.2 Fabricação de pilhas, baterias e acumuladores elétricos | MA | FE | 1 | 0,95 | 0,91 | 1,01 | 1,05 | 1,09 | 1,09 | 1,09 | 1,11 | 1,08 | 1,14 | | | |
| 27.3 Fabricação de equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica | MA | FE | 1 | 0,98 | 1,01 | 1,01 | 0,95 | 0,91 | 0,90 | 0,84 | 0,84 | 0,87 | 0,97 | | | |
| 27.4 Fabricação de lâmpadas e outros equipamentos de iluminação | MA | FE | 1 | 0,99 | 1,00 | 0,88 | 0,96 | 0,79 | 0,75 | 0,64 | 0,67 | 0,74 | 0,70 | | | |
| 27.5 Fabricação de eletrodomésticos | MA | IE | 1 | 0,80 | 0,86 | 0,84 | 0,78 | 0,73 | 0,71 | 0,74 | 0,71 | 0,75 | 0,74 | | | |
| 27.9 Fabricação de equipamentos e aparelhos elétricos não especificados anteriormente | MA | FE | 1 | 1,06 | 0,94 | 0,98 | 0,95 | 0,76 | 0,67 | 0,70 | 0,62 | 0,57 | 0,54 | | | |
| 28 Fabricação de máquinas e equipamentos | MA | FE | 1 | 1,03 | 1,01 | 1,05 | 1,04 | 0,93 | 0,88 | 0,84 | 0,87 | 0,89 | 0,93 | | | |
| 28.1 Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão | MA | FE | 1 | 1,05 | 1,03 | 1,01 | 0,98 | 0,92 | 0,94 | 0,87 | 0,83 | 0,83 | 0,83 | | | |
| 28.2 Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral | MA | FE | 1 | 0,97 | 0,93 | 0,96 | 0,97 | 0,88 | 0,73 | 0,68 | 0,73 | 0,79 | 0,83 | | | |
| 28.3 Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária | MA | IE | 1 | 1,02 | 1,09 | 1,27 | 1,21 | 1,06 | 1,15 | 1,18 | 1,20 | 1,20 | 1,30 | | | |
| 28.4 Fabricação de máquinas-ferramenta | MA | FE | 1 | 1,03 | 0,91 | 0,93 | 0,88 | 0,87 | 0,89 | 0,82 | 0,81 | 0,80 | 0,82 | | | |
| 28.5 Fabricação de máquinas e equipamentos de uso na extração mineral e na construção | MA | FE | 1 | 1,15 | 1,11 | 1,16 | 1,16 | 1,01 | 0,87 | 0,93 | 1,00 | 1,02 | 1,04 | | | |
| 28.6 Fabricação de máquinas e equipamentos de uso industrial específico | MA | FE | 1 | 1,03 | 1,04 | 1,01 | 1,02 | 0,90 | 0,84 | 0,74 | 0,81 | 0,83 | 0,86 | | | |
| 29 Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias | MA | IE | 1 | 1,00 | 0,97 | 0,99 | 0,88 | 0,81 | 0,77 | 0,82 | 0,85 | 0,87 | 0,77 | | | |
| 29.1 Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários | MA | IE | 1 | 0,97 | 1,04 | 1,04 | 1,02 | 0,92 | 0,87 | 0,91 | 0,91 | 0,89 | 0,77 | | | |
| 29.2 Fabricação de caminhões e ônibus | MA | IE | 1 | 1,07 | 0,91 | 1,01 | 0,68 | 0,70 | 0,61 | 0,63 | 0,72 | 0,76 | 0,66 | | | |
| 29.3 Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para veículos automotores | MA | IE | 1 | 1,00 | 0,97 | 1,08 | 1,06 | 0,82 | 0,67 | 0,65 | 0,81 | 0,94 | 0,85 | | | |
| 29.4 Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores | MA | IE | 1 | 1,01 | 0,93 | 0,93 | 0,82 | 0,79 | 0,78 | 0,87 | 0,88 | 0,89 | 0,81 | | | |
