

ALÉM DA CURVA EM U-INVERTIDO: DESINDUSTRIALIZAÇÃO E A CONTRIBUIÇÃO DA INDÚSTRIA AO DESENVOLVIMENTO NOS PAÍSES DE ALTA E MÉDIA RENDA

Beyond the inverted-U curve: desindustrialisation and the limits of industry's contribution to development in high and middle income countries.

Antonio Carlos Diegues*

Flávio Vinícius Ferreira†

RESUMO

A partir da compreensão do desenvolvimento como processo de acumulação e investimento associado ao progresso tecnológico e à transformação estrutural, este artigo analisa a contribuição da indústria para o desenvolvimento dos países de alta renda (PAR) e de média renda (PMR) entre 2000 e 2019. Busca-se re-avaliar a validade da curva em U-invertido proposta seminalmente por Rowthorn, sob uma abordagem inovadora: considera-se a contribuição dos setores industriais, conforme intensidade tecnológica, medidos pela decomposição estrutural da produtividade. Os resultados indicam que, em nenhum dos exercícios empíricos realizados, observou-se a incidência da curva em U-invertido relacionada ao crescimento da produtividade ao nível de renda per capita, seja nos PAR ou nos PMR. Os padrões mais recorrentes foram: (i) uma relação exponencial positiva; (ii) uma curva similar a um U tradicional. Portanto, identificou-se que a capacidade de contribuição da indústria ao desenvolvimento não declinou conforme o aumento dos níveis de renda per capita.

Palavras-chave: Indústria e desenvolvimento; Mudança estrutural; Desindustrialização; Países de alta renda; Países de renda média.

Classificação JEL: L16; O14; O47.

ABSTRACT

Based on the understanding of development as a process of accumulation and investment linked to technological progress and structural transformation, this paper analyzes the industry's contribution to development in high-income countries (HICs) and middle-income countries (MICs) between 2000 and 2019. It reassesses the validity of the inverted-U hypothesis initially proposed by Rowthorn through an innovative approach: evaluating industrial sectors by technological intensity using structural productivity decomposition. The findings show that none of the empirical exercises confirmed the presence of an inverted-U relationship between productivity growth and per capita income levels, whether in HICs or MICs. The most recurrent patterns were: (i) a positive exponential relationship; and (ii) a traditional U-shaped curve. Therefore, the results indicate that the industry's contribution to development has not declined with increasing per capita income levels.

Keywords: Industry and Development; Structural change; Deindustrialization; High-income countries; Middle-income countries.

JEL Code: L16; O14; O47.

* Coordinator of the Center for Industrial Economics and Technology (NEIT/Unicamp) and Professor at the Institute of Economics of the State University of Campinas (IE/Unicamp). Contato: diegues@unicamp.br

† Institute of Economics, University of Campinas (Unicamp). Contato: f271174@dac.unicamp.br

1 Introdução

A compreensão do desenvolvimento como um processo que envolve acumulação e subsequente investimento associado ao progresso tecnológico e à transformação estrutural rumo a atividades de maior produtividade atribuiu historicamente e teoricamente um papel central ao setor manufatureiro na literatura econômica (McMillan; Rodrik, 2011). Tal entendimento remonta, pelo menos, às contribuições seminais de Hamilton (1791) e List (1841), que indicavam a existência de uma determinação mútua entre industrialização e desenvolvimento. Como os investimentos são instrumentos fundamentais para a incorporação do progresso técnico nas atividades produtivas, a transformação estrutural está intrinsecamente relacionada ao aumento da eficiência schumpeteriana, por meio do estímulo à destruição criadora (Dosi; Orsenigo, 1988; Schumpeter, 1934).

Com base nas interpretações clássicas de economistas do desenvolvimento desde meados do século XX, essa determinação mútua levou à compreensão generalizada de que o setor industrial possui características que lhe conferem um papel central no desenvolvimento de longo prazo das nações (Rosenstein-Rodan, 1943; Hirschmann, 1958; Furtado, 1964).

Em geral, essas interpretações definem o desenvolvimento econômico como um processo de transformação estrutural, essencialmente caracterizado pela sofisticação da estrutura produtiva. Assim, identificam-se três principais formas pelas quais a indústria contribui para o desenvolvimento: (i) a capacidade de promover o crescimento da produtividade entre os diversos setores, (ii) a criação de empregos com salários superiores à média da economia, e (iii) a sofisticação produtiva e tecnológica das exportações nacionais.

