NEREUS
Núcleo de Economia Regional e Urbana
da Universidade de São Paulo
The University of São Paulo
Regional and Urban Economics Lab

NEM TODA DESINDUSTRIALIZAÇÃO É IGUAL: POR QUE A COMPOSIÇÃO SETORIAL DA MANUFATURA IMPORTA?

Paulo César Morceiro
Milene Simone Tessarin
André Nassif

TD Nereus 13-2025
São Paulo
2025

Nem toda desindustrialização é igual: por que a composição setorial da manufatura importa?

Paulo César Morceiro [#]
Milene Simone Tessarin [$, 1]
André Nassif [*]

[#] SARChI-ID – University of Johannesburg
[$] Joint Research Centre, European Commission
[*] Departamento de Economia, Universidade Federal Fluminense (UFF)

Novembro, 2025

Not all deindustrialization is the same: why does the sectoral composition of manufacturing matter?

Abstract: This study presents original time series data on the share of twelve manufacturing sub-sectors and three groups classified by technological intensity in total employment between 1985 and 2022 (a 38-year period) in Brazil, an economically significant developing country that has undergone a rapid and intense process of premature deindustrialization over the past four decades. Rather than restricting ourselves to analyzing deindustrialization based on changes in the manufacturing sector's share at the aggregate level, our main contribution – which can also be applied to other developing countries – lies in developing an analytical framework to qualify the sectoral trajectory of deindustrialization as either normal ("natural") or premature. We also show that not all deindustrialization is alike – either across countries or among sectors within a single country – and that the sectoral composition of manufacturing is crucial for assessing the quality of (de)industrialization. Our findings indicate that, although the Brazilian economy as a whole experienced premature deindustrialization, not all sub-sectors followed this pattern. Brazil reached a significant degree of maturity in some low-technology sub-sectors, which deindustrialized normally as expected patterns. In contrast, high- and medium-high-technology sub-sectors exhibited much greater degrees of prematurity than the aggregate process, undermining prospects for progress in Science, Technology and Innovation (ST&I), for strengthening the National Innovation System (NIS), and – given their distinctive capacity to diffuse technological progress – for sustaining the country's broader economic development. The main political economy implication is that industrial policies should be sector-specific and time-consistent, rather than directed uniformly at the manufacturing sector as a whole.

Keywords: deindustrialization; premature deindustrialization; relative industrial employment; sectoral heterogeneity; Brazil.

Resumo: Este estudo apresenta séries inéditas sobre a participação de doze setores manufatureiros e três grupos por intensidade tecnológica no emprego total, entre 1985 e 2022 (um período de 38 anos) no Brasil – um país em desenvolvimento economicamente relevante, que passou por acelerado e intenso processo de desindustrialização prematura nas últimas quatro décadas. Em vez de nos restringir à análise da desindustrialização com base nas mudanças ocorridas na participação do setor manufatureiro ao nível agregado, nossa principal contribuição é a formulação de um arcabouço analítico – que pode ser aplicado aos demais países em desenvolvimento – para qualificar a trajetória setorial da desindustrialização como normal ("natural") ou prematura. Mostramos, também, que nem toda desindustrialização é idêntica – seja entre países ou entre setores dentro de um mesmo país – e que a composição setorial da manufatura é crucial para avaliar a qualidade da (des)industrialização. Nossos resultados mostram que, embora a economia brasileira como um todo tenha se desindustrializado de forma prematura, nem todos os setores seguiram esse padrão. O Brasil alcançou um grau significativo de maturidade em alguns setores de baixa tecnologia, os quais se desindustrializaram normalmente conforme o padrão esperado. Já os setores de maior intensidade tecnológica apresentaram um nível de prematuridade muito superior ao da desindustrialização agregada, o que compromete as perspectivas de avanço em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), de fortalecimento do Sistema Nacional de Inovação (SNI) e, dado seu peculiar potencial difusor de progresso técnico, de sustentação do desenvolvimento econômico do país. A principal implicação de economia política é que as políticas industriais devem ser específicas por segmento industrial e adequadas ao contexto temporal, em vez de se concentrarem apenas na indústria como um todo.

Palavras-chave: desindustrialização; desindustrialização prematura; emprego industrial relativo; heterogeneidade setorial; Brasil.

JEL: O14; L6; L16; J21.

[1] O conteúdo desta publicação expressa a visão desta autora e não necessariamente representa a visão da Comissão Europeia ou dos seus países membros.

1. Introdução

O setor manufatureiro (também denominado indústria de transformação) foi um pilar essencial para que os países atualmente desenvolvidos alcançassem altos níveis de renda per capita, sobretudo por sua capacidade de gerar e difundir progresso técnico e ganhos de produtividade para o restante do sistema econômico, além de propiciar bons empregos para trabalhadores de baixa e média qualificação – fator fundamental na construção de uma classe média robusta (Kaldor, 1966; Rodrik, 2016). Durante os processos de industrialização, esses países registraram as maiores taxas de crescimento econômico de suas histórias (Rodrik, 2007), sendo capazes, em muitos casos, de superar as armadilhas da pobreza ou da renda média (McMillan; Rodrik; Verduzco-Gallo, 2014). No entanto, desde o final da década de 1960, a desindustrialização e a perda de bons empregos manufatureiros têm preocupado os formuladores de políticas nos países desenvolvidos (Singh, 1977; Blackaby, 1978; Bluestone; Harrison, 1982; Rowthorn; Wells, 1987; Rowthorn; Ramaswamy, 1999; Rowthorn; Coutts, 2004; Palma, 2019). Algo ainda mais preocupante tem sido observado nas últimas décadas: a desindustrialização passou a atingir os países em desenvolvimento antes que estes tivessem superado a renda média. Estudos recentes têm identificado mudanças no padrão histórico de desenvolvimento industrial, com base na curva em U invertido entre a participação da manufatura (no emprego total ou no PIB) e a renda per capita. Constata-se que, em vários países em desenvolvimento, a participação industrial alcançou seu pico em níveis de renda per capita significativamente inferiores aos observados nos países hoje desenvolvidos (Palma, 2005, 2019; Rodrik, 2016; Felipe; Mehta; Rhee, 2019). Esse processo ficou conhecido como desindustrialização prematura (Palma, 2005, 2019; Rodrik, 2016; Tregenna, 2016).

Além disso, pesquisas recentes têm demonstrado, por meio de simulações econométricas com base em um país "representativo", que nem todos os setores manufatureiros seguem a trajetória em forma de U invertido observada no agregado da manufatura (Tregenna; Andreoni, 2020; Dosi; Riccio; Virgillito, 2021). Tais resultados reforçam a necessidade de uma abordagem setorial para avaliar a desindustrialização, em virtude da heterogeneidade setorial intrínseca à manufatura (Tregenna; Andreoni, 2020; Dosi; Riccio; Virgillito, 2021; Morceiro; Guilhoto, 2023).

Apesar dos avanços nesse campo de pesquisa, lacunas importantes permanecem. Primeiro, ainda não existe um referencial teórico consolidado que mostre de forma sistemática que a composição setorial da manufatura importa para o fenômeno da desindustrialização, embora existam algumas evidências empíricas nesse sentido (Tregenna; Andreoni, 2020; Dosi; Riccio; Virgillito, 2021; Morceiro; Guilhoto, 2023).

Segundo, são escassos os estudos empíricos focados em países específicos que avaliem a desindustrialização sob uma perspectiva setorial, com exceção de Morceiro e Guilhoto (2023), que analisam o caso brasileiro com base na participação do valor adicionado manufatureiro no PIB. Assim, faltam investigações setoriais de países específicos, desenvolvidos e em desenvolvimento – como, por exemplo, Estados Unidos, África do Sul e Brasil – para entender em que medida elas diferem do padrão observado nas simulações econométricas para um país "representativo". Essas simulações, por sua natureza, não consideram os efeitos-fixos de cada país individualmente – como política industrial, geografia e instituições –, que podem afetar substantivamente o grau de industrialização. Dado que há considerável heterogeneidade entre os países em desenvolvimento quanto à maturidade industrial alcançada e ao grau de prematuridade da desindustrialização, torna-se essencial compreender essas diferenças para aprofundar o conhecimento na área.

Terceiro, ainda não há estudos que qualifiquem a desindustrialização como normal (ou "natural") ou prematura no âmbito setorial. Essa distinção é importante, pois as evidências recentes mostram que os diferentes setores manufatureiros atingem seus respectivos picos de industrialização em níveis de renda per capita distintos do verificado para o agregado da manufatura. Portanto, nem toda desindustrialização (setorial) dos países em desenvolvimento pode ser considerada prematura. Por

exemplo, é plausível que alguns setores de baixa intensidade tecnológica tenham atingido a maturidade industrial, dado o patamar de desenvolvimento alcançado por alguns países em desenvolvimento, como o Brasil.

E, finalmente, no caso do Brasil, particularmente, falta ainda uma avaliação de longo prazo da desindustrialização com base no emprego relativo manufatureiro, especialmente sob a ótica setorial.

Diante disso, este estudo tem três objetivos centrais. O primeiro é argumentar que a composição setorial da manufatura importa para os estudos sobre (des)industrialização, ampliando o referencial teórico da área. O segundo é apresentar e analisar as séries históricas de participação no emprego da economia brasileira de doze setores manufatureiros e três grupos de intensidade tecnológica ao longo de trinta e oito anos (1985-2022), bem como examinar sua evolução em função da renda per capita. O terceiro é qualificar a desindustrialização de cada um dos 12 setores como normal ou prematura, aprofundando as evidências para além da análise agregada, como é feito regularmente pela literatura.

Procuraremos responder as seguintes questões: no caso brasileiro, ao usar o emprego relativo como medida de desindustrialização, este fenômeno é generalizado ou concentrado em determinados setores? Ele se manifesta de forma distinta entre os setores industriais e a indústria manufatureira como um todo? Quais setores, considerando-se o nível de maior ou menor intensidade tecnológica, mais contribuíram para esse processo? Todos os setores manufatureiros passaram por desindustrialização prematura ou alguns seguiram um padrão considerado "normal"? Há indícios de reindustrialização em algum segmento?

O estudo guia-se por três hipóteses centrais. A primeira é que a desindustrialização é bastante assimétrica entre os setores, refletindo a diversidade setorial da estrutura produtiva da manufatura e a heterogeneidade do padrão de consumo no Brasil, marcada por elevada desigualdade de renda. A segunda hipótese sustenta que nem todos os setores passaram por uma desindustrialização prematura tal como ocorrido na indústria de transformação como um todo, pois o Brasil já havia atingido um patamar razoável de PIB per capita no início desse processo – o que indica que, em alguns setores, especialmente os tradicionais ou de baixa tecnologia, a desindustrialização pode ter ocorrido de forma "normal". Por fim, a terceira hipótese sugere que os setores de maior intensidade tecnológica se desindustrializaram num grau ainda mais prematuro que a manufatura como um todo.

Neste estudo exploratório, avaliaremos a desindustrialização a partir da participação dos setores manufatureiros no emprego total da economia brasileira nas últimas quatro décadas. Os dados utilizados são provenientes da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), abrangendo toda a economia formal entre 1985 e 2022.

O artigo oferece quatro contribuições. A primeira contribuição, que pode ser aplicada a outros países em desenvolvimento, e não apenas ao Brasil, concerne à formulação de um arcabouço analítico para classificar o tipo de desindustrialização – normal ou prematura – para cada um dos setores manufatureiros. A segunda refere-se à exibição de séries inéditas e longas da participação de doze setores manufatureiros e três grupos de intensidade tecnológica no emprego total brasileiro. A terceira diz respeito à mensuração da desindustrialização do Brasil através do emprego relativo, dimensão ainda não explorada na literatura disponível sobre o caso brasileiro, que usualmente foca a participação do valor adicionado industrial no PIB. A quarta busca fornecer subsídios às políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação (CT&I), ao evidenciar que parte substantiva da desindustrialização se concentra em setores de maior intensidade tecnológica – fundamentais para fortalecer o frágil Sistema Nacional de Inovação (SNI) do Brasil.