| 29.5 Recondicionamento e recuperação de motores para veículos automotores | MA | IE | 1 | 0,90 | 0,86 | 0,80 | 0,88 | 0,88 | 0,76 | 0,71 | 0,67 | 0,71 | 0,65 | | | |
| 30 Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores | MA | IE | 1 | 0,98 | 0,99 | 1,03 | 1,08 | 1,02 | 0,91 | 0,79 | 0,71 | 0,68 | 0,65 | | | |
| 30.1 Construção de embarcações | MA | IE | 1 | 1,06 | 1,35 | 1,68 | 1,87 | 1,51 | 1,13 | 0,85 | 0,59 | 0,46 | 0,46 | | | |
| 30.3 Fabricação de veículos ferroviários | MA | IE | 1 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | | | |
| 30.4 Fabricação de aeronaves | MA | IE | 1 | 0,94 | 0,94 | ND | 0,94 | ND | 1,04 | ND | 0,89 | 0,87 | 0,76 | | | |
| 30.5 Fabricação de veículos militares de combate | MA | IE | 1 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | | | |
| 30.9 Fabricação de equipamentos de transporte não especificados anteriormente | MA | IE | 1 | 1,00 | 0,88 | 0,84 | 0,80 | 0,75 | 0,66 | 0,66 | 0,70 | 0,75 | 0,74 | | | |
| 31 Fabricação de móveis | B | DF | 1 | 0,98 | 1,01 | 1,05 | 1,04 | 0,99 | 0,93 | 0,97 | 0,91 | 0,90 | 0,92 | | | |
| 31.0 Fabricação de móveis | B | DF | 1 | 0,98 | 1,01 | 1,05 | 1,04 | 0,99 | 0,93 | 0,97 | 0,91 | 0,90 | 0,92 | | | |
| 32 Fabricação de produtos diversos | B | DF | 1 | 1,01 | 1,13 | 1,09 | 1,14 | 1,21 | 1,17 | 1,20 | 1,19 | 1,19 | 1,15 | | | |
| 32.1 Fabricação de artigos de joalheria, bijuteria e semelhantes | B | DF | 1 | 1,12 | 1,25 | 1,16 | 1,29 | 1,37 | 1,34 | 1,26 | 1,11 | 1,15 | 0,89 | | | |
| 32.2 Fabricação de instrumentos musicais | B | DF | 1 | 0,85 | 0,95 | 0,81 | 0,90 | 0,92 | 0,82 | 0,82 | 0,71 | 0,75 | 0,73 | | | |
| 32.3 Fabricação de artefatos para pesca e esporte | B | DF | 1 | 0,95 | 1,01 | 1,13 | 1,18 | 1,23 | 1,24 | 1,10 | 0,87 | 0,82 | 0,98 | | | |
| 32.4 Fabricação de brinquedos e jogos recreativos | B | DF | 1 | 1,02 | 1,30 | 1,15 | 1,01 | 0,95 | 0,98 | 0,99 | 0,91 | 0,92 | 0,92 | | | |
| 32.5 Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos | MA | FE | 1 | 1,00 | 1,09 | 1,09 | 1,20 | 1,31 | 1,31 | 1,37 | 1,45 | 1,48 | 1,45 | | | |
| 32.9 Fabricação de produtos diversos | B | DF | 1 | 1,01 | 1,13 | 1,08 | 1,08 | 1,18 | 1,08 | 1,13 | 1,11 | 1,07 | 1,06 | | | |
| 33 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos | MB | FE | 1 | 0,99 | 1,05 | 1,09 | 1,16 | 1,27 | 1,15 | 1,24 | 1,22 | 1,18 | 1,20 | | | |
| 33.1 Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos | MB | DF | 1 | 0,97 | 1,01 | 1,04 | 1,09 | 1,15 | 1,10 | 1,20 | 1,21 | 1,14 | 1,15 | | | |
| 33.2 Instalação de máquinas e equipamentos | MB | DF | 1 | 1,21 | 1,37 | 1,59 | 1,81 | 2,39 | 1,60 | 1,63 | 1,27 | 1,56 | 1,57 | | | |

Fonte: PIA-EMPRESA do IBGE. Elaboração própria. Dados deflacionados pelo IPP-IBGE.