Posteriormente, sintetizadas no que convencionalmente se denomina Leis de Kaldor (Kaldor, 1966, 1967; Thirlwall, 1979), tais características decorrem do maior valor agregado e produtividade das atividades industriais, de sua elevada capacidade de gerar retornos crescentes de escala e de difundir os ganhos do progresso técnico a outros setores econômicos, além de sua aptidão para aliviar restrições externas ao desenvolvimento, dada a maior elasticidade-renda da demanda por produtos manufaturados em comparação aos não manufaturados.

Com base nesse arcabouço, este artigo tem como objetivo medir e analisar as contribuições das estruturas industriais de Países de Alta Renda (PAR) e de Renda Média

(PMR) para o desenvolvimento. Para tanto, o foco recairá sobre uma das três dimensões mencionadas anteriormente: a capacidade da indústria de impulsionar o crescimento da produtividade por meio da transformação estrutural rumo a atividades tecnologicamente mais complexas. Empiricamente, será analisada a decomposição estrutural da produtividade entre 2000 e 2019. A escolha de se concentrar em apenas uma dimensão decorre das limitações inerentes a um artigo acadêmico, em termos de escopo e extensão.

O objeto de análise será a dimensão setorial das respectivas indústrias nacionais, com base em sua agregação conforme a intensidade tecnológica, conforme sugerido pela literatura internacional, como OECD (1987) e Andreoni; Tregenna (2019).

Entretanto, embora existam análises abrangentes sobre as definições e causas da desindustrialização, bem como as mudanças na organização internacional da indústria, ainda persiste uma lacuna na literatura: são escassos os esforços empíricos voltados à mensuração de como esses fenômenos afetam a contribuição da indústria para o desenvolvimento econômico. Apesar da literatura analisar os diferentes padrões de industrialização e desindustrialização aos níveis de renda per capita nos PAR e PMR, pouco se analisa a relação entre mudanças na contribuição da indústria ao desenvolvimento e a renda per capita. Essa contribuição, que fundamenta o foco crescente sobre transformações industriais globais e a retomada de políticas industriais, é crucial para a compreensão do desenvolvimento de longo prazo (Aiginger; Rodrik, 2020; Chang; Andreoni, 2020; Mazzucato; Kattel; Ryan-Collins, 2020; Mazzucato; Rodrik, 2023).

Este artigo busca contribuir com a literatura internacional ao revisitar a análise da curva em U invertido a partir dos trabalhos seminais de Rowthorn (1995) e Rowthorn; Ramaswamy (1997, 1999), que relacionam a participação da indústria no PIB à renda per capita. De acordo com essa curva, a participação da indústria no PIB cresce com o aumento da renda per capita até certo ponto, a partir do qual começa a declinar.

A contribuição inovadora deste trabalho consiste em examinar essa relação, para países de renda elevada (HICs) e de renda média (MICs), não pela participação da indústria no PIB, mas pela contribuição do setor manufatureiro para o desenvolvimento, mensurada por meio da decomposição estrutural da produtividade. Esta será calculada com base em técnicas de *shift-share* (McMillan; Rodrik, 2011; OECD, 1987; Timmer; De Vries, 2009; De Vries; Timmer; De Vries, 2015).

Parte-se da hipótese de que a relação entre renda per capita e a contribuição da indústria ao desenvolvimento, medida pelo crescimento da produtividade, não segue uma curva em U invertido. Isso sugere que, com o aumento da renda per capita, a capacidade da indústria manufatureira de contribuir para o crescimento da produtividade permanece robusta tanto nos PAR quanto em PMR. Tal qual Andreoni; Tregenna (2019) e Tregenna; Andreoni (2020), objetiva-se demonstrar: (i) a heterogeneidade no comportamento da curva conforme a intensidade tecnológica setorial, (ii) diferentes padrões setoriais entre os PAR e PMR, e (iii) que a relação de U invertido observada na participação da indústria no PIB não se sustenta ao se analisar a contribuição da indústria ao desenvolvimento e sua capacidade de aumentar a produtividade, seja em nível nacional, regional, agregado ou setorial.

Para tanto, o artigo está estruturado em quatro seções: a Seção 2 apresenta a revisão da literatura sobre a relação entre indústria e desenvolvimento; a Seção 3 descreve a metodologia empregada; a Seção 4 expõe os resultados, seguidos pelas considerações finais.

2 Revisão de literatura: indústria e desenvolvimento

Historicamente, a industrialização foi considerada um pré-requisito fundamental para viabilizar transformações estruturais compatíveis com estágios mais avançados de desenvolvimento.