Além desta Introdução, o artigo está organizado em quatro seções adicionais. A Seção 2 apresenta o referencial teórico sobre desindustrialização. A Seção 3 subdivide-se em três subseções: a Subseção 3.1 analisa alguns indicadores de desempenho industrial da economia brasileira com foco no emprego; a Subseção 3.2 examina as séries de participação no emprego total dos setores manufatureiros e grupos tecnológicos, bem como o grau de concentração setorial da desindustrialização; e a Subseção 3.3 avalia

a trajetória setorial em função da renda per capita e desenvolve o arcabouço para qualificar a desindustrialização setorial. A Seção 4 discute as principais evidências empíricas da seção anterior, enquanto a Seção 5 apresenta as conclusões, sugestões de políticas públicas e agenda de pesquisa.

2. Desindustrialização: referencial teórico e empírico

Esta seção sintetiza a literatura teórica e empírica sobre desindustrialização. Enquanto as três primeiras subseções concentram-se no referencial teórico e empírico, a última subseção analisa as razões por que a composição setorial da manufatura importa.

2.1 O que é desindustrialização?

A desindustrialização é comumente entendida como uma queda sustentada da participação da indústria de transformação no emprego total (Rowthorn; Wells, 1987; Rowthorn; Ramaswamy, 1999; Rowthorn; Coutts, 2004; Palma, 2005, 2019). Esse declínio ocorre paralelamente ao aumento da participação dos serviços no emprego total, tornando-se a principal fonte de absorção de mão de obra (Palma, 2005, 2019). Diversos estudos consideram também a desindustrialização como uma redução persistente da participação da manufatura (medida em valor adicionado) no PIB (Shafaeddin, 2005; Nassif, 2008; Marconi; Rocha, 2012; Morceiro, 2021; Morceiro; Guilhoto, 2023). Uma definição mais abrangente abarca o declínio simultâneo da participação da indústria de transformação no emprego e no PIB (Singh, 1987; Tregenna, 2009; Chang, 2010). Assim, a desindustrialização reflete as transformações estruturais que ocorrem à medida que a manufatura perde peso relativo e os serviços ganham maior importância na economia de um país ou região. O fenômeno da desindustrialização é preocupante, porque o setor de serviços – salvo os segmentos *high-tech* –, por deter baixo potencial de geração e propagação de progresso técnico para o restante da economia, não é capaz de sustentar o crescimento econômico e os ganhos de produtividade média agregada no longo prazo. Este não é o caso do setor manufatureiro (Kaldor, 1966; Rodrik, 2016; Palma, 2019).

O foco das análises varia conforme o contexto, ora privilegiando o peso relativo do emprego industrial, ora a participação do valor adicionado manufatureiro no PIB, ou ambos (Morceiro, 2012; Tregenna, 2016). Nos países desenvolvidos, a ênfase recai sobre o emprego, dado que a redução da participação da manufatura foi mais acentuada nesse indicador e as perdas de postos de trabalho, por acarretar impactos sociais adversos, reverberam fortemente no debate político (Morceiro, 2012; Tregenna, 2016). Já nos países em desenvolvimento, os estudos priorizam o peso relativo do valor agregado industrial no PIB, seja porque a queda da participação da manufatura é mais pronunciada no PIB do que no emprego, seja porque há maior disponibilidade de dados do PIB nas Contas Nacionais ou até mesmo porque inexistem séries históricas longas de emprego desde o início do processo de desindustrialização (Morceiro, 2012; Tregenna, 2016). Embora pesquisas recentes tenham buscado suprir essa lacuna, cobrindo o período pós-1990 (Kruse *et al.*, 2023), ainda há escassez de informações de emprego para as décadas anteriores.

2.2 Tipos de desindustrialização: normal e prematura

Desde a década de 1960, os padrões de crescimento e desenvolvimento industrial vêm sendo amplamente investigados (Chenery, 1960; Chenery; Taylor, 1968; Rowthorn; Wells, 1987; Rowthorn; Ramaswamy, 1999; Palma, 2005, 2019; Haraguchi, 2016; Rodrik, 2016; Dosi; Riccio; Virgillito, 2021). Uma das evidências mais consolidadas, formulada pioneiramente por Kuznets (1966, 1971) e aprimorada pelos autores citados, é que o padrão de industrialização e desindustrialização assume o formato de um

U invertido, que relaciona a participação da manufatura no emprego (ou no PIB) à evolução da renda per capita. Assim, para níveis baixos e intermediários de renda per capita, a participação da manufatura cresce e atinge um ponto máximo (industrialização) e, a partir daí, começa a declinar (desindustrialização). Esse processo envolve, paralelamente, a migração do emprego da agricultura tradicional para a indústria de transformação e, posteriormente, para o setor de serviços (Herrendorf; Rogerson; Valentinyu, 2014).

Seguindo as evidências pioneiras de Kuznets (1966), Hollis Chenery e Lance Taylor (1968), ao analisar dados de 54 países entre 1950 e 1963, foram os primeiros a confirmar empiricamente essa relação de U invertido. Regredindo, inicialmente, a participação da indústria (manufatura e construção) contra o PIB per capita e seu quadrado, utilizaram, posteriormente, os coeficientes do PIB per capita para simular a parcela do produto manufatureiro em relação a aumentos na renda per capita. A adição do termo quadrático captura a relação não linear entre a industrialização e a renda per capita, explicada pela queda das elasticidades da demanda dos produtos industrializados à medida que se incrementa a renda, conforme a curva de Engel (Chenery; Taylor, 1968; Dosi; Riccio; Virgillito, 2021). Esse arcabouço do padrão de U invertido foi, posteriormente, retomado por Rowthorn e co-autores na análise dos processos de desindustrialização (Rowthorn; Wells, 1987; Rowthorn; Ramaswamy, 1999) e disseminado nos influentes trabalhos de Palma (2005) e Rodrik (2016).

A literatura distingue dois tipos de desindustrialização com base nesse padrão. A **desindustrialização normal** (também denominada "natural") ocorre quando os países iniciam esse processo após atingir o nível de PIB per capita correspondente ao pico da curva em U invertido. Rodrik (2016), utilizando dados de 1948 a 2012 para 42 países, estimou que esse pico situa-se em torno de US$ 13.000 para a curva baseada no emprego e US$ 22.000 para a curva baseada no PIB (valores em paridade do poder de compra, PPC, atualizados para 2021). Vários países desenvolvidos começaram a se desindustrializar quando atingiram esses níveis de renda per capita, entre o final dos anos 1960 e a década de 1980. Assim, esse processo é interpretado como uma consequência natural do desenvolvimento das economias maduras de alta renda, em que a elevação da produtividade manufatureira libera trabalhadores, que passam a ser absorvidos por serviços sofisticados e de maiores salários, os quais se expandem mais rapidamente que a manufatura à medida que a renda per capita cresce (UNCTAD, 2003). Nesse processo, o PIB per capita continua a crescer, embora em ritmo menor do que na fase de industrialização, enquanto, para níveis elevados de renda, a participação dos serviços no emprego e no PIB ultrapassa três quartos do total. No arcabouço de Rowthorn e Wells (1987), a desindustrialização normal é reflexo do próprio processo de desenvolvimento capitalista e, por essa razão, tende a ser avaliado como positivo. Suas causas estão associadas a mudanças no padrão de consumo, à forma de inserção no comércio internacional, ao crescimento da produtividade, entre outros fatores (Rowthorn; Coutts, 2004).[2]

Por outro lado, a **desindustrialização prematura** ocorre quando o declínio da manufatura se inicia em níveis de PIB per capita muito inferiores aos observados no ponto de inflexão da curva (UNCTAD, 2003; Palma, 2005, 2019; Dasgupta; Singh, 2007; Rodrik, 2016; Tregenna, 2016b). Diversos países em desenvolvimento têm sido acometidos pelo fenômeno da desindustrialização prematura, uma vez que o declínio relativo de seus respectivos setores manufatureiros vem sendo observado bem antes de atingirem níveis de renda per capita comparáveis aos dos países desenvolvidos (Palma, 2005, 2019; Rodrik, 2016). Dessa interrupção precoce da industrialização, resulta uma economia baseada em serviços tradicionais, logo de baixo grau de sofisticação e dinamismo, o que restringe a consolidação do processo de industrialização (Rodrik, 2016), entendida como o alcance de uma base industrial madura (Kaldor, 1966) e do usufruto pleno das características especiais da manufatura como motor do crescimento (Szirmai, 2012; Rodrik, 2016). A desindustrialização prematura, pioneiramente definida por Palma

[2] Para uma análise mais detalhada sobre as diversas causas do processo de desindustrialização normal, ver Morceiro (2012), Palma (2019) e Tregenna (2016b).

(2005), é similar ao conceito de desindustrialização negativa de Rowthorn e Wells (1987).[3] Esse processo tem como causas fatores diversos, tais como reformas neoliberais associadas ao Consenso de Washington (Palma, 2005, 2019), globalização (Rodrik, 2016), aberturas comerciais e financeiras adotadas de maneira rápida e sob a forma de "terapia de choque" (Palma, 2005, 2019) e tendência à sobrevalorização cambial nos ciclos de bonança internacional (Bresser-Pereira; Araújo; Peres, 2020; Nassif et al., 2020).

2.3 Desindustrialização em nível setorial: notas sobre a literatura recente

Os estudos sobre desindustrialização concentram-se na manufatura agregada (Rowthorn; Wells, 1987; Rowthorn; Ramaswamy, 1999; Palma, 2005, 2019; Tregenna, 2009, 2016a, 2016b; Rodrik, 2016; Felipe; Mehta; Rhee, 2019; Kruse *et al.*, 2023), desconsiderando as significativas heterogeneidades intersetoriais (Morceiro, 2018; Morceiro; Guilhoto, 2023). Contudo, três artigos recentes abordaram a desindustrialização numa perspectiva setorial.

O primeiro estudo é o Dosi, Riccio e Virgillito (2021),[4] que simularam as participações setoriais no emprego e no PIB em função da renda per capita, com base em regressões em painel para 173 países entre 1963 e 2015, abrangendo 12 setores manufatureiros, classificados segundo as quatro categorias da taxonomia clássica de Pavitt (1984) e quatro grupos de intensidade tecnológica da OCDE. Os resultados revelaram padrões diferenciados de (des)industrialização por setor e intensidade tecnológica, indicando que nem todos seguem o padrão de U invertido da manufatura agregada. Setores manufatureiros mais intensivos tecnologicamente, por exemplo, começam a se desindustrializar em níveis de renda muito superiores que o verificado para a manufatura agregada ou sequer apresentam tendência clara de declínio – embora as dummies de tempo indiquem um nível geral de industrialização mais baixo nas décadas recentes.

O segundo é o de Tregenna e Andreoni (2020), que analisaram 11 setores manufatureiros, com base em três categorias de intensidade tecnológica da UNIDO para 67 países em 1993, 2001 e 2010, por meio de regressões *cross-section*. O estudo identificou elevada heterogeneidade setorial, em que os setores industriais de maior intensidade tecnológica exibiam padrões de desenvolvimento menos côncavos e, em alguns casos, aumento de participação relativa com a evolução da renda per capita. Ou seja, nos setores *high-tech* não se observou qualquer tendência à desindustrialização.

O terceiro estudo é o de Morceiro e Guilhoto (2023)[5], que, ao examinar os dados de participação no PIB para 13 setores manufatureiros do Brasil entre 1970 e 2016, concluíram que a desindustrialização não ocorre de forma simultânea nem uniforme entre os setores, classificados segundo graus distintos de intensidade tecnológica.

A abordagem setorial é relevante, porque, mediante a identificação da natureza e das características do processo de desindustrialização, permite orientar políticas públicas direcionadas aos setores mais impactados. Vale lembrar que Chenery e Taylor (1968) e Haraguchi (2016) também simularam participações setoriais em função da renda per capita, identificando padrões distintos da manufatura agregada, mas sem recorrer ao arcabouço teórico da desindustrialização.

Assim, até o momento, poucos estudos investigaram a desindustrialização sob a ótica setorial (Tregenna; Andreoni, 2020; Dosi; Riccio; Virgillito, 2021). Esses trabalhos utilizaram modelos econométricos para simular padrões de evolução da parcela setorial em função da renda per capita para um país "representativo". Dosi, Riccio e Virgillito (2021), por exemplo, consideraram a média dos

[3] Na verdade, tanto a desindustrialização normal quanto a prematura, ambas baseadas nas curvas em U invertido, refletem a forma operacional para lidar com os conceitos abrangentes de desindustrialização, respectivamente, positivo e negativo, enunciados por Rowthorn e Wells (1987).