Legenda: B, baixa; MB, média-baixa, MA, média-alta; A, alta; BC, baseado em ciência; DF, dominado pelos fornecedores; FE, fornecedores especializados; IE, Intensivo em escala.

APÊNDICE E – Índice de Rasmussen-Hirschman

Tabela 7 – Índice de Rasmussen-Hirschman, por intensidade tecnológica e por categorias (2010-2020)

| ÍNDICES DE RASMUSSEN-HIRSCHMAN | | | 2010 | | 2012 | | 2014 | | 2016 | | 2018 | | 2020 | | |
|--------------------------------|--|-------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| COD | SETOR | Taxonomia | | 2010 | | 2012 | | 2014 | | 2016 | | 2018 | | 2020 | |
| | | Intensidade | Categoria | ILF | ILT |
| 0191 | Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita | * | * | 1,77 | 0,92 | 1,85 | 0,94 | 1,82 | 0,92 | 1,88 | 0,91 | 1,90 | 0,95 | 1,91 | 0,92 |
| 0192 | Pecuária, inclusive o apoio à pecuária | * | * | 0,91 | 0,97 | 0,90 | 1,02 | 0,89 | 0,98 | 0,90 | 0,99 | 0,87 | 1,04 | 0,90 | 1,02 |
| 0280 | Produção florestal, pesca e aquicultura | * | * | 0,79 | 0,77 | 0,80 | 0,78 | 0,76 | 0,75 | 0,73 | 0,76 | 0,71 | 0,76 | 0,71 | 0,78 |
| 0580 | Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos | * | * | 0,72 | 1,02 | 0,71 | 1,01 | 0,68 | 1,01 | 0,68 | 1,03 | 0,68 | 1,04 | 0,68 | 1,02 |
| 0680 | Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio | * | * | 1,43 | 0,88 | 1,79 | 0,78 | 1,73 | 0,82 | 1,12 | 1,12 | 1,36 | 0,93 | 1,22 | 0,99 |
| 0791 | Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração | * | * | 0,73 | 0,84 | 0,72 | 0,80 | 0,71 | 0,86 | 0,68 | 0,99 | 0,71 | 0,97 | 0,88 | 0,91 |
| 0792 | Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos | * | * | 0,73 | 1,10 | 0,73 | 1,12 | 0,69 | 1,24 | 0,71 | 1,15 | 0,68 | 1,06 | 0,69 | 1,10 |
| 1091 | Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do latínio e da pesca | B | IE | 0,75 | 1,36 | 0,76 | 1,37 | 0,77 | 1,37 | 0,77 | 1,37 | 0,76 | 1,38 | 0,80 | 1,39 |
| 1092 | Fabricação e refino de açúcar | B | IE | 0,71 | 1,26 | 0,74 | 1,24 | 0,69 | 1,32 | 0,70 | 1,27 | 0,67 | 1,32 | 0,68 | 1,26 |
| 1093 | Outros produtos alimentares | B | IE | 0,94 | 1,30 | 0,98 | 1,30 | 0,95 | 1,27 | 0,99 | 1,28 | 1,01 | 1,27 | 1,05 | 1,29 |
| 1100 | Fabricação de bebidas | B | IE | 0,72 | 1,15 | 0,71 | 1,13 | 0,71 | 1,17 | 0,72 | 1,19 | 0,70 | 1,18 | 0,70 | 1,21 |
| 1200 | Fabricação de produtos do fumo | B | IE | 0,59 | 1,14 | 0,57 | 1,12 | 0,57 | 1,11 | 0,57 | 1,14 | 0,57 | 1,19 | 0,57 | 1,17 |
| 1300 | Fabricação de produtos têxteis | B | DF | 0,94 | 1,15 | 0,95 | 1,12 | 0,93 | 1,11 | 0,94 | 1,12 | 0,91 | 1,12 | 0,92 | 1,17 |
| 1400 | Confecção de artefatos do vestuário e acessórios | B | DF | 0,61 | 1,00 | 0,61 | 1,02 | 0,60 | 1,02 | 0,60 | 1,02 | 0,59 | 1,01 | 0,60 | 1,06 |