Tal argumento pode ser sintetizado a partir do modelo de transformação estrutural baseado em economias duais, conforme Lewis (1954). Estas seriam caracterizadas pela coexistência de setores tradicionais, com mão de obra abundante, baixa produtividade e remuneração próxima à subsistência, e setores modernos, exportadores de produtos primários e com escassa mão de obra. Desse modo, como o fluxo de renda nacional se concentra neste último, o desenvolvimento exige o deslocamento de recursos para o setor moderno capitalista, o que contribui para ampliar o reinvestimento dos excedentes associados ao progresso técnico.

A noção de que o setor manufatureiro concentra as bases para um amplo processo de transformação produtiva encontra-se sintetizada no que se convencionou denominar de “Leis de Kaldor” (Kaldor, 1966; 1967). As atividades manufatureiras se fundamentam em atividades de maior valor agregado e produtividade, em razão de operar com retornos

dinâmicos de escala¹ e por promoverem efeitos de transbordamento do progresso técnico para os demais setores da economia em comparação aos bens não manufaturados, o que, por sua vez, contribui na mitigação das restrições externas de longo prazo no balanço de pagamentos dos países (Thirlwall, 1979). Essa associação, por sua vez, favorece trajetórias de *catching-up* mais robustas.

Por outro lado, a desindustrialização é compreendida como um fenômeno esperado ao longo do processo de desenvolvimento, embora prejudicial às oportunidades de crescimento sustentável, conforme apontado nos trabalhos seminais de Rowthorn (Rowthorn, 1995; Rowthorn; Ramaswamy, 1997; Rowthorn; Ramaswamy, 1999). Nessa perspectiva, as evidências empíricas da chamada curva em “U-invertido” indicam um declínio estrutural do emprego industrial a partir de determinado nível de renda per capita. À medida que a renda cresce, observa-se uma elevação proporcional do emprego na indústria, acompanhada de uma redução simultânea da participação do setor agrícola. A partir de um ponto de inflexão — estimado por Rowthorn (1994) em torno de US\$ 12.000 — a participação do emprego industrial tende a se estabilizar e, em seguida, a declinar, ao passo que o setor de serviços passa a absorver uma parcela crescente da força de trabalho e a registrar aumentos de produtividade, caracterizando o início do processo de desindustrialização².

Em economias desenvolvidas, a desindustrialização ocorre em níveis elevados de renda per capita e é vista como um fenômeno “normal”, fruto da maturidade industrial³. Nesse caso, a participação da indústria no PIB diminui sem necessariamente haver queda no

¹ Conforme Kaldor (1966, 1967), os retornos dinâmicos de escala correspondem aos ganhos de produtividade que decorrem do processo de crescimento sustentado da produção manufatureira. Diferem dos retornos estáticos de escala, que resultam apenas do aumento do volume produzido em dado momento, pois derivam de um processo cumulativo em que o crescimento estimula a acumulação de capital, a incorporação de progresso técnico e o aprendizado produtivo, o que reforça a expansão da produção.

² A análise de Rowthorn (1995) e Rowthorn; Ramaswamy (1997; 1999) parte da observação de um padrão em U-invertido assim como elencado no estudo precursor por Kuznets (1955). Este descreve que ao longo do processo de desenvolvimento econômico, a desigualdade de renda aumentaria inicialmente e depois tenderia ao declínio, ao coincidir com políticas redistributivas de homogeneização salarial que reduziriam a desigualdade. Nesse sentido, ambas as formulações apontam para trajetórias não lineares de desenvolvimento econômico, uma vez que refletem processos estruturais ligados à transição de uma economia agrária para uma economia industrial e, depois, para uma economia de serviços.

³ Embora não trate explicitamente da desindustrialização, Baumol (1967) demonstra, ao analisar os efeitos das mudanças estruturais sobre o crescimento de longo prazo das economias avançadas, a ocorrência da chamada “doença dos custos”. O argumento central sustenta que, à medida que o emprego se desloca da indústria para os serviços, especialmente aqueles de baixa produtividade como saúde e educação, os custos relativos desses setores tendem a crescer, uma vez que seus salários acompanham os setores mais dinâmicos sem ganhos proporcionais de produtividade. Esse descompasso encarece os serviços e pressiona negativamente o crescimento agregado da produtividade, impondo limites à sustentação das taxas de crescimento econômico.

valor adicionado (Palma, 2005). Já nos países em desenvolvimento, esse declínio ocorre de forma prematura, antes da consolidação de um setor industrial diversificado e inovador, em patamares de renda muito inferiores, o que compromete a capacidade da indústria de impulsionar o desenvolvimento (Tregenna, 2016; Tregenna; Andreoni, 2020).