[4] O *preprint* de Dosi, Riccio e Virgillito (2021) foi divulgado em maio de 2020, um meses antes de Tregenna e Andreoni (2020), mencionado a seguir.

[5] Esse estudo tornou-se público em janeiro de 2019 como Capítulo 2 da tese de doutorado de Morceiro (2018).

efeitos-fixos de todos os países na simulação. No entanto, cada país possui seu próprio efeito-fixo – ou seja, um conjunto de características específicas, como instituições, geografia, políticas industriais e outros fatores estruturais – que influencia a trajetória de sua participação setorial. Assim, não sabemos se todos os países seguem o mesmo padrão setorial identificado por Tregenna e Andreoni (2020) e Dosi, Riccio e Virgillito (2021). Tampouco se conhece quais setores manufatureiros de países específicos, como Estados Unidos, Japão, França, Coreia do Sul, México ou China, se (des)industrializaram e em qual intensidade. Também não sabemos em que períodos e contextos a desindustrialização setorial ocorreu nesses países: se durante choques comerciais, antes ou depois da globalização, no âmbito de acordos de livre comércio, antes ou depois da entrada da China na Organização Mundial do Comércio (OMC), durante crises internacionais ou mesmo na crise pandêmica de COVID-19.

Além das limitações relacionadas à comparação internacional dos padrões setoriais, outro aspecto ainda não explorado na literatura é a diferenciação da desindustrialização em nível setorial. A literatura costuma diferenciar a desindustrialização apenas entre normal e prematura em nível da manufatura agregada. No entanto, cada setor manufatureiro possui seu próprio padrão de evolução. Este trabalho busca preencher essa lacuna ao propor uma forma de qualificar a desindustrialização também em nível setorial.

2.4 Por que a composição setorial da manufatura importa?

A indústria de transformação reúne setores com características tecnológicas, econômicas e institucionais bastante distintas. A literatura documenta diferenças sistemáticas em termos de:

> i) tecnologia (BRESCHI; MALERBA, 1997; HATZICHRONOGLOU, 1997; GALINDO-RUEDA; VERGER, 2016), seja na produção ou no uso de inovações (HAUKNES; KNELL, 2009; PAPACONSTANTINOU; SAKURAI; WYCKOFF, 1998); ii) elasticidade-renda da demanda (UNIDO, 2015; HARAGUCHI, 2016); iii) dinamismo no comércio internacional (LALL, 2000; UNCTAD, 2002); iv) ligações intersetoriais (HIRSCHMAN, 1958); v) insumos utilizados no processo produtivo (IBGE, 2016a); vi) intensidade em capital; vii) intensidade em trabalho qualificado e não qualificado; viii) grau de montagem; ix) grau de comercialização com o exterior; e x) sensibilidade à taxa de câmbio [real]. (Morceiro, 2018, p. 8).

Essas dimensões conferem à manufatura elevado grau de heterogeneidade (Morceiro, 2018; Tregenna; Andreoni, 2020; Dosi; Riccio; Virgillito, 2021; Morceiro; Guilhoto, 2023). Os setores diferem quanto à intensidade tecnológica, classificada em baixa, média-baixa, média-alta ou alta (Galindo-Rueda; Verger, 2016), bem como em inserção externa, intensidade de capital e composição de insumos. Essa heterogeneidade se reflete em níveis distintos de elasticidade-renda da demanda, dinamismo exportador, estrutura salarial e sensibilidade cambial. Estratégias de competitividade também variam amplamente: enquanto setores como vestuário e calçados dependem de baixos custos trabalhistas, outros, como aviação e farmacêutico, exigem elevados gastos em pesquisa e desenvolvimento (P&D), certificações e apoio estatal.

A intensidade da heterogeneidade setorial é sensível ao contexto (Dosi; Pavitt; Soete, 1990). Nos países em desenvolvimento, tende a ser mais pronunciada em razão da dualidade estrutural (Lewis, 1954), marcada pela coexistência de setores de baixa produtividade e segmentos modernos integrados às cadeias globais. Além disso, a informalidade, as disparidades regionais e a heterogeneidade educacional (salarial) reforçam a maior heterogeneidade estrutural. Entretanto, os países em desenvolvimento apresentam menor heterogeneidade tecnológica, pois os níveis de intensidade tecnológica são mais baixos e menos dispersos intersetorialmente. Já nos países desenvolvidos, a heterogeneidade tecnológica tende a ser maior (Furtado; Carvalho, 2005), pois concentram setores na fronteira (Galindo-Rueda;

Verger, 2016), sustentados por sistemas de inovação mais robustos (OECD, 2005), ainda que se leve em conta a elevada capacidade de difusão (*spillover*) tecnológica inerente a esses setores.

Em suma, as consequências da desindustrialização dependem dos setores atingidos. A abordagem setorial permite captar essa diversidade, revelando diagnósticos mais precisos do que a análise agregada. Assim, a perda de setores de baixa tecnologia, como vestuário e calçados, por exemplo, tende a ser menos nociva, enquanto a desindustrialização de segmentos intensivos em tecnologia e com alta elasticidade-renda da demanda, por reduzir os efeitos multiplicadores e a difusão tecnológica no sistema econômico, afeta adversamente o desenvolvimento econômico e o potencial de *catching up* no longo prazo.

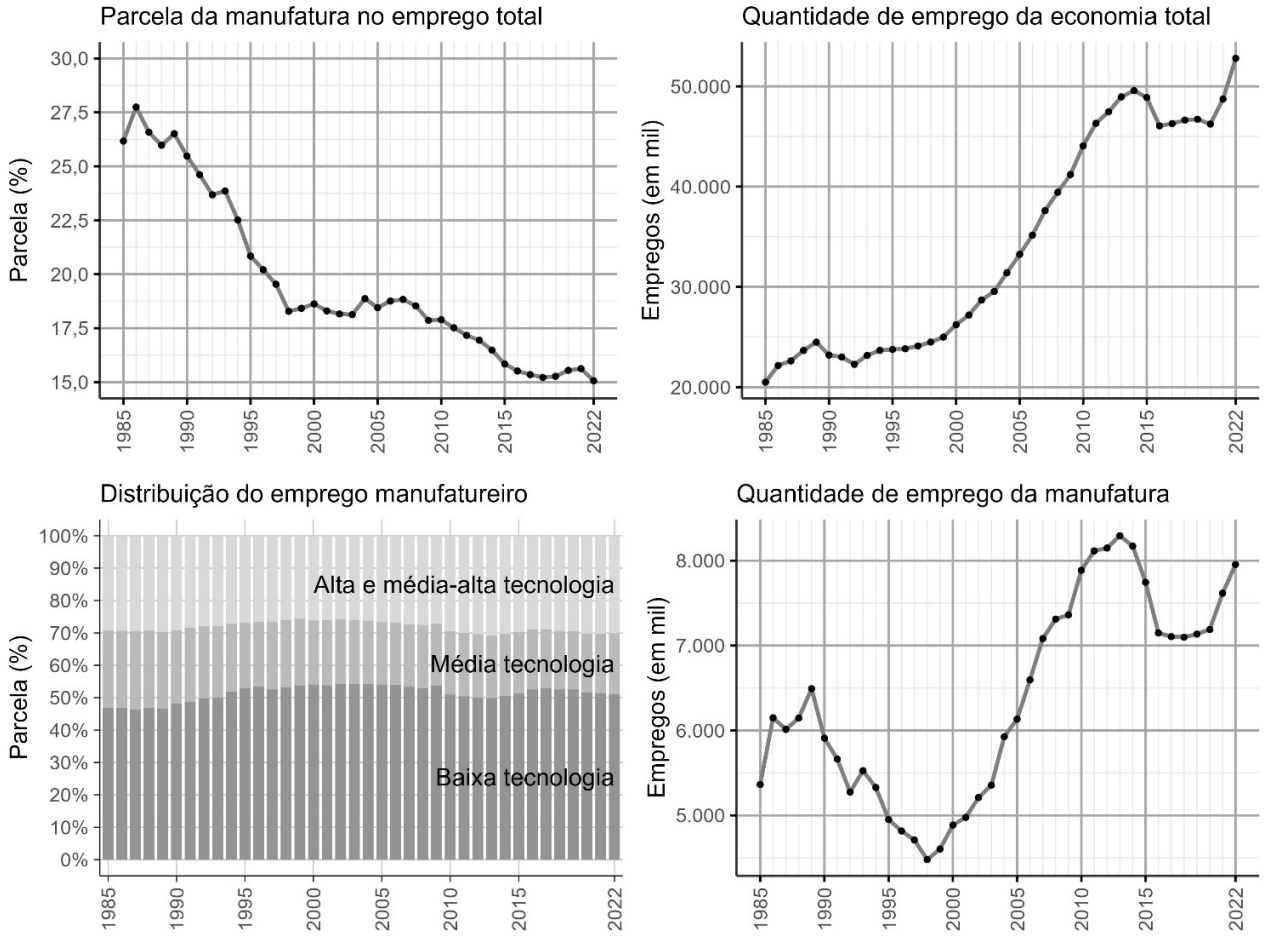
3. Desindustrialização no Brasil: evidências empíricas sob a ótica do emprego agregado e setorial

Nesta seção, discutimos as principais evidências empíricas sobre a natureza do processo de desindustrialização no Brasil, a partir das mudanças no emprego relativo nos níveis agregado e setorial.

3.1 Desindustrialização sob a ótica agregada do setor manufatureiro

O Brasil sofreu intensa desindustrialização relativa pelo emprego a partir de 1986. Entre 1986 e 2022, a participação da manufatura no emprego total caiu de 27,7% para 15,1% (parte superior esquerda do Gráfico 1). Essa queda, contudo, não foi linear, podendo ser dividida em três fases distintas. A primeira, de desindustrialização forte e acelerada, entre 1986 e 1998, quando a participação do emprego manufatureiro caiu de 27,7% para 18,3%. A segunda fase, marcada por relativa estabilidade, estendeu-se de 1999 a 2008, período em que esta fatia oscilou em torno de 18,5%, sinalizando um estancamento temporário do processo. A terceira fase, de desindustrialização mais leve e gradual, ocorreu entre 2008 e 2022, com uma nova redução da parcela do emprego manufatureiro, de 18,5% para 15,1%.

Gráfico 1: Evolução do emprego no setor manufatureiro e na economia total
Indicadores selecionados, Brasil (1985-2022) – em percentual e quantidade



Fonte: Relação Anual de Informações Sociais, Ministério do Trabalho e Emprego (RAIS/MTE). Elaboração própria.

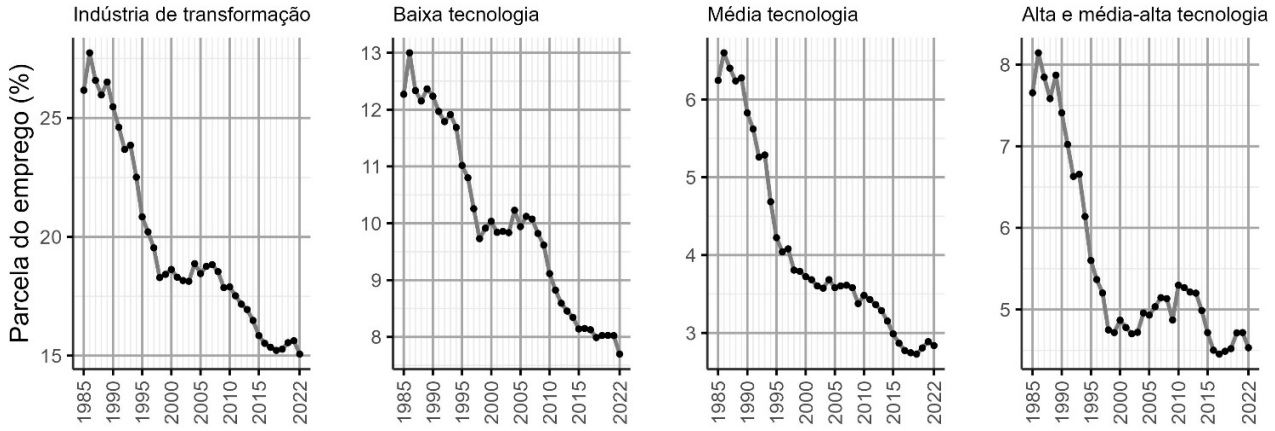
Importa destacar que essa desindustrialização relativa ocorreu em meio a um crescimento expressivo do emprego total na economia, o qual mais do que dobrou entre 1985 e 2022, conforme ilustra a parte superior direita do Gráfico 1. O emprego manufatureiro, por sua vez, seguiu trajetórias cíclicas. Dois momentos se sobressaem: o primeiro, de forte retração entre 1989 e 1998, com eliminação de cerca de dois milhões de postos de trabalho; e o segundo, de expansão significativa entre 1999 e 2013, com a criação de 3,69 milhões de vagas na indústria (parte inferior direita do Gráfico 1). Apesar desse dinamismo, a expansão do emprego industrial na primeira década dos anos 2000 não foi suficiente para reverter a desindustrialização relativa, embora tenha contribuído para estancá-la por uma década. No agregado, o número de empregos industriais cresceu aproximadamente 29,3% entre 1986 e 2022, evidenciando que o Brasil experimentou uma desindustrialização relativa, e não absoluta.