| 1500 | Fabricação de calçados e de artefatos de couro | B | DF | 0,63 | 1,11 | 0,63 | 1,11 | 0,62 | 1,11 | 0,62 | 1,12 | 0,62 | 1,08 | 0,61 | 1,07 |
| 1600 | Fabricação de produtos da madeira | B | DF | 0,76 | 1,04 | 0,75 | 1,05 | 0,76 | 1,05 | 0,72 | 1,07 | 0,73 | 1,09 | 0,74 | 1,09 |
| 1700 | Fabricação de celulose, papel e produtos de papel | B | IE | 1,17 | 1,17 | 1,09 | 1,17 | 1,07 | 1,15 | 1,07 | 1,12 | 1,08 | 1,14 | 1,13 | 1,17 |
| 1800 | Impressão e reprodução de gravações | B | DF | 0,81 | 1,03 | 0,80 | 1,03 | 0,77 | 1,01 | 0,75 | 0,99 | 0,73 | 0,96 | 0,70 | 0,97 |
| 1991 | Refino de petróleo e coquerias | B | IE | 2,49 | 1,27 | 2,47 | 1,39 | 2,64 | 1,35 | 2,52 | 1,27 | 2,67 | 1,28 | 2,41 | 1,28 |
| 1992 | Fabricação de biocombustíveis | B | IE | 0,66 | 1,26 | 0,65 | 1,31 | 0,68 | 1,27 | 0,71 | 1,25 | 0,71 | 1,29 | 0,76 | 1,22 |
| 2091 | Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros | MA | IE | 1,75 | 1,15 | 1,86 | 1,18 | 1,80 | 1,16 | 1,79 | 1,09 | 1,90 | 1,10 | 1,82 | 1,11 |
| 2092 | Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos | MA | IE | 1,14 | 1,17 | 1,08 | 1,15 | 1,08 | 1,11 | 1,15 | 1,12 | 1,11 | 1,14 | 1,18 | 1,09 |
| 2093 | Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal | MA | IE | 0,63 | 1,16 | 0,62 | 1,21 | 0,62 | 1,21 | 0,64 | 1,18 | 0,63 | 1,19 | 0,65 | 1,17 |
| 2100 | Fabricação de produtos farmacológicos e farmacêuticos | A | BC | 0,65 | 0,96 | 0,64 | 0,97 | 0,64 | 0,98 | 0,64 | 0,99 | 0,64 | 0,96 | 0,65 | 0,95 |
| 2200 | Fabricação de produtos de borracha e de material plástico | MB | DF | 1,18 | 1,13 | 1,21 | 1,14 | 1,22 | 1,13 | 1,23 | 1,11 | 1,19 | 1,13 | 1,20 | 1,13 |
| 2300 | Fabricação de produtos de minerais não-metálicos | MB | IE | 0,87 | 1,11 | 0,86 | 1,11 | 0,86 | 1,13 | 0,85 | 1,13 | 0,83 | 1,14 | 0,86 | 1,14 |
| 2491 | Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura | MB | IE | 1,36 | 1,22 | 1,19 | 1,15 | 1,19 | 1,13 | 1,12 | 1,23 | 1,25 | 1,16 | 1,26 | 1,27 |
| 2492 | Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais | MB | IE | 0,94 | 1,22 | 0,91 | 1,26 | 0,95 | 1,22 | 0,92 | 1,17 | 1,02 | 1,17 | 0,98 | 1,16 |
| 2500 | Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos | MB | IE | 1,08 | 1,10 | 1,03 | 1,08 | 1,09 | 1,04 | 1,09 | 1,05 | 1,14 | 1,10 | 1,16 | 1,16 |
| 2600 | Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos | A | BC | 0,78 | 1,01 | 0,78 | 1,01 | 0,78 | 1,03 | 0,77 | 0,99 | 0,79 | 1,01 | 0,80 | 0,96 |
| 2700 | Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos | MA | FE | 0,82 | 1,16 | 0,82 | 1,16 | 0,81 | 1,15 | 0,82 | 1,11 | 0,83 | 1,13 | 0,85 | 1,14 |