A literatura aponta que o ponto de inflexão da curva em U-invertido ocorre em níveis mais baixos de renda per capita nos países em desenvolvimento. Palma (2008) mostra que a participação do emprego industrial declinou ao longo do tempo, independentemente de os países terem atingido ou não esse ponto. Entre os anos 1980 e 1990, o ponto de inflexão caiu de cerca de US\$ 21.000 para pouco mais de US\$ 10.000, afetando inicialmente os países avançados e, depois, os de renda média (Palma, 2008).

Rodrik (2016), ao analisar 42 países, confirma a queda contínua do ponto de inflexão a níveis de renda per capita ainda mais incipientes, sobretudo entre os países que passaram por experiências de desindustrialização prematura. No caso dos países de industrialização tardia, as economias asiáticas foram as menos afetadas pela desindustrialização, enquanto os países da América Latina sofreram os impactos de maneira mais severa e negativa. Já os países industrializados perderam parcelas do emprego de menor qualificação, mas mantiveram relevante participação na produção manufatureira.

Felipe, Mehta & Rhee (2018) investigam a evidência de uma relação em U-invertido entre o emprego industrial e o nível de renda per capita no período de 1970 a 2010. Os autores partem do argumento de que o emprego na indústria possui maior poder preditivo sobre as perspectivas de riqueza de um país do que o valor adicionado da manufatura. Com base nisso, apontam para a existência de uma relação causal entre a participação do emprego industrial e o nível de desenvolvimento nacional. Destacam, ainda, que os países industrializados analisados alcançaram participação superior a 18% de empregos industriais desde 1970, ao passo que os países em desenvolvimento não atingiram esse patamar, em razão de obstáculos estruturais do desenvolvimento tardio, alimentando a desindustrialização prematura, que se agravou a partir de 2010.

Similarmente, Özçelik; Özmen (2023) analisam a relação entre valor adicionado e renda per capita e confirmam o deslocamento do ponto de inflexão da curva em U-invertido para baixo entre 1970 e 2011. Nas economias desenvolvidas, o pico da participação da indústria no PIB foi de 27%, com renda per capita de cerca de US\$9.015; já nos países em desenvolvimento, o pico foi de apenas 19,3%, com renda de US\$1.225, valores em dólares

americanos constantes de 2005. Os dados revelam que, para esses países, a desindustrialização tomou força prematuramente, comprometendo suas trajetórias de crescimento sustentado.

Tregenna; Andreoni (2020) oferecem uma abordagem inovadora ao destacar a heterogeneidade da desindustrialização em nível setorial. Com base na intensidade tecnológica dos subsetores, observa-se que, quanto mais elevada essa intensidade, menos côncava é a curva, podendo tornar-se crescente ou até convexa — especialmente em setores de alta tecnologia.

Os autores identificam que países asiáticos como Coreia do Sul, Tailândia e China apresentaram elevado conteúdo tecnológico no PIB, resultando em processos de convergência. Em contrapartida, economias como Reino Unido, Espanha e Canadá revelaram padrões estagnantes de contribuição industrial, enquanto países da América Latina apresentaram claros sinais de desindustrialização precoce.

Dessa forma, concluem que há diferentes configurações da curva em função da intensidade tecnológica, revelando padrões heterogêneos de industrialização e desindustrialização. Tal constatação exige, por parte da literatura, uma (re)análise mais aprofundada e complexa da tradicional hipótese da curva em U-invertido. É precisamente nesse contexto que este artigo busca contribuir, ao analisar os limites da contribuição da indústria para o desenvolvimento, propondo uma perspectiva adicional ao arcabouço teórico da U-invertido.

3 Metodologia

Para compreender os limites da contribuição da indústria internacional para o desenvolvimento, a abordagem metodológica proposta por este trabalho baseia-se na decomposição estrutural da produtividade, por meio de técnicas de *shift-share*, como em OECD (1987), Timmer; De Vries (2009), McMillan; Rodrik (2011) e, especialmente, em De Vries; Timmer; De Vries (2015). A mensuração da decomposição estrutural da produtividade é baseada nos dados da *United Nations Industrial Development Organization* (UNIDO) *Industrial Statistics Database* ao nível de 2-dígitos do *International Standard Industrial Classification for All Economic Activities Revision 3* (ISIC Rev. 3). Ademais, as análises apresentadas são suplementadas por dados do PIB em Paridade do Poder de Compra (PPC) per capita em dólares correntes, obtidos pela base *World Bank's Data Bank* e pelo *International Monetary Fund*.