A composição do emprego manufatureiro por intensidade tecnológica permaneceu relativamente estável ao longo das últimas quatro décadas, com grande predominância dos grupos de menor intensidade tecnológica (parte inferior esquerda do Gráfico 1). No entanto, há diferenças setoriais nas trajetórias de desindustrialização conforme mostra a próxima subseção.

3.2 Desindustrialização no longo prazo: evidências do emprego setorial

A evolução da desindustrialização por intensidade tecnológica revela diferenças relevantes em relação à trajetória da indústria agregada, especialmente nos segmentos de maior grau de sofisticação tecnológica (Gráfico 2). A indústria de média intensidade tecnológica apresenta uma trajetória de queda contínua ao longo de todo o período analisado, inclusive durante a década de estancamento da desindustrialização agregada, entre 1999 e 2008 (ver Gráfico 1). As indústrias de alta e média-alta tecnologias, por sua vez, desindustrializaram-se de forma ainda mais intensa e acelerada que a observada para a manufatura agregada entre 1986 e 1999. No entanto, diferentemente da indústria agregada, os setores industriais de alta e média-alta tecnologias experimentaram uma modesta recuperação entre 1999 e 2010, antes de voltar a apresentar declínio a partir de então. Nota-se, portanto, certa resiliência do grupo de alta e média-alta tecnologias no século XXI, com desindustrialização bem mais leve do que os grupos de menor intensidade tecnológica.

Gráfico 2: Parcela dos grupos por intensidade tecnológica no emprego total Brasil (1985-2022) – em percentual



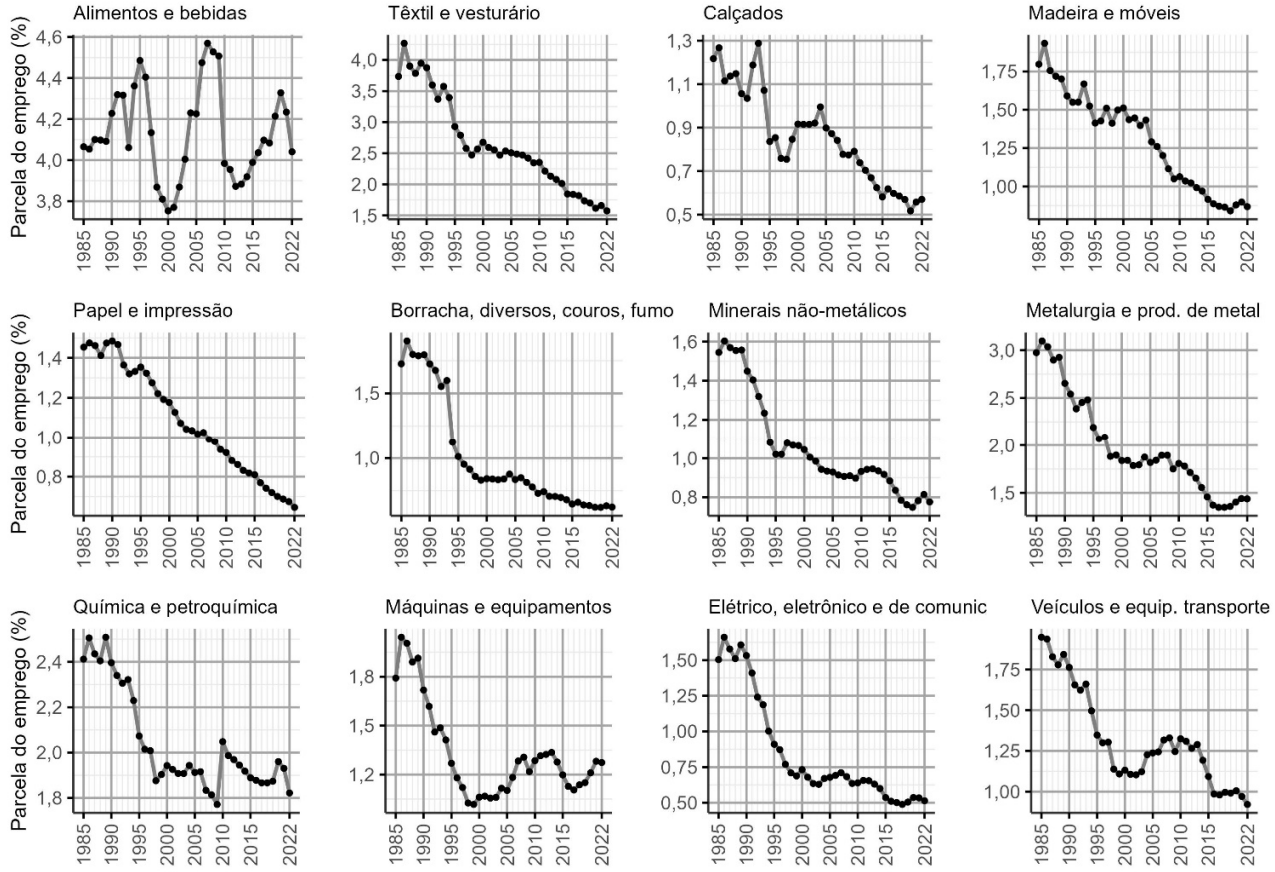
Fonte: Relação Anual de Informações Sociais – Ministério do Trabalho e Emprego (RAIS/MTE). Elaboração própria.

O Gráfico 3 revela heterogeneidades setoriais substantivas na dinâmica da desindustrialização brasileira entre 1985 e 2022, confirmando nossa primeira hipótese, segundo a qual a análise agregada da indústria de transformação oculta trajetórias bastante diferenciadas entre os seus diversos segmentos. Setores tradicionais intensivos em trabalho, como têxtil e vestuário, calçados, e madeira e móveis, apresentaram quedas pronunciadas e consistentes ao longo do período, refletindo perdas expressivas de participação no emprego total, com início prematuro ainda nos anos 1980. Outros setores, como papel & impressão e minerais não-metálicos também registraram declínios contínuos, embora com magnitudes menores.

Há setores que apresentaram trajetórias mais instáveis, como alimentos e bebidas, cuja participação oscilou ao longo do tempo sem apresentar uma tendência clara de queda, sugerindo certa resiliência. Setores de média-alta tecnologia, como química & petroquímica e máquinas & equipamentos sofreram retração até a década de 1990, mas estabilizaram suas participações a partir dos anos 2000, revelando um padrão de queda seguida de manutenção (ou de recuperação parcial na química e petroquímica), indicando sensibilidade a ciclos econômicos e políticas setoriais. Os segmentos elétrico, eletrônico e de comunicações, assim como borracha e diversos, embora tenham apresentado forte retração até 1999, tiveram redução bem menos intensa desde então.

Já os setores ligados à indústria pesada e à cadeia automotiva, como metalurgia e veículos & equipamentos de transporte, também registraram perdas relevantes, mas com oscilações que indicam fases de recuperação parcial, seguidas por nova queda. Essas diferenças no nível da participação setorial, intensidade da queda (inclinação), ano inicial da desindustrialização, momento de inflexão e temporalidade do declínio evidenciam que a desindustrialização no Brasil não ocorre de forma homogênea, mas moldada por dinâmicas específicas de cada segmento, sensibilidade a ciclos econômicos e políticas setoriais. Portanto, análises da desindustrialização restritas ao nível agregado mascaram nuances críticas, vitais para compreender suas causas e consequências, bem como para delinear políticas industriais mais focalizadas setorialmente.

Gráfico 3: Emprego nos setores manufatureiros como proporção do emprego total Brasil (1985-2022) – em percentual



Fonte: Relação Anual de Informações Sociais – Ministério do Trabalho e Emprego (RAIS/MTE). Elaboração própria.

Os gráficos anteriores indicam que, não obstante a desindustrialização ser generalizada setorialmente, alguns setores tiveram maior contribuição para o declínio relativo do setor industrial no Brasil. Para calcular a contribuição de cada setor manufatureiro na desindustrialização do Brasil entre dois períodos, partimos do grau de industrialização (G) do país, consoante a seguinte expressão:

$$G = \left(\frac{E_{ind}}{E_{total}}\right) x\ 100 \qquad (1)$$

Assim, o grau de industrialização (G), expresso em porcentagem, é calculado pela razão entre o número de empregados na indústria de transformação (E_{ind}) e o número de empregados na economia brasileira (E_{total}), multiplicado por 100. Por sua vez, a participação de um setor *i* da indústria de transformação no emprego total da economia é dada por:

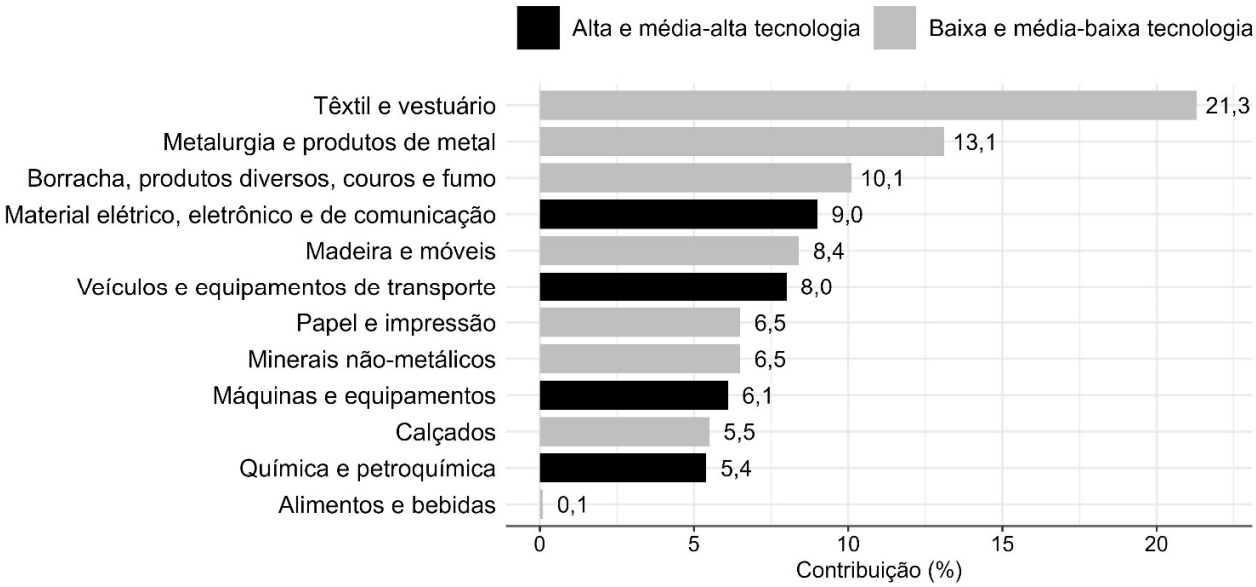
$$S_i = \left(\frac{E_i}{E_{total}}\right) x\ 100 \qquad (2)$$

Na expressão (2), E_i representa o número de empregados no setor *i*, considerando $i = 1,...,12$ setores da indústria de transformação. Finalmente, a contribuição percentual de cada setor *i* na desindustrialização do Brasil entre dois períodos, sendo t o período final e $t - k$ o período inicial, é calculada por:

$$C_i = \left(\frac{S_i^t - S_i^{t-k}}{G^t - G^{t-k}}\right) x\ 100 \qquad (3)$$

Onde C_i representa a contribuição percentual de cada setor *i* na desindustrialização do Brasil entre os dois períodos, exibida no Gráfico 4. Vale destacar que a soma das contribuições percentuais dos 12 setores da indústria de transformação equivale a 100%.