| 2800 | Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos | MA | FE | 0,98 | 1,10 | 0,92 | 1,08 | 0,94 | 1,09 | 0,94 | 1,08 | 0,91 | 1,10 | 0,92 | 1,09 |
| 2991 | Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças | MA | IE | 0,59 | 1,21 | 0,60 | 1,20 | 0,60 | 1,23 | 0,60 | 1,27 | 0,59 | 1,26 | 0,60 | 1,28 |
| 2992 | Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores | MA | IE | 0,97 | 1,17 | 0,92 | 1,14 | 0,92 | 1,14 | 0,93 | 1,15 | 0,98 | 1,14 | 1,02 | 1,15 |
| 3000 | Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores | MA | IE | 0,70 | 1,09 | 0,70 | 1,08 | 0,69 | 1,10 | 0,68 | 1,04 | 0,68 | 0,91 | 0,60 | 0,91 |
| 3180 | Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas | B | DF | 0,67 | 1,01 | 0,66 | 1,01 | 0,64 | 1,00 | 0,65 | 1,00 | 0,65 | 1,02 | 0,66 | 1,02 |
| 3300 | Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos | MB | FE | 1,17 | 1,01 | 1,13 | 1,00 | 1,13 | 0,99 | 1,18 | 1,01 | 1,19 | 1,00 | 1,20 | 0,97 |
| 3500 | Energia elétrica, gás natural e outras utilidades | * | * | 1,82 | 0,99 | 1,80 | 1,08 | 1,79 | 1,25 | 1,81 | 1,06 | 1,98 | 1,08 | 1,90 | 1,03 |
| 3680 | Água, esgoto e gestão de resíduos | * | * | 0,80 | 0,91 | 0,79 | 0,86 | 0,81 | 0,86 | 0,83 | 0,86 | 0,81 | 0,86 | 0,85 | 0,87 |
| 4180 | Construção | * | * | 0,96 | 1,03 | 0,94 | 1,02 | 0,93 | 1,02 | 0,92 | 1,02 | 0,91 | 1,05 | 0,88 | 1,05 |
| 4500 | Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas | * | * | 0,99 | 0,87 | 0,99 | 0,87 | 0,95 | 0,87 | 0,97 | 0,88 | 0,95 | 0,90 | 0,92 | 0,90 |
| 4680 | Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores | * | * | 3,23 | 0,84 | 3,40 | 0,84 | 3,46 | 0,84 | 3,62 | 0,85 | 3,56 | 0,87 | 3,55 | 0,88 |
| 4900 | Transporte terrestre | * | * | 2,13 | 1,09 | 2,10 | 1,09 | 2,23 | 1,08 | 2,19 | 1,08 | 2,24 | 1,12 | 2,31 | 1,12 |
| 5000 | Transporte aquaviário | * | * | 0,65 | 1,08 | 0,64 | 1,04 | 0,68 | 0,99 | 0,69 | 0,95 | 0,68 | 0,99 | 0,69 | 0,99 |
| 5100 | Transporte aéreo | * | * | 0,71 | 0,99 | 0,70 | 1,00 | 0,70 | 1,02 | 0,70 | 1,02 | 0,70 | 1,08 | 0,62 | 1,04 |
| 5280 | Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio | * | * | 1,23 | 0,89 | 1,26 | 0,87 | 1,30 | 0,88 | 1,28 | 0,88 | 1,24 | 0,88 | 1,28 | 0,89 |
| 5500 | Alojamento | * | * | 0,63 | 0,91 | 0,62 | 0,92 | 0,63 | 0,90 | 0,63 | 0,94 | 0,63 | 0,94 | 0,61 | 0,96 |
| 5600 | Alimentação | * | * | 0,71 | 1,00 | 0,71 | 1,01 | 0,71 | 0,99 | 0,72 | 1,02 | 0,71 | 1,03 | 0,70 | 1,07 |
| 5800 | Edição e edição integrada à impressão | * | * | 0,66 | 1,00 | 0,64 | 1,00 | 0,62 | 1,02 | 0,60 | 1,00 | 0,60 | 0,96 | 0,60 | 0,95 |
| 5980 | Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem | * | * | 1,12 | 1,00 | 1,11 | 0,99 | 1,12 | 0,98 | 1,08 | 1,01 | 1,06 | 1,03 | 0,97 | 1,02 |