Conforme apresentado na Tabela 1, a amostra inclui dados de 40 economias, sendo que metade corresponde a países de alta renda (PAR) e a outra metade a países de renda média (PMR). Entre elas, 15 economias são da Europa, 10 da Ásia, 3 da América do Norte, América Latina e África, e 1 da Oceania. Os países da amostra representam 97% do valor adicionado industrial mundial em 2019, sendo 55% dos PAR e 42% dos PMR. Além disso, os países da amostra representam 97% do emprego mundial no setor manufatureiro, com 67% de contribuição dos PMR e 21% dos PAR. Em média, o valor agregado da manufatura representa 16,05% e 16,64% do PIB dos países de alta renda e dos países de baixa renda, respectivamente. Dessa forma, a amostra selecionada é capaz de oferecer uma perspectiva altamente representativa do setor manufatureiro internacional.

Os dados de valor adicionado foram calculados em moedas locais e, posteriormente, deflacionados por meio do Índice de Preços ao Consumidor do Banco Mundial para cada país, sendo 2019 o ano-base de análise. A variação da produtividade foi calculada em moedas locais, de maneira a eliminar os efeitos das variações da taxa de câmbio sobre os resultados.

Tabela 1 – Amostra dos PAR e PMR, participação relativa no valor adicionado e emprego industrial mundial, valor adicionado industrial em proporção do PIB nacional (%), 2019.

	Participação relativa no valor adicionado industrial mundial (%)	Participação relativa no emprego industrial mundial (%)	Valor adicionado industrial em proporção ao PIB nacional (%)
Países de Alta Renda (PAR)			
Alemanha	6,00%	1,19%	20,40%
Austrália	0,60%	0,84%	05,60%
Áustria	0,60%	1,11%	17,50%
Bélgica	0,60%	0,91%	12,30%
Canadá	1,60%	0,84%	09,70%
Cingapura	0,60%	0,65%	19,20%
Coréia do Sul	3,90%	1,08%	26,40%
Dinamarca	0,40%	0,81%	14,20%
Espanha	1,10%	0,90%	11,00%
Estados Unidos da América	20,80%	0,86%	11,70%
França	2,30%	0,89%	10,40%
Itália	2,30%	1,13%	14,90%
Japão	7,70%	1,06%	20,90%
Países Baixos	0,70%	0,71%	11,10%
Polônia	0,80%	1,41%	17,00%
Reino Unido	1,90%	0,79%	09,10%
República Tcheca	0,40%	1,63%	25,30%
Suécia	0,50%	0,81%	13,10%
Suíça	1,00%	0,89%	19,20%
Taiwan	1,50%	1,57%	31,90%
Total - PAR	55%	21%	

Países de Média Renda (PMR)

África do Sul	0,34%	0,54%	12,20%
Brasil	1,79%	3,21%	10,30%
China	28,01%	34,76%	27,90%
Colômbia	0,24%	0,33%	11,80%
Egito	0,34%	0,91%	15,30%
Filipinas	0,22%	0,64%	19,40%
Índia	1,64%	7,4%	14,50%
Indonésia	1,89%	2,9%	20,30%
Irã	0,44%	0,83%	13,90%
Malásia	0,62%	1,04%	22,20%
Marrocos	0,13%	0,39%	15,00%
México	1,35%	2,02%	17,10%
Omã	0,13%	0,04%	9,50%
Paquistão	0,27%	1,16%	12,10%
Peru	0,24%	0,34%	12,80%
Romênia	0,19%	0,54%	19,00%
Rússia	1,78%	3,15%	13,20%
Tailândia	0,74%	1,89%	25,80%
Turquia	0,70%	1,76%	16,30%
Vietnã	0,71%	3,51%	24,20%
Total - PMR	42%	67%	
Total	97%	97%	

Source: Elaboração própria com base em World Bank – DataBank e UNIDO – SDG 9 Monitoring.

Em seguida, em linha com Tregenna; Andreoni (2020) a indústria manufatureira foi desagregada em 23 subsetores ao nível de 2-dígitos do ISIC Rev. 3, e então agrupada conforme sua intensidade tecnológica, tal qual proposto por Galindo-Rueda; Verger (2016) e UNIDO (2010).