Gráfico 4: Contribuição setorial na desindustrialização do Brasil entre 1986 e 2022 (em percentual)



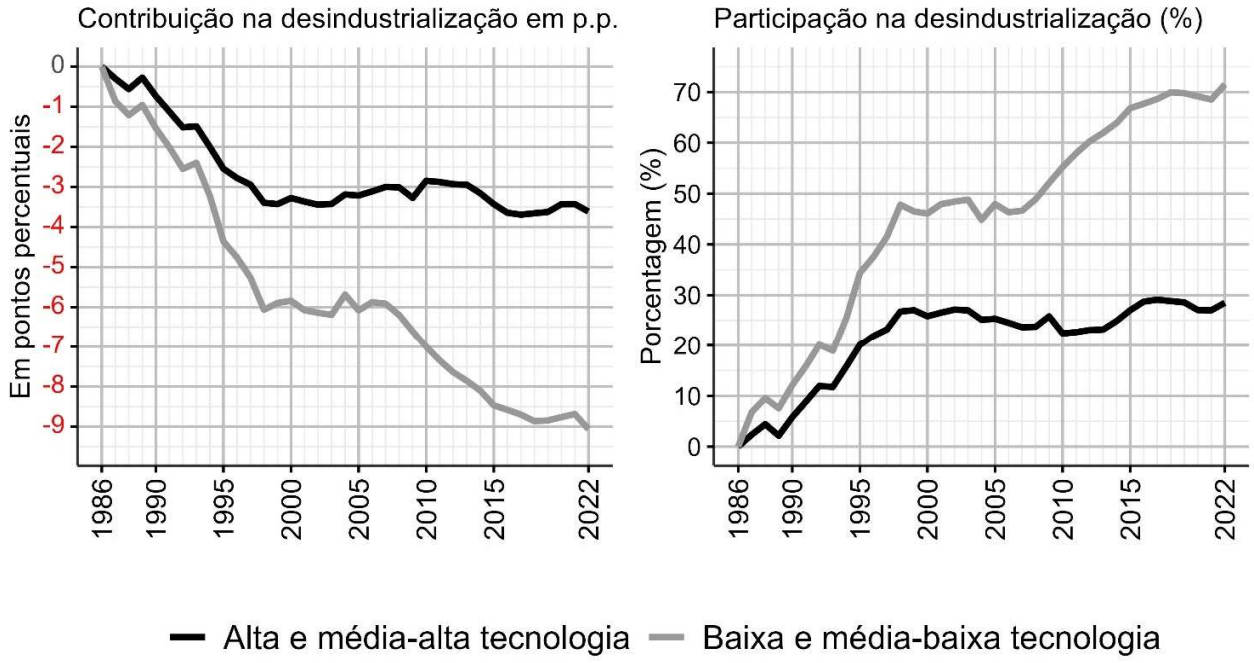
Fonte: Relação Anual de Informações Sociais – Ministério do Trabalho e Emprego (RAIS/MTE). Elaboração própria.

A contribuição setorial para a desindustrialização nacional é bastante heterogênea. O setor têxtil e de vestuário, isoladamente, responde por mais de um quinto da desindustrialização total, proporção que ultrapassa um terço quando se inclui o setor de metalurgia e produtos de metal. Adicionando-se a contribuição do setor de borracha, produtos diversos, couro e fumo, conclui-se que parcela expressiva da desindustrialização total no Brasil (cerca de 44%) é induzida por setores industriais que adotam tecnologia difundida. No extremo oposto, o setor de alimentos e bebidas praticamente não contribui para o processo de desindustrialização, enquanto os setores de calçados e de química e petroquímica apresentam contribuições relativamente mais modestas. Os Gráficos 4 e 5 evidenciam que a

desindustrialização brasileira foi bastante concentrada no grupamento de baixa e média-baixa tecnologia, refletindo, em grande medida, o peso que esse agregado já possuía na estrutura industrial antes do início do processo de desindustrialização.

A parte esquerda do Gráfico 5 mostra a evolução temporal da contribuição, em pontos percentuais (p.p.), dos diferentes grupos por intensidade tecnológica para a queda da participação da manufatura no emprego total. Dos 12,6 p.p. de redução observados entre 1986 e 2022, 9 p.p. derivam do grupo de baixa e média-baixa tecnologia, enquanto o grupo de alta e média-alta tecnologia responde por apenas 3,6 p.p. Assim, o grupo de maior intensidade tecnológica respondeu por cerca de 30% da desindustrialização total, enquanto o de menor intensidade tecnológica contribuiu com cerca de 70%, conforme ilustrado na parte direita do Gráfico 5. Nota-se que o grupo de alta e média-alta tecnologia contribuiu significativamente para a desindustrialização apenas até 1998; a partir desse ano, sua contribuição foi marginal ou nula. Dessa forma, a desindustrialização brasileira no século XXI tem origem quase exclusivamente nos setores de baixa e média-baixa tecnologia.

Gráfico 5: Contribuição e participação na desindustrialização do Brasil por intensidade tecnológica
(1986-2022, em percentual)



Fonte: Relação Anual de Informações Sociais – Ministério do Trabalho e Emprego (RAIS/MTE). Elaboração própria.

A próxima subseção investiga se as trajetórias setoriais observadas foram prematuras ou evoluíram conforme o esperado, dado o nível de renda per capita alcançado pelo Brasil.

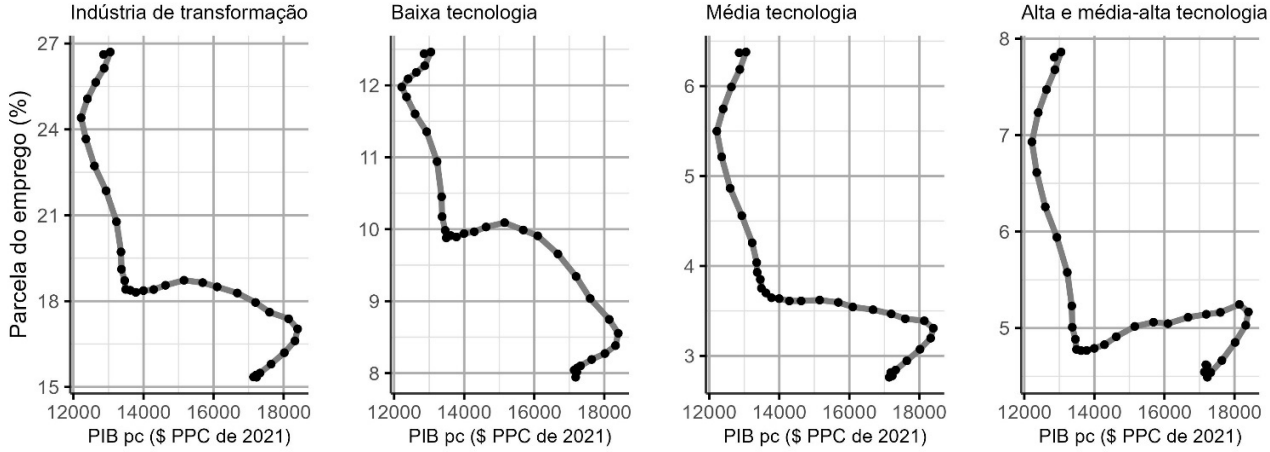
3.3 Avaliando a trajetória setorial da desindustrialização brasileira: prematura ou normal?

Evidências empíricas recentes demonstram que a renda per capita associada ao pico da participação do emprego industrial no emprego total – ou seja, o ponto máximo da curva em U invertido – varia significativamente entre os diferentes setores industriais (Dosi; Riccio; Virgillito, 2021). Isso implica que, mesmo que a indústria como um todo esteja se desindustrializando de maneira normal ou

prematura, estes adjetivos podem não se aplicar igualmente a todos os seus segmentos. Nesta subseção, buscamos qualificar a trajetória da desindustrialização de cada setor manufatureiro no Brasil, classificando-a como normal ou prematura, utilizando como referência os valores de renda per capita setoriais associados ao pico da industrialização setorial estimados por Dosi, Riccio e Virgillito (2021).

O Gráfico 6 mostra a participação do emprego na indústria de transformação (em nível agregado e setorial, segundo o grau de intensidade tecnológica) em relação ao emprego total, em função do PIB per capita entre 1985 e 2022. Já o Gráfico 7 apresenta a mesma relação para os doze setores manufatureiros. O período analisado contempla apenas a segunda metade da curva em U invertido, uma vez que não há dados de emprego disponíveis para a fase inicial do processo de industrialização (referente à primeira metade da curva de U invertido). A participação da manufatura no emprego total do Brasil começa a encolher quando o país alcança cerca de US$ 13.000 em Paridade do Poder de Compra (PPC) de 2021 (Gráfico 6). Essa renda relativamente baixa no ponto de inflexão da curva (ou pico da industrialização) em comparação com o nível de renda per capita esperada por um país "típico" na década de 1980 (Palma, 2019; Felipe; Mehta; Rhee, 2019) reforça a interpretação de que o Brasil sofreu uma desindustrialização prematura pelo emprego.[6]

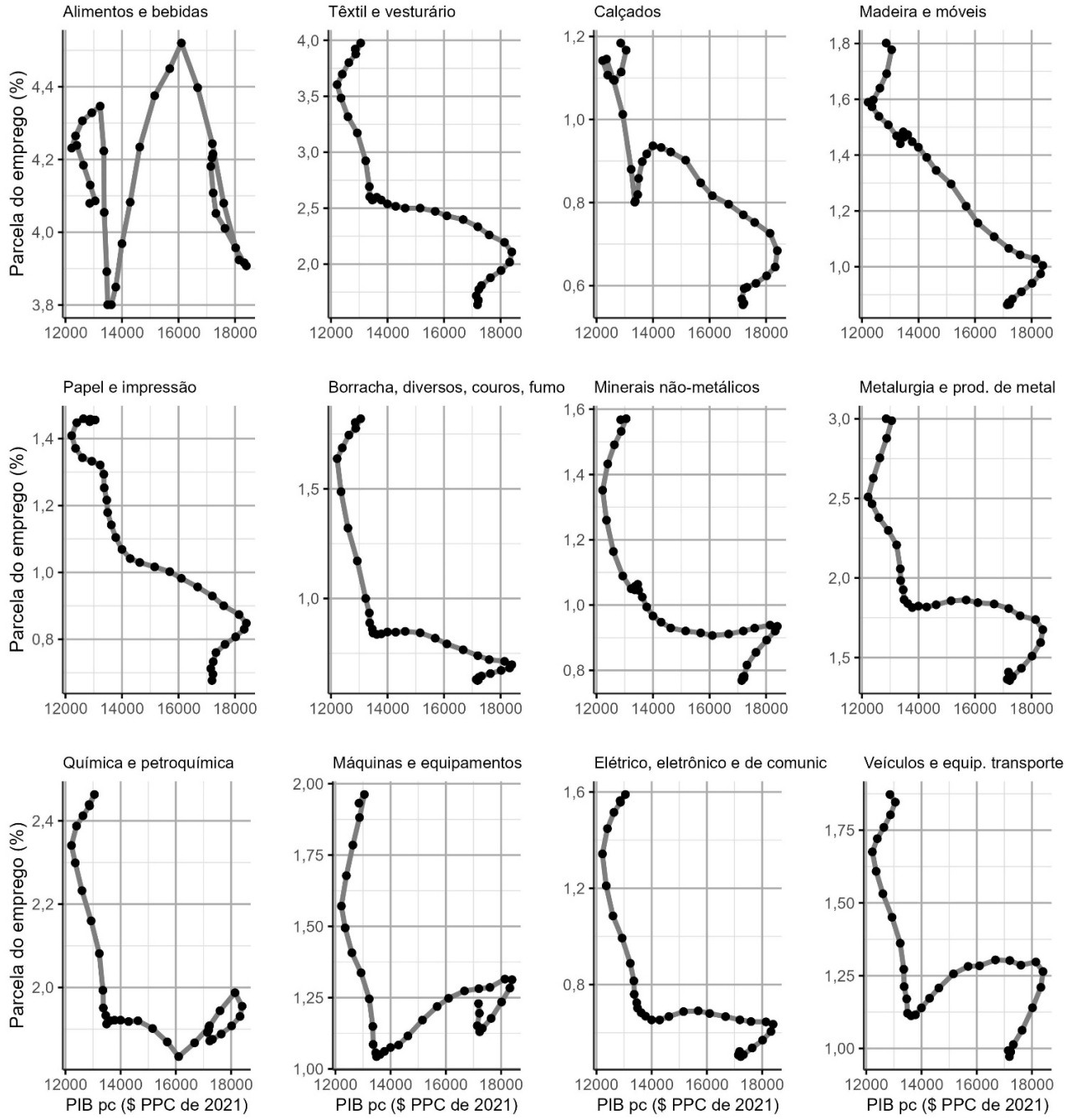
Gráfico 6: Emprego relativo na indústria de transformação em função do PIB per capita: em nível agregado e nos grupos por nível de intensidade tecnológica
Brasil (1985-2022), em percentual



Nota: adotamos uma média móvel de 4 anos.
Fonte: Relação Anual de Informações Sociais – Ministério do Trabalho e Emprego (RAIS/MTE). Elaboração própria.