| 6100 | Telecomunicações | * | * | 1,15 | 0,99 | 1,09 | 1,01 | 1,01 | 1,02 | 0,96 | 0,99 | 0,92 | 0,99 | 0,89 | 0,95 |
| 6280 | Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação | * | * | 0,90 | 0,79 | 0,89 | 0,79 | 0,93 | 0,78 | 0,96 | 0,79 | 1,02 | 0,79 | 1,10 | 0,80 |
| 6480 | Intermediação financeira, seguros e previdência complementar | * | * | 2,23 | 0,84 | 2,18 | 0,85 | 2,12 | 0,83 | 2,41 | 0,80 | 2,19 | 0,81 | 2,07 | 0,81 |
| 6800 | Atividades imobiliárias | * | * | 1,01 | 0,61 | 1,02 | 0,62 | 1,03 | 0,61 | 1,04 | 0,62 | 1,04 | 0,61 | 1,07 | 0,61 |
| 6980 | Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas | * | * | 1,80 | 0,80 | 1,78 | 0,80 | 1,78 | 0,80 | 1,98 | 0,79 | 1,89 | 0,79 | 1,82 | 0,79 |
| 7180 | Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D | * | * | 0,92 | 0,81 | 0,94 | 0,82 | 0,98 | 0,81 | 0,84 | 0,83 | 0,76 | 0,82 | 0,78 | 0,82 |
| 7380 | Outras atividades profissionais, científicas e técnicas | * | * | 1,18 | 1,13 | 1,22 | 1,12 | 1,21 | 1,11 | 1,25 | 1,11 | 1,18 | 1,10 | 1,19 | 1,07 |
| 7700 | Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual | * | * | 0,85 | 0,83 | 0,90 | 0,80 | 0,93 | 0,79 | 0,87 | 0,82 | 0,84 | 0,83 | 0,91 | 0,80 |
| 7880 | Outras atividades administrativas e serviços complementares | * | * | 1,42 | 0,80 | 1,44 | 0,80 | 1,42 | 0,77 | 1,52 | 0,79 | 1,52 | 0,80 | 1,54 | 0,80 |
| 8000 | Atividades de vigilância, segurança e investigação | * | * | 0,74 | 0,69 | 0,74 | 0,69 | 0,77 | 0,68 | 0,77 | 0,68 | 0,75 | 0,69 | 0,76 | 0,70 |
| 8400 | Administração pública, defesa e seguridade social | * | * | 0,73 | 0,78 | 0,74 | 0,78 | 0,72 | 0,78 | 0,74 | 0,78 | 0,73 | 0,77 | 0,70 | 0,75 |
| 8591 | Educação pública | * | * | 0,57 | 0,71 | 0,57 | 0,72 | 0,57 | 0,69 | 0,57 | 0,68 | 0,56 | 0,67 | 0,56 | 0,67 |
| 8592 | Educação privada | * | * | 0,63 | 0,83 | 0,63 | 0,81 | 0,63 | 0,79 | 0,65 | 0,78 | 0,65 | 0,76 | 0,66 | 0,79 |
| 8691 | Saúde pública | * | * | 0,55 | 0,82 | 0,55 | 0,82 | 0,55 | 0,81 | 0,55 | 0,80 | 0,55 | 0,81 | 0,55 | 0,84 |
| 8692 | Saúde privada | * | * | 0,62 | 0,90 | 0,61 | 0,85 | 0,61 | 0,85 | 0,61 | 0,87 | 0,63 | 0,88 | 0,63 | 0,87 |
| 9080 | Atividades artísticas, criativas e de espetáculos | * | * | 0,64 | 0,85 | 0,63 | 0,89 | 0,63 | 0,88 | 0,64 | 0,89 | 0,64 | 0,87 | 0,63 | 0,89 |
| 9480 | Organizações associativas e outros serviços pessoais | * | * | 0,70 | 0,96 | 0,70 | 0,94 | 0,70 | 0,93 | 0,71 | 0,93 | 0,72 | 0,93 | 0,72 | 0,95 |
| 9700 | Serviços domésticos | * | * | 0,55 | 0,55 | 0,55 | 0,55 | 0,55 | 0,55 | 0,55 | 0,55 | 0,55 | 0,55 | 0,55 | 0,55 |

Fonte: PIA-EMPRESA do IBGE. Elaboração própria com base na Matriz insumo-produto.