Quadro 1 – Classificação tecnológica subsetorial ao nível de 2-dígitos do ISIC
Rev. 3

Baixa tecnologia	Média tecnologia	Alta tecnologia
Alimentos e bebidas (15) e Tabacaria (16)	Coque, produtos de petróleo refinado, combustível nuclear (23)	Químicos e produtos químicos (24)
Texteis (17)	Produtos de borracha e de material plástico (25)	Máquinas e equipamentos N.C.O.I. (29) e Equipamentos de escritório, contabilidade e computação (30)
Artigos de vestuário (18) and Couros, artefatos de couro e calçados (19)	Produtos minerais não-metálicos (26)	Máquinas e aparatos elétricos (31) e Equipamentos de rádio, televisão e comunicação (32)
Produtos de madeira (excl. móveis) (20)	Metais básicos (27)	Instrumentos médicos, de precisão e ópticos (33)
Papel e produtos de papelaria (21)	Produtos metálicos fabricados (28)	Veículos automotores, trailers, semi trailers (34) e Outros equipamentos de transporte (35)
Móveis; outras manufaturas N.C.O.I.* (36) e Reciclagem (37)		

Fonte: Elaboração própria com base em Tregenna; Andreoni (2020), com base em Galindo-Rueda; Verger (2016) e UNIDO (2010).

*N.C.O.I = Não Classificado em Outro Código ISIC

Posteriormente, a produtividade do trabalho foi calculada em virtude da razão entre o valor adicionado de cada um dos subsetores e sua respectiva população empregada. A análise do PIB (PPC) per capita corrente em dólares americanos foi medida pela média simples no período de 2000 a 2019.

3.1 As técnicas de *shift-share*

De acordo com Fagerberg (2000) o método *shift-share* se trata de uma ferramenta analítica descritiva que decompõe a variação de um agregado em um componente estrutural, de maneira que possibilita avaliações sobre mudanças relativas aos agregados, assim como mudanças dentro das unidades individuais que constituem o agregado. Deste modo, o instrumental está estritamente relacionado à análise de variância.

As primeiras aplicações da decomposição estrutural da produtividade e sua relação com o crescimento econômico e a mudança estrutural derivam do trabalho seminal de Fabricant (1942). Conforme o estudo, a compreensão dos efeitos da realocação do emprego sobre a produtividade pode ser compreendida a partir de dois componentes: um relacionado à variação da produtividade dentro dos próprios setores (efeito intrasetorial) e outro associado à redistribuição do emprego entre setores com diferentes níveis de produtividade (efeito intersetorial). Além disso, considera-se a possibilidade de flutuações nas taxas de crescimento da produtividade agregada. Nesse contexto, as taxas de crescimento da

produtividade dentro dos setores são impulsionadas, principalmente, pela acumulação de capital ou pelo progresso tecnológico, ao passo que, entre os setores, são majoritariamente determinadas pela realocação de trabalhadores para setores com maior produtividade relativa.

De acordo com Torezani (2020) o emprego das técnicas de *shift-share* pode ser utilizado de diferentes maneiras para avaliação do crescimento da produtividade e da mudança estrutural. Porém, sua principal distinção em relação às distintas técnicas de decomposição estrutural consiste na escolha do ano base, que pode corresponder ao ano inicial do período analisado, ao ano final, à média entre os anos, entre outras opções. Ainda, como apontam De Vries; Timmer; De Vries (2015), a decomposição por *shift-share* parte da análise de três componentes estruturais (intra-setorial, estático e dinâmico), que se apresentam como efeitos explicativos dos movimentos de realocação do emprego para setores com maior potencial de crescimento da produtividade.

Neste artigo, de maneira similar a OECD (1987), McMillan; Rodrik (2011) e De Vries; Timmer; De Vries (2015) são empregadas técnicas de *shift-share* para analisar a decomposição da variação da produtividade do trabalho em países de alta e média renda. Especificamente, ao adotar a metodologia de De Vries; Timmer; De Vries (2015), é possível capturar o impacto da variação da produtividade setorial por meio de diferentes componentes: intra-setorial, inter-setorial (mudança estrutural estática) e mudança estrutural dinâmica. Dessa forma, em um processo virtuoso de mudança estrutural, espera-se que todos os componentes sejam positivos, ou seja, que estejam associados à reconfiguração da estrutura produtiva em direção a atividades de maior produtividade.