[6] De acordo com as simulações de Felipe, Mehta e Rhee (2019), na década de 1980, o pico da participação da manufatura no emprego ocorria, em média, quando o PIB per capita atingia aproximadamente US$ 21.500 (valores de 2005). Nas décadas seguintes, esse valor recuou progressivamente: US$ 15.100 nos anos 1990, US$ 10.600 nos anos 2000 e US$ 7.500 nos anos 2010. Corrigidos para preços de 2025 com base no Índice de Preços ao Consumidor dos Estados Unidos, esses montantes correspondem, respectivamente, a US$ 35.200, US$ 24.700, US$ 17.400 e US$ 12.300. Palma (2019) também observou a tendência de queda da renda per capita associada ao ponto máximo da curva em U invertido desde a década de 1980.

Gráfico 7: Evolução do emprego relativo setorial em função do PIB per capita Brasil (1985-2022), em percentual



Nota: adotamos uma média móvel de 4 anos.
Fonte: Relação Anual de Informações Sociais – Ministério do Trabalho e Emprego (RAIS/MTE). Elaboração própria.

Embora as curvas apresentadas nos Gráficos 6 e 7 exibam algumas diferenças de formato, observa-se que a maior parte dos setores iniciou seu declínio da parcela do emprego em um intervalo estreito de renda per capita – entre US$ 12.000 e US$ 14.000 (PPC de 2021). Dosi, Riccio e Virgillito (2021) identificaram que a renda per capita associada ao pico da participação setorial varia amplamente entre os setores, situando-se entre aproximadamente US$ 8.000 e US$ 72.000 a preços de 2021. Diante

desses valores, podemos concluir que nem todos os setores da indústria brasileira se desindustrializaram prematuramente, confirmando a segunda hipótese deste artigo.

Neste estudo, consideramos a desindustrialização de um setor brasileiro como "normal" se a participação no emprego deste setor começou a declinar após o Brasil alcançar o nível de renda per capita, estimado por Dosi, Riccio e Virgillito (2021), associado ao pico de industrialização deste setor. Quando o declínio ocorre antes desse patamar de renda, classificamos o processo como "prematuro". A última coluna do Quadro 1 apresenta essa classificação para os setores analisados.

Quadro 1: Identificando o tipo de desindustrialização dos setores manufatureiros do Brasil

Dosi, Riccio e Virgillito (2021)		**Dados do Brasil**		**Tipo de desindustrialização**
Setores	**PIBpc**	**Setores**	**PIBpc**	
Alimentos, bebidas e fumo	11.922	Alimentos e bebidas	16.010	Normal
Têxtil e vestuário	7.231	Têxtil e vestuário	13.023	Normal
Produtos de madeira	7.992	Madeira e móveis	13.023	Normal
Papel e impressão	14.562	Papel e impressão	12.318	Prematura
Minerais não metálicos	39.584	Minerais não-metálicos	13.023	Prematura
Metalurgia e produtos de metal	26.533	Metalurgia e produtos de metal	13.023	Prematura
Refino de petróleo	72.126	Química e petroquímica	13.078	Prematura
Químicos	39.584			
Maquinária, equipamentos de informática e científicos	72.126	Máquinas e equipamentos	13.023	Prematura
		Material elétrico, eletrônico e de comunicação	13.023	
Veículos e equipamentos de transporte	35.817	Veículos e equipamentos de transporte	12.303	Prematura
Plásticos e borracha	7.992	Borracha, produtos diversos, couros e fumo	12.303	Setores não comparáveis
Móveis, reciclagem e outros manufaturados	72.126	Calçados	12.353	Setores não comparáveis

Nota: PIBpc = PIB per capita em US$ de 2021. Utilizamos o índice de inflação dos Estados Unidos para atualizar, de 2011 para 2021, o PIBpc obtido de Dosi, Riccio e Virgillito (2021).
Fontes: Dosi, Riccio e Virgillito (2021) e Gráfico 7. Elaboração própria.

Conforme o Quadro 1, alguns setores brasileiros se desindustrializaram de forma compatível com o padrão internacional esperado, como alimentos e bebidas; têxtil e vestuário; e madeira e móveis. Os setores de calçados e o agrupamento de borracha, produtos diversos, couro e fumo não possuem correspondência direta com os setores de Dosi, Riccio e Virgillito (2021), mas, por similaridade tecnológica, também tendem a ter seguido uma trajetória de desindustrialização normal. Em contrapartida, todos os setores de média-alta e alta tecnologia se desindustrializaram de forma prematura, assim como metalurgia e produtos de metal; minerais não-metálicos; e papel e impressão. Neste último caso, embora a distância entre a renda per capita brasileira e o valor de referência não seja tão acentuada, nos demais setores prematuros, o Brasil atingiu apenas uma fração da renda per capita observada nos países em que o processo é considerado normal.

Por exemplo, Dosi, Riccio e Virgillito (2021) estimam que o setor de veículos e equipamentos de transporte começa a se desindustrializar após o país atingir cerca de US$ 35,8 mil a preços de 2021. No Brasil, no entanto, o declínio teve início quando a renda per capita atingia apenas um terço desse valor. O mesmo padrão se observa no setor químico. Para a metalurgia e produtos de metal, o processo começou quando o Brasil havia alcançado apenas metade da renda per capita necessária. Os casos mais agudos de prematuridade, contudo, são os setores de maquinaria (mecânico e elétrico) e de informática e

eletrônicos, cuja desindustrialização iniciou-se quando o Brasil tinha apenas cerca de um quinto da renda per capita esperada.

Em suma, a avaliação setorial revela que nem todos os segmentos da manufatura brasileira se desindustrializaram prematuramente. No entanto, os setores de maior intensidade tecnológica experimentaram desindustrialização muito mais prematuramente que a verificada para a manufatura agregada, confirmando a terceira hipótese deste artigo. Portanto, é preocupante a desindustrialização extremamente prematura dos setores de maior intensidade tecnológica, não apenas porque são eles que asseguram maiores remunerações, mas também porque, por serem geradores e difusores de progresso técnico, comandam o processo de desenvolvimento econômico no longo prazo.

4. Discussão

A literatura sobre mudança estrutural documenta a expressiva desindustrialização do Brasil, medida pelo PIB, iniciada em meados dos anos 1980 (Bonelli; Pessôa, 2010; Nassif; Bresser-Pereira; Feijó, 2018; Morceiro, 2021; Bresser-Pereira, 2022; Iasco-Pereira; Morceiro, 2024). Entre 1986 e 2024, a participação da manufatura no PIB caiu de 27,3% para 14,4% (Morceiro, 2021; IBGE, 2025). Os dados aqui apresentados revelam uma trajetória semelhante sob a ótica do emprego: a participação da indústria de transformação no total de ocupações passou de 27,7% para 15,1% no mesmo período, refletindo o virtual estancamento da produtividade do trabalho manufatureiro (crescimento médio anual de apenas 0,27% entre 1980 e 2024).[7]

Nos países avançados, a desindustrialização costuma ser analisada pelo emprego relativo (Rowthorn; Wells, 1987; Rowthorn; Ramaswamy, 1999; Rowthorn; Coutts, 2004; Palma, 2005; Tregenna, 2016a), enquanto, no Brasil, predomina a abordagem via valor adicionado industrial no PIB (Bonelli; Pessôa, 2010; Marconi; Rocha, 2012; Morceiro, 2021; Bresser-Pereira, 2022; Morceiro; Guilhoto, 2023; Iasco-Pereira; Morceiro, 2024). Como argumentam Singh (1987) e Tregenna (2009), ambas as perspectivas são complementares. Uma vez que já existem amplas evidências sobre a participação do valor adicionado industrial no PIB total, este estudo privilegia a análise da desindustrialização sob a ótica do emprego relativo.

A análise agregada da manufatura revela-se limitada para compreender causas, consequências e implicações de políticas industriais específicas (Morceiro, 2018; Morceiro; Guilhoto, 2023). Devido à heterogeneidade da manufatura, os efeitos da desindustrialização variam amplamente entre setores e dependem de sua intensidade tecnológica (Pavitt, 1984; Galindo-Rueda; Verger, 2016; Tregenna; Andreoni, 2020; Dosi; Riccio; Virgillito, 2021). As séries de emprego da RAIS/MTE, utilizadas neste estudo, oferecem vantagens decisivas: cobrem todo o período de desindustrialização desde os anos 1980, mantêm consistência metodológica, refletem os ciclos econômicos e permitem comparações setoriais homogêneas. Assim, ampliam a compreensão da desindustrialização brasileira, sobretudo em sua dimensão setorial e tecnológica.

Os resultados empíricos indicam que a desindustrialização não se distribui de forma homogênea entre setores: suas intensidades, períodos e naturezas (prematura ou não) variam significativamente. Essa heterogeneidade tem implicações diretas para a formulação de políticas: diferentes intensidades exigem respostas de magnitudes distintas, e a desindustrialização prematura requer medidas de contenção mais robustas. O diagnóstico setorial permite, ainda, avaliar a qualidade da desindustrialização, ou seja, seus efeitos sobre inovação, produtividade e crescimento. Embora parte do processo seja compatível com o atual estágio de renda per capita, preocupa a retração prematura de setores de média-alta e alta tecnologia, como o automobilístico e o de informática, essenciais ao SNI (Freeman, 1995; Lundvall, 2010). A perda desses setores compromete o dinamismo tecnológico, o emprego qualificado e a inserção internacional,

[7] Cálculos baseados nas estatísticas do *Groningen Growth and Development Centre Database.*

especialmente em um país cujo SNI permanece frágil (Albuquerque, 1999; OECD, 2005) e em que o crescimento econômico se mantém semiestagnado há quatro décadas (Bresser-Pereira, 2022).

As evidências setoriais também contribuem para o debate sobre políticas de (re)industrialização, como a Nova Indústria Brasil (NIB), que prioriza crédito empresarial com pouca focalização setorial (BRASIL, 2024), ou propostas de políticas cambiais que mantenham a moeda doméstica subvalorizada e estável, bem como proteção comercial (Bresser-Pereira; Oreiro; Marconi, 2015; Nassif; Bresser-Pereira; Feijó, 2018). Constatamos que mais de um quinto da desindustrialização pelo emprego concentra-se em têxteis e vestuário, proporção que se eleva a um terço com calçados, madeira e móveis. Nesses setores intensivos em trabalho, o Brasil perdeu competitividade frente a países asiáticos como Bangladesh e Vietnã, e a reindustrialização via câmbio real subvalorizado ou aumento de tarifas de importação implicaria custos elevados ao consumo popular.