Legenda: B, baixa; MB, média-baixa, MA, média-alta; A, alta; BC, baseado em ciência; DF, dominado pelos fornecedores; FE, fornecedores especializados; IE, Intensivo em escala.

APÊNDICE F – Coeficiente de Importações de Insumos e Demanda Final

Tabela 8 – Coeficiente de Importações de Insumos e Demanda Final

| Coeficiente de Importações de Insumos e Demanda Final | | | 2010 | | 2012 | | 2014 | | 2016 | | 2018 | | 2020 | |
|---|--|-----------|-------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| COD | SETOR | Taxonomia | Intensidade | | CIDF | | CIDF | | CIDF | | CIDF | | CIDF | |
| | | | Intensidade | Categoria | CII | CIDF |
| 1091 | Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca | B IE | 1,96% | 2,10% | 2,47% | 2,42% | 2,33% | 2,33% | 2,42% | 2,44% | 2,71% | 2,39% | 3,03% | 2,18% |
| 1092 | Fabricação e refino de açúcar | B IE | 1,80% | 0,02% | 2,01% | 0,03% | 2,06% | 0,03% | 2,12% | 0,03% | 1,91% | 0,07% | 2,66% | 0,05% |
| 1093 | Outros produtos alimentares | B IE | 5,66% | 3,21% | 6,11% | 3,26% | 6,59% | 3,62% | 6,71% | 3,68% | 6,76% | 3,63% | 7,56% | 4,23% |
| 1100 | Fabricação de bebidas | B IE | 5,23% | 7,80% | 5,99% | 8,77% | 6,20% | 8,86% | 5,92% | 8,09% | 6,85% | 10,05% | 7,36% | 9,07% |
| 1200 | Fabricação de produtos do fumo | B IE | 6,77% | 20,32% | 5,78% | 18,55% | 5,12% | 22,13% | 7,67% | 38,20% | 6,37% | 37,69% | 8,02% | 39,95% |
| 1300 | Fabricação de produtos têxteis | B DF | 13,22% | 9,82% | 13,41% | 12,60% | 14,68% | 13,77% | 14,08% | 13,69% | 14,78% | 17,02% | 15,93% | 25,54% |
| 1400 | Confeção de artefatos do vestuário e acessórios | B DF | 11,61% | 8,61% | 11,33% | 11,54% | 12,20% | 13,28% | 11,25% | 10,39% | 12,94% | 14,73% | 13,62% | 10,65% |
| 1500 | Fabricação de calçados e de artefatos de couro | B DF | 8,76% | 5,48% | 9,86% | 6,64% | 10,46% | 7,10% | 9,71% | 6,24% | 11,47% | 7,43% | 12,64% | 8,13% |
| 1600 | Fabricação de produtos da madeira | B DF | 6,40% | 0,54% | 6,80% | 0,72% | 7,24% | 0,59% | 8,04% | 0,45% | 8,33% | 0,35% | 9,02% | 0,36% |
| 1700 | Fabricação de celulose, papel e produtos de papel | B IE | 10,87% | 2,93% | 12,90% | 3,46% | 13,03% | 3,05% | 13,02% | 1,79% | 12,73% | 1,62% | 13,90% | 1,59% |
| 1800 | Impressão e reprodução de gravações | B DF | 9,90% | 1,11% | 10,82% | 1,35% | 11,55% | 1,50% | 13,02% | 1,38% | 13,75% | 1,33% | 16,12% | 1,67% |
| 1991 | Refino de petróleo e coquerias | B IE | 16,72% | 3,66% | 17,81% | 3,81% | 19,98% | 3,86% | 11,88% | 2,50% | 16,03% | 3,76% | 13,45% | 4,27% |
| 1992 | Fabricação de biocombustíveis | B IE | 2,51% | 0,37% | 2,79% | 1,88% | 3,11% | 1,38% | 3,28% | 2,31% | 3,45% | 3,63% | 3,74% | 2,15% |
| 2091 | Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros | MA IE | 27,65% | 0,05% | 30,81% | 0,06% | 31,33% | 0,07% | 30,24% | 0,06% | 34,03% | 0,07% | 32,65% | 0,08% |
| 2092 | Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos | MA IE | 21,13% | 3,92% | 24,13% | 4,16% | 25,28% | 5,67% | 24,14% | 4,27% | 26,08% | 3,93% | 29,93% | 4,45% |