A aplicação formal da decomposição estrutural da produtividade é a seguinte:

$T = \Sigma$ de todos os setores i ;

S_i = participação do setor i no total da população empregada;

L_i = população empregada;

fy = período final;

by = período inicial;

Q_i = valor adicionado;

LP = produtividade do trabalho;

t = tempo

Primeiramente, foi calculada a proporção do respectivo subsetor industrial i no total da população empregada do subsetor:

$$S_i = \frac{L_i}{\sum L_i} \quad (1)$$

Em seguida, a produtividade do trabalho foi mensurada pela razão entre o valor adicionado do subsetor e sua respectiva população empregada:

$$LP_i = \frac{Q_i}{L_i} \quad (2)$$

$$LP_T = \frac{Q_T}{L_T} = \frac{\sum_i Q_i}{\sum_i L_i} = \sum_i \left(\frac{Q_i L_i}{L_i L} \right) = \sum_i LP_i S_i \quad (3)$$

Diferenciando a Equação (2) no tempo (de $t-k$ para t , onde $t > k$), obtém-se:

$$LP_t - LP_{t-k} = \Delta LP_t = \sum_i LP_{i,t} S_{i,t} - \sum_i LP_{i,t-k} S_{i,t-k} \quad (4)$$

Os níveis de produtividade foram calculados em vista do ano final e inicial de análise.

Como em De Vries, Timmer & De Vries (2015), o crescimento da produtividade, Equação (4), foi decomposto em 3 componentes, tais quais:

$$\Delta(LP_T) = \frac{LP_{T,fy} - LP_{T,by}}{LP_{T,by}} = I + II + III \quad (5)$$

Ou, como observado na forma da taxa de crescimento, onde:

$$\frac{\sum_{i=1}^n LP_{T,by} (S_{i,fy} - S_{i,by})}{LP_{T,by}} \quad (6)$$

I

A Equação (6) representa o primeiro termo do lado direito da Equação (5), Termo I, que corresponde ao componente intersetorial, ou componente estático da transformação estrutural. Representa, assim, a contribuição do crescimento da produtividade decorrente de alterações na alocação do emprego entre os diferentes segmentos industriais. Portanto, assume-se que, em um processo de desenvolvimento econômico progressivo, a participação

relativa do emprego passa dos setores de baixa produtividade para aqueles com taxas de produtividade acima da média, aumentando a produtividade agregada da economia e, dessa forma, tornando este componente positivo (MCMILLAN; RODRIK, 2011).

O Termo II diz respeito ao componente dinâmico da transformação estrutural, representado pela Equação (7). Este componente capta, essencialmente, a interação entre a variação da produtividade e a variação da participação relativa do emprego em todos os setores da economia. De mesmo modo, em um processo virtuoso de transformação estrutural, espera-se que haja, simultaneamente, um crescimento da produtividade e da participação relativa do emprego em setores com produtividade acima da média.

$$\frac{\sum_{i=1}^n (LP_{i, fy} - LP_{i, by}) (S_{i, fy} - S_{i, by})}{LP_{T, by}} \quad (7)$$

II

Já o Termo III, Equação (8), representa o componente intrasetorial da transformação estrutural e captura o crescimento da produtividade dentro dos diferentes segmentos industriais, principalmente via incrementos na inovação, nas escalas ou em outras variáveis internas relativas a cada setor. Se a variação neste componente for positiva, independentemente da porcentagem do setor no emprego total da economia, ao considerar a porcentagem do emprego em cada setor no ano inicial de análise, então sua contribuição também será positiva (Mcmillan; Rodrik, 2011).

$$\frac{\sum_{i=1}^n (LP_{i, fy} - LP_{i, by}) S_{i, by}}{LP_{T, by}} \quad (8)$$

III

4 Decomposição estrutural da produtividade e os limites da contribuição da indústria ao desenvolvimento: resultados

Ao comparar os resultados agregados da decomposição estrutural da produtividade entre os PAR e os PMR entre 2000 e 2019, a primeira conclusão que se destaca é o fato de que o crescimento médio da produtividade entre os PMR foi 2,5 vezes maior do que o observado entre os PAR - 80,6% contra 32%. Entretanto, esse crescimento não foi distribuído de forma homogênea entre os três diferentes componentes da decomposição