Metade do emprego manufatureiro está em setores de baixa e média-baixa tecnologia, cuja desindustrialização é considerada "normal", dado o nível de renda per capita atual. Para esses segmentos, políticas tradicionais – crédito subsidiado, tarifas ou câmbio – tendem a gerar efeitos transitórios. Já a outra metade, composta por setores de média-alta e alta tecnologia, enfrenta uma desindustrialização prematura, que deveria ocorrer apenas em níveis muito superiores de renda per capita. São setores intensivos em tecnologia e de alta elasticidade-renda da demanda, estratégicos para romper a armadilha da renda média. Nesses casos, políticas focadas em inovação e promoção exportadora são mais promissoras, e a focalização dos instrumentos de política nesses segmentos aumentaria as chances de sucesso.

O limitado êxito das políticas industriais recentes decorre, em parte, da falta de diagnósticos setoriais precisos. Estratégias como o Programa para a Sustentação do Investimento (PSI/BNDES) e a desoneração da folha de pagamentos, adotados após a crise global de 2008, beneficiaram indiscriminadamente setores com perfis tecnológicos distintos, diluindo seus impactos.

Embora este artigo não se dedique a explicar exaustivamente as causas da desindustrialização, as evidências setoriais apresentadas ampliam sua compreensão. Mostramos que os setores de maior intensidade tecnológica sofreram suas maiores perdas nos anos 1980 e 1990 – antes da ascensão da China, ocorrida após sua entrada na Organização Mundial do Comércio (OMC), em 2001 – sugerindo que a desindustrialização prematura decorreu de fatores internos, como inflação elevada, liberalização comercial muito rápida ("terapia de choque"), sobrevalorização cambial e desmonte das políticas industriais no contexto neoliberal. Ainda assim, esses setores demonstraram relativa resiliência após 2000.

Por fim, propusemos diferenciar os graus de prematuridade da desindustrialização. Como observa Tregenna (2016b), países africanos se desindustrializaram antes mesmo de consolidar suas bases industriais. O caso brasileiro é distinto, mas também heterogêneo: setores de alta tecnologia vêm se desindustrializando prematuramente de forma extrema, quando o país ainda detinha renda per capita muito inferior à esperada para tal processo. Quanto maior a prematuridade, menores as chances de consolidação de um mercado interno robusto, de uma classe média sólida e de um SNI maduro. Em síntese, o Brasil não segue o padrão setorial descrito por Dosi, Riccio e Virgillito (2021) e Tregenna e Andreoni (2020): sua desindustrialização é estruturalmente desigual e, em parte, precocemente regressiva.

5. Conclusão, implicações de políticas e agenda de pesquisa

A principal contribuição deste estudo é que, ao avaliar a desindustrialização da economia brasileira pela ótica dos setores manufatureiros, demonstra que a composição setorial na manufatura importa para o desenvolvimento, haja vista os níveis distintos de elasticidade-renda da demanda e o potencial diferenciado de inovação observados intersetorialmente. Assim, quanto maior a intensidade

tecnológica de um setor, maior o percentual do faturamento investido em pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I) (Galindo-Rueda; Verger, 2016), maior a difusão tecnológica (*spillovers*) para o restante do sistema econômico e maior a quantidade de empregos com maiores prêmios salariais capazes de proporcionar a expansão da demanda agregada no longo prazo. Nesse sentido, concluímos que a qualidade da desindustrialização deve ser (re)interpretada, considerando-se a evolução da indústria de transformação desagregada setorialmente, posto que alguns setores podem se desindustrializar normalmente, consoante o padrão esperado, enquanto outros podem se desindustrializar prematuramente. Essa qualificação da desindustrialização ao nível setorial é pioneira para a literatura, que recentemente tem reconhecido o papel da elevada heterogeneidade setorial no interior do setor manufatureiro (Morceiro, 2018; Tregenna; Andreoni, 2020; Morceiro; Guilhoto, 2020, 2023; Dosi; Riccio; Virgillito, 2021).

Mostramos evidências empíricas de que, não obstante a economia brasileira tenha sofrido acelerada desindustrialização – medida pela queda relativa do emprego industrial em relação ao emprego total – nas últimas quatro décadas, nem todos os setores manufatureiros seguiram o padrão esperado. Se, por um lado, alguns setores de menor intensidade tecnológica desindustrializaram-se normalmente, conforme o padrão esperado de mudança estrutural setorial documentado por Dosi, Riccio e Virgillito (2021), por outro lado, todos os setores de maior intensidade tecnológica desindustrializaram-se prematuramente, afastando-se do referido padrão esperado. Concluímos, portanto, que nem toda desindustrialização prematura é idêntica, se avaliada, comparativamente, entre os setores manufatureiros.

O enfraquecimento dos setores mais intensivos tecnologicamente fragiliza o SNI, pois estes operam como vetores-chave da P,D&I nacional (Galindo-Rueda; Verger, 2016), são relevantes tanto para a absorção quanto para a difusão tecnológica, além de articularem-se com universidades e institutos de pesquisas (Morceiro; Tessarin; Guilhoto, 2022). Assim, a desindustrialização prematura dos setores de média-alta e alta tecnologia, ao enfraquecer o SNI, torna o país ainda mais dependente de tecnologias importadas, sobretudo de insumos e componentes tecnológicos (Morceiro; Guilhoto, 2020). Nesse sentido, a desindustrialização prematura dos setores intensivos em tecnologia contribui para desarticular ainda mais o SNI – já tipicamente imaturo nos países em desenvolvimento –, pois, ao enfraquecer a base empresarial, reduz não apenas o potencial de transformação de conhecimento em novos produtos, como também de geração emprego e renda.

Parcela considerável da desindustrialização do Brasil tem um grau elevado de prematuridade, pois os setores de maior intensidade tecnológica começaram a se desindustrializar quando o país tinha apenas entre 20% e 40% do nível de PIB per capita do padrão setorial de mudança estrutural documentado para a desindustrialização ser considerada normal. Fazendo analogia com a maternidade, um parto é considerado normal quando ocorre no 9º mês de gestação; no caso do Brasil, porém, uma gestação entre 20% e 40% de 9 meses significa que o bebê não ter-se-á desenvolvido suficientemente para sobreviver a um parto muito prematuro. Assim, nossa interpretação é que a desindustrialização extremamente prematura dos setores de maior intensidade tecnológica no Brasil bloqueou o desenvolvimento do país, seja pelo enfraquecimento do SNI, seja pela redução do potencial de crescimento da demanda agregada ou mesmo pela inviabilização dos segmentos de serviços mais sofisticados, que dependem da manufatura mais avançada.

Os resultados desta pesquisa permitem extrair lições de política econômica orientadas para a reindustrialização e a retomada do processo de *catching up*, interrompido nos anos 1980. Identificar a origem setorial da desindustrialização permite desenhar políticas mais focalizadas e apropriadas, em comparação com os diagnósticos tradicionais que consideram o declínio relativo da manufatura agregada. Devido à sua natureza e requisitos de competitividade, os setores manufatureiros de baixa tecnologia requerem políticas diferentes dos setores de alta tecnologia. Assim, a taxa de câmbio real subvalorizada e estável figura como instrumento ainda mais importante para as indústrias de baixa tecnologia – em que o preço é o componente mais relevante para a competitividade – do que para os setores industriais mais

intensivos tecnologicamente, em que a inovação é o principal requisito de competividade.[8] Já nos setores de maior intensidade tecnológica que vem se desindustrializando prematuramente, o câmbio real subvalorizado confere suporte aos esforços inovadores, mas este requisito deve ser complementado, de forma permanente, com políticas de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) e políticas comerciais adequadas (de importação e exportação), centrais na consolidação da competitividade no médio e longo prazo.

Os setores que se desindustrializam prematuramente no Brasil possuem peculiaridades distintas quanto ao nível de intensidade tecnológica, ao hiato tecnológico em relação à fronteira internacional (Morceiro, 2019; Morceiro; Tessarin; Guilhoto, 2022) e às oportunidades estratégicas potenciais. Tais disparidades requerem distintas estratégias e combinação de políticas de CT&I que precisam ser avaliadas, caso a caso, entre os setores industriais.

As filiais de multinacionais detêm parcela substancial do mercado brasileiro em várias indústrias de maior intensidade tecnológica. Isso implica que, além de parcela significativa dos lucros vazarem para o exterior, os investimentos em P,D&I nos países hospedeiros tendem a ser muito menores do que nos países de origem dessas filiais (Cassiolato *et al.*, 2014; Tessarin; Suzigan; Guilhoto, 2020). Para alterar esse quadro de subordinação, os formuladores de políticas devem utilizar mecanismos de regulação setorial para induzir essas filiais a reinvestirem no Brasil parcela maior dos lucros, sobretudo em P,D&I, bem como para promover transbordamentos tecnológicos (*spillovers*) para empresas locais.

Em alguns poucos segmentos estratégicos e de interesse nacional, o Estado poderia criar empresas estatais relevantes para forçar a competição com as filiais de multinacionais, induzindo-as a investir mais em inovação no Brasil, espelhando-se na experiência chinesa.

Em síntese, reverter a desindustrialização prematura do Brasil requer uma combinação de mecanismos de política industrial para revitalizar os setores de maior intensidade tecnológica, tendo em vista que os setores de menor intensidade tecnológica estão se desindustrializando normalmente. Neste caso, as políticas tendem a ser ineficazes para reverter a desindustrialização, apesar de poder retardá-la.

A agenda de pesquisa pode avançar ao reavaliar o processo de desindustrialização dos países em desenvolvimento sob uma perspectiva setorial, de modo a distinguir em que medida a desindustrialização nacional é "normal" e em que medida ocorre de forma prematura. Essa distinção permitiria aos formuladores de políticas públicas calibrar suas estratégias, concentrando esforços nos setores que se desindustrializaram prematuramente.

É igualmente fundamental avaliar as políticas industriais recentemente implementadas, a fim de verificar se foram direcionadas a setores marcados por desindustrialização prematura ou se, ao contrário, carecem de um enfoque setorial definido. Tal avaliação pode contribuir para explicar, ao menos em parte, o limitado êxito dessas políticas em reverter a desindustrialização — sobretudo porque muitas delas basearam-se em diagnósticos excessivamente agregados e privilegiaram setores tradicionais, tornando-se, assim, menos eficazes.

Pesquisas futuras também podem explorar a relação entre a evolução da desindustrialização prematura e o desenvolvimento do SNI, com o objetivo de compreender os mecanismos pelos quais a perda precoce de capacidade industrial compromete o avanço do SNI.

Por fim, análises comparativas entre países que vivenciaram diferentes graus de prematuridade na desindustrialização podem lançar luz sobre as consequências desse fenômeno, ampliando a

[8] Nos países em desenvolvimento, uma taxa de câmbio real ligeiramente subvalorizada e estável tende a gerar benefícios líquidos positivos para os setores domésticos que competem com as importações. Mesmo nos segmentos de alta tecnologia, em que o foco recai sobre a inovação de produto, a manutenção de uma moeda sobrevalorizada no médio e longo prazos pode levar à entrada excessiva de bens importados substitutos, interrompendo prematuramente o processo de aprendizado tecnológico (*learning*) e inviabilizando, em última instância, o lançamento do novo produto no mercado. Para os argumentos teóricos sobre a relação entre a taxa de câmbio real subvalorizada e estável e o desenvolvimento econômico, ver Kaldor (1970), Ros (2013) e Nassif, Bresser-Pereira e Feijó (2018); para as evidências empíricas, ver Rodrik (2008), Gala (2008) e Berg e Miao (2010).

compreensão de seus impactos e oferecendo subsídios para o desenho de estratégias mais eficazes de política industrial.

Referências

ALBUQUERQUE, E. da M. E. National systems of innovation and non-OECD countries notes about a rudimentary and tentative "typology". **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 19, n. 4, p. 35–52, 1999.

BERG, A.; MIAO, Y. **The Real Exchange Rate and Growth Revisited: The Washington Consensus Strikes Back?** IMF Working Paper 10/58. Washington: International Monetary Fund, 2010.

BLACKABY, F. T. **De-industrialisation**. London: Heinemann Educational Books, 1978.

BLUESTONE, B.; HARRISON, B. **The Deindustrialization of America: Plant Closings, Community Abandonment, and the Dismantling of Basic Industry**. New York: Basic Books, 1982.