| 2093 | Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal | MA IE | 14,30% | 22,32% | 16,19% | 25,21% | 16,25% | 24,09% | 15,43% | 19,85% | 17,30% | 21,98% | 19,77% | 14,48% |
| 2100 | Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos | A BC | 10,64% | 24,35% | 12,00% | 26,35% | 12,14% | 26,80% | 12,99% | 30,71% | 13,94% | 31,73% | 16,74% | 35,06% |
| 2200 | Fabricação de produtos de borracha e de material plástico | MB DF | 15,63% | 10,40% | 17,44% | 11,71% | 18,57% | 12,67% | 18,43% | 10,64% | 20,50% | 11,94% | 22,29% | 13,02% |
| 2300 | Fabricação de produtos de minerais não-metálicos | MB IE | 8,08% | 3,52% | 9,82% | 5,12% | 9,97% | 4,85% | 9,59% | 3,38% | 11,17% | 4,58% | 11,58% | 4,74% |
| 2491 | Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura | MB IE | 13,83% | 0,16% | 14,69% | 0,19% | 14,04% | 0,16% | 15,08% | 0,09% | 17,96% | 0,11% | 13,40% | 0,29% |
| 2492 | Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais | MB IE | 16,79% | 0,86% | 16,48% | 0,76% | 18,53% | 0,70% | 18,46% | 0,56% | 21,01% | 0,66% | 21,29% | 0,51% |
| 2500 | Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos | MB IE | 11,25% | 7,92% | 11,87% | 9,23% | 12,30% | 9,94% | 11,15% | 9,11% | 13,17% | 9,71% | 17,43% | 10,82% |
| 2600 | Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos | A BC | 33,57% | 36,21% | 33,66% | 38,87% | 33,62% | 37,91% | 35,95% | 36,30% | 38,47% | 37,56% | 44,28% | 42,41% |
| 2700 | Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos | MA FE | 16,36% | 15,08% | 18,11% | 17,69% | 18,49% | 18,50% | 18,24% | 18,26% | 20,17% | 19,39% | 23,91% | 23,29% |
| 2800 | Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos | MA FE | 16,95% | 25,12% | 18,66% | 27,93% | 17,80% | 26,21% | 18,38% | 26,28% | 18,58% | 23,47% | 23,91% | 31,44% |
| 2991 | Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças | MA IE | 13,05% | 12,59% | 15,55% | 14,57% | 16,28% | 14,90% | 17,17% | 12,46% | 17,38% | 14,16% | 20,42% | 11,38% |
| 2992 | Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores | MA IE | 13,23% | 0,00% | 15,11% | 0,00% | 15,80% | 0,00% | 16,39% | 0,00% | 17,27% | 0,00% | 21,21% | 0,00% |
| 3000 | Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores | MA IE | 20,29% | 24,29% | 22,61% | 24,71% | 23,13% | 25,70% | 30,20% | 21,77% | 49,55% | 47,77% | 51,66% | 69,44% |
| 3180 | Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas | B DF | 9,24% | 8,76% | 10,40% | 11,37% | 10,72% | 12,23% | 11,11% | 12,14% | 12,48% | 14,07% | 14,05% | 14,23% |
| 3300 | Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos | MB FE | 20,64% | 9,28% | 22,91% | 10,60% | 22,51% | 13,91% | 24,78% | 15,52% | 27,38% | 10,83% | 31,84% | 11,01% |

Fonte: PIA-EMPRESA do IBGE. Elaboração própria com base na Matriz insumo-produto.

Legenda: B, baixa; MB, média-baixa, MA, média-alta; A, alta; BC, baseado em ciência; DF, dominado pelos fornecedores; FE, fornecedores especializados; IE, Intensivo em escala.