BONELLI, R.; PESSÔA, S. de A. **Desindustrialização no Brasil: um resumo da evidência**: Texto para Discussão No. 7. Rio de Janeiro: IBRE/FGV-RJ, 2010.

BRASIL. **Nova indústria Brasil – forte, transformadora e sustentável: Plano de Ação para a neoindustrialização 2024-2026**. Brasília: CNDI, MDIC, 2024. ISSN 2024-2026.

BRESSER-PEREIRA, L. C. Quase estagnação no Brasil e o novo desenvolvimentismo. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 42, n. 2, p. 503–531, 2022.

BRESSER-PEREIRA, L. C.; ARAÚJO, E. C.; PERES, S. C. An alternative to the middle-income trap. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 52, p. 294–312, 2020.

BRESSER-PEREIRA, L. C.; OREIRO, J. L.; MARCONI, N. **Developmental macroeconomics: new developmentalism as a growth strategy**. Abingdon and New York: Routledge, 2015.

CASSIOLATO, J. E. *et al.* Transnational corporations and the brazilian national system of innovation. *In*: CASSIOLATO, J. E. *et al.* (orgs.). **Transnational corporations and local innovation**. New Delhi: Routledge, 2014. p. 68–132.

CHANG, H.-J. **23 things they don't tell you about capitalism**. New York: Penguin Group, 2010.

CHENERY, H. B. Patterns of industrial growth. **The American Economic Review**, v. 50, n. 4, p. 624–654, 1960.

CHENERY, H. B.; TAYLOR, L. Development Patterns: Among Countries and Over Time. **The Review of Economics and Statistics**, v. 50, n. 4, p. 391–416, 1968.

DASGUPTA, S.; SINGH, A. Manufacturing, services and premature deindustrialization in developing countries: A Kaldorian analysis. *In*: MAVROTAS, G.; SHORROCKS, A. (orgs.). **Advancing Development**. London: Palgrave Macmillan UK, 2007. p. 435–454.

DOSI, G.; PAVITT, K.; SOETE, L. **The economics of technical change and international trade**. New York: New York University Press, 1990.

DOSI, G.; RICCIO, F.; VIRGILLITO, M. E. Varieties of deindustrialization and patterns of diversification: why microchips are not potato chips. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 57, p. 182–202, 2021.

FELIPE, J.; MEHTA, A.; RHEE, C. Manufacturing matters…but it's the jobs that count. **Cambridge Journal of Economics**, v. 43, n. 1, p. 139–168, 2019.

FREEMAN, C. The "National System of Innovation" in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, v. 19, n. 1, p. 5–24, 1995.

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

GALA, P. Real exchange rate levels and economic development: theoretical analysis and econometric evidence. **Cambridge Journal of Economics**, v. 32, n. 2, p. 273–288, 2008.

GALINDO-RUEDA, F.; VERGER, F. **OECD taxonomy of economic activities based on R&D intensity**: OECD Science, Technology and Industry Working Papers No. 2016/04. Paris: OECD Publishing, 2016.

HARAGUCHI, N. Patterns of structural change and manufacturing development. *In*: WEISS, J.; TRIBE, M. (orgs.). **Routledge Handbook of Industry and Development**. Abingdon: New York: Routledge, 2016. p. 38–64.

HERRENDORF, B.; ROGERSON, R.; VALENTINYU, A. Growth and Structural Transformation. **Handbook of Economic Growth**, v. 2, p. 855–941, 2014.

IASCO-PEREIRA, H. C.; MORCEIRO, P. C. Industrialization and deindustrialization: an empirical analysis of some drivers of structural change in Brazil, 1947-2021. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 44, n.· 3, p. 442–466, 2024.

IBGE. **Contas Nacionais Trimestrais: Out.-Dez. 2024**. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Contas Nacionais, 2025.

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.

KRUSE, H. *et al.* A Manufacturing (Re)Naissance? Industrialization in the Developing World. **IMF Economic Review**, v. 71, n. 2, p. 439–473, 2023.

KUZNETS, S. **Economic Growth of Nations: Total Output and Production Structure**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1971.

KUZNETS, S. **Modern Economic Growth**. New Haven: Yale University Press, 1966.

LEWIS, W. A. Economic development with unlimited supplies of labour. **The Manchester School**, v. 22, n. 2, p. 139–191, 1954.

LUNDVALL, B.-Å. (org.). **National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning**. 1. ed. London: Anthem Press, 2010.

MARCONI, N.; ROCHA, M. Taxa de câmbio, comércio exterior e desindustrialização precoce – o caso brasileiro. **Economia e Sociedade**, v. 21, nº Número Especial, p. 853–888, 2012.

MCMILLAN, M.; RODRIK, D.; VERDUZCO-GALLO, Í. Globalization, Structural Change, and Productivity Growth, with an Update on Africa. **World Development**, v. 63, p. 11–32, 2014.

MORCEIRO, P. C. **A indústria brasileira no limiar do século XXI: uma análise da sua evolução estrutural, comercial e tecnológica**. Tese (Doutorado em Economia) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

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

MORCEIRO, P. C. Influência metodológica na desindustrialização brasileira. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 41, n. 4, p. 700–722, 2021.

MORCEIRO, P. C. Nova classificação de intensidade tecnológica da OCDE e a posição do Brasil. **Informações FIPE**, v. 461, nº Fevereiro, p. 8–13, 2019.

MORCEIRO, P. C.; GUILHOTO, J. J. M. Adensamento produtivo e esgarçamento do tecido industrial brasileiro. **Economia e Sociedade**, v. 29, n. 3, p. 835–860, 2020.

MORCEIRO, P. C.; GUILHOTO, J. J. M. Sectoral deindustrialization and long-run stagnation of Brazilian manufacturing. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 43, n. 2, p. 418–441, 2023.

MORCEIRO, P. C.; TESSARIN, M. S.; GUILHOTO, J. J. M. Produção e uso de tecnologia setorial no Brasil. **Economia Aplicada**, v. 26, n. 4, p. 517–550, 2022.

NASSIF, A. Há evidências de desindustrialização no Brasil? **Brazilian Journal of Political Economy,** v. 28, n. 109, p. 72–96, 2008.

NASSIF, A.; BRESSER-PEREIRA, L. C.; FEIJÓ, C. The case for reindustrialisation in developing countries: towards the connection between the macroeconomic regime and the industrial policy in Brazil. **Cambridge Journal of Economics**, v. 42, n. 2, p. 355–381, 2018.

NASSIF, A; MORANDI, L, ARAÚJO, E.; FEIJÓ, C. Economic development and stagnation in Brazil (1950-2011). **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 53, p. 1-15, 2020.

OECD. **Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data**. 3. ed. Paris: OECD : Eurostat, 2005.

PALMA, J. G. Desindustrialización, desindustrialización "prematura" y "síndrome holandés". **El Trimestre Económico**, v. 86, n. 344, p. 901–966, 2019.

PALMA, J. G. Four sources of "de-industrialization" and a new concept of the "dutch disease". *In*: OCAMPO, J. A. (org.). **Beyond reforms: structural dynamics and macroeconomic vulnerability**. Washington, DC: Stanford University Press: The World Bank, 2005. p. 71–116.

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

RODRIK, D. Industrial development: stylized facts and policies directions. *In*: OCAMPO, J. A. (org.). **Industrial development for the 21st century: sustainable development perspectives**. New York: United Nations, 2007. p. 7–28.

RODRIK, D. Premature deindustrialization. **Journal of Economic Growth**, v. 21, n. 1, p. 1–33, 2016.

RODRIK, D. The Real Exchange Rate and Economic Growth. **Brookings Papers on Economic Activity**, v. 2, p. 365–412, 2008.

ROS, J. **Rethinking Economic Development, Growth, and Institutions**. New York: Oxford University Press, 2013.

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

ROWTHORN, R.; RAMASWAMY, R. Growth, trade and deindustrialization. **IMF Staff Papers**, v. 46, n. 1, p. 18–41, 1999.

ROWTHORN, R.; WELLS, J. R. **De-industrialisation and Foreign Trade**. Cambridge Cambridgeshire; New York: Cambridge University Press, 1987.

SHAFAEDDIN, S. M. **Trade Liberalization and Economic Reform in Developing Countries: structural change or de-industrialization?** United Nations Conference on Trade and Development Discussion Papers. Geneva: United Nations, 2005.

SINGH, A. Manufacturing and de-industrialization. *In*: EATWELL, J.; MILGATE, M.; NEWMAN, P. (orgs.). **The New Palgrave: A Dictionary of Economics**. London: Macmillan, 1987. p. V. 3, 301-308.

SINGH, A. UK industry and the world economy: a case of de-industrialisation? **Cambridge Journal of Economics**, v. 1, n. 2, p. 113–136, 1977.

SZIRMAI, A. Industrialisation as an engine of growth in developing countries, 1950–2005. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 23, n. 4, p. 406–420, 2012.

TESSARIN, M. S.; SUZIGAN, W.; GUILHOTO, J. J. M. Cooperação para inovar no Brasil: diferenças segundo a intensidade tecnológica e a origem do capital das empresas. **Estudos Econômicos**, v. 50, n. 4, p. 671–704, 2020.

TREGENNA, F. Characterising deindustrialisation: an analysis of changes in manufacturing employment and output internationally. **Cambridge Journal of Economics**, v. 33, n. 3, p. 433–466, 2009.

TREGENNA, F. Deindustrialisation: an issue for both developed and developing countries. *In*: WEISS, J.; TRIBE, M. (orgs.). **Routledge Handbook of Industry and Development**. London: Routledge, 2016a. p. 97–115.

TREGENNA, F. Deindustrialization and premature deindustrialization. *In*: REINERT, E.; GHOSH, J.; KATTEL, R. (orgs.). **Handbook of Alternative Theories of Economic Development**. Cheltenham, UK; Northampton, MA, USA: Edward Elgar Publishing, 2016b. p. 710–728.

TREGENNA, F.; ANDREONI, A. **Deindustrialisation reconsidered: structural shifts and sectoral heterogeneity**. London: UCL Institute for Innovation and Public Purpose, 2020.

UNCTAD. **Trade and Development Report, 2003: capital accumulation, growth and structural change**. New York and Geneva: United Nations, 2003.

Apêndice 1: Setores da indústria de transformação renomeados para nomenclatura atual e classificação setorial de intensidade tecnológica

Classificação IBGE Subsetor (RAIS)	**Setores renomeados (adotados neste artigo)**	**Classificação UNIDO**	**Classificação OCDE**
Produtos alimentícios bebidas e álcool etílico	Alimentos e bebidas	Baixa tecnologia	Baixa e média-baixa tecnologia
Têxtil, vestuário e artefatos de tecidos	Têxtil e vestuário	Baixa tecnologia	Baixa e média-baixa tecnologia
Calçados	Calçados	Baixa tecnologia	Baixa e média-baixa tecnologia
Madeira e mobiliário	Madeira e móveis	Baixa tecnologia	Baixa e média-baixa tecnologia
Papel, papelão, editorial e gráfica	Papel e impressão	Baixa tecnologia	Baixa e média-baixa tecnologia
Borracha, fumo, couros, peles, similares, e indústria diversas	Borracha, produtos diversos, couros e fumo	Média tecnologia	Baixa e média-baixa tecnologia
Produtos de minerais não-metálicos	Minerais não-metálicos	Média tecnologia	Baixa e média-baixa tecnologia
Metalúrgica	Metalurgia e produtos de metal	Média tecnologia	Baixa e média-baixa tecnologia
Química, produtos farmacêuticos, veterinários e perfumaria	Química e petroquímica	Alta e média-alta tecnologia	Alta e média-alta tecnologia
Mecânica	Máquinas e equipamentos	Alta e média-alta tecnologia	Alta e média-alta tecnologia
Material elétrico e de comunicações	Material elétrico, eletrônico e de comunicação	Alta e média-alta tecnologia	Alta e média-alta tecnologia
Material de transporte	Veículos e equipamentos de transporte	Alta e média-alta tecnologia	Alta e média-alta tecnologia

Fonte: Elaboração própria baseada nas classificações de intensidade tecnológica da OCDE e da UNIDO.