estrutural (Tabela 3). Para os PMR, o componente intrasetorial foi o principal fator responsável pelo crescimento da produtividade manufatureira do período, explicando 70,2% deste crescimento. Isso implica que a performance da produtividade está condicionada às dinâmicas internas da firma ou do setor, isto é, condicionada por variáveis como estoque de capitais, geração de capacitações dinâmicas, pelo conhecimento acumulado e até mesmo o grau de sofisticação tecnológica produtiva. Por outro lado, os componentes da mudança estrutural, estática e dinâmica, apresentaram ao todo apenas 10,44% de crescimento. Em desacordo com a abordagem teórica apresentada na Seção 2, ao longo do período, não pareceu haver uma reorientação generalizada do emprego industrial para setores e atividades com níveis de produtividade acima da média. Em termos da dimensão setorial, embora os setores de alta tecnologia tenham sido os que mais contribuíram para o crescimento da produtividade, o nível dessa contribuição foi apenas ligeiramente superior ao dos setores de média tecnologia. Em outras palavras, nos PMR, uma parte muito significativa do crescimento da produtividade ainda é explicada pela sofisticação produtiva de setores e atividades que não estão necessariamente na fronteira tecnológica internacional. Mesmo em países com um processo acelerado de convergência, como a China, os setores de baixa e média tecnologia foram responsáveis por quase 60% do crescimento da produtividade. Na Índia, eles foram responsáveis por 45% e, no Vietnã, por 44%.

Tabela 3 – Decomposição estrutural da produtividade do trabalho - 2000 a 2019 - Países de Renda Média

Componentes da decomposição estrutural	Intensidade tecnológica			Total	PIB PPC per-capita (média de 2000 a 2019) (USD)
	Alta	Baixa	Média		
Mudança estrutural (componente estático)	6,3%	-5,3%	4,4%	5,5%	12.943
Componente intrasetorial	20,3%	24,8%	25,1%	70,2%	
Mudança estrutural (componente dinâmico)	7,0%	-3,2%	1,1%	4,94%	
Decomposição estrutural - Total	33,66%	16,26%	30,67%	80,59%	

Fonte: Elaboração própria com base em Unido-Indstat Revision 3, *World Bank* e *Institute Monetary Fund*.

Por outro lado, os PAR apresentaram uma alta concentração do crescimento da produtividade nos setores de alta tecnologia. Esses setores foram responsáveis por 65% da

variação total da produtividade durante o período (Tabela 4). Além disso, ao contrário dos PMR, praticamente todo o crescimento da produtividade nos PAR (94%) é explicado pelo componente intrasetorial.

Assim, ao contrário do que poderiam sugerir as interpretações acerca dos possíveis efeitos benéficos de uma desindustrialização “natural” nos PAR, os movimentos de mudança estrutural, tanto estáticos quanto dinâmicos, associados à realocação de empregos industriais para setores com maior produtividade, não se mostram significativos a ponto de constituírem uma das principais fontes de crescimento da produtividade nesses países. Pelo contrário, tais movimentos explicam apenas 6% deste crescimento (Rowthorn; Ramaswamy, 1999; Palma, 2005; Tregenna, 2009; Rodrik, 2016; Andreoni; Tregenna, 2019). Este movimento pode ser observado mesmo em economias com uma posição proeminente no mercado internacional de segmentos intensivos em tecnologia, como os Estados Unidos (na qual a contribuição combinada da mudança estrutural estática e dinâmica foi de apenas 4,1%), Reino Unido (4,9%) e Alemanha (5,8%).

Apesar dos movimentos de desindustrialização nas últimas décadas, os setores de alta tecnologia ainda se apresentam como os principais catalisadores da contribuição da indústria ao desenvolvimento nos PAR, como sugerido por Andreoni; Gregory (2013), Andreoni; Tregenna (2019) e Andreoni; Chang (2017). Tal qual mencionado anteriormente, esses setores representaram cerca de $\frac{3}{4}$ do crescimento da produtividade nos PAR entre 2000 a 2019.

Tabela 4 – Decomposição estrutural da produtividade do trabalho - 2000 a 2019 - Países de Alta Renda

Componentes da decomposição estrutural	Intensidade tecnológica			Total	PIB PPC per capita (média de 2000 a 2019) (USD)
	Alta	Baixa	Média		
Mudança estrutural (componente estático)	3,7%	-3,6%	0,8%	1,2%	40.522
Componente intrasetorial	15,4%	8,7%	5,1%	29,7%	
Mudança estrutural (componente dinâmico)	1,6%	-1,1%	0,2%	0,8%	
Decomposição estrutural - total	20,7%	4,0%	6,1%	31,6%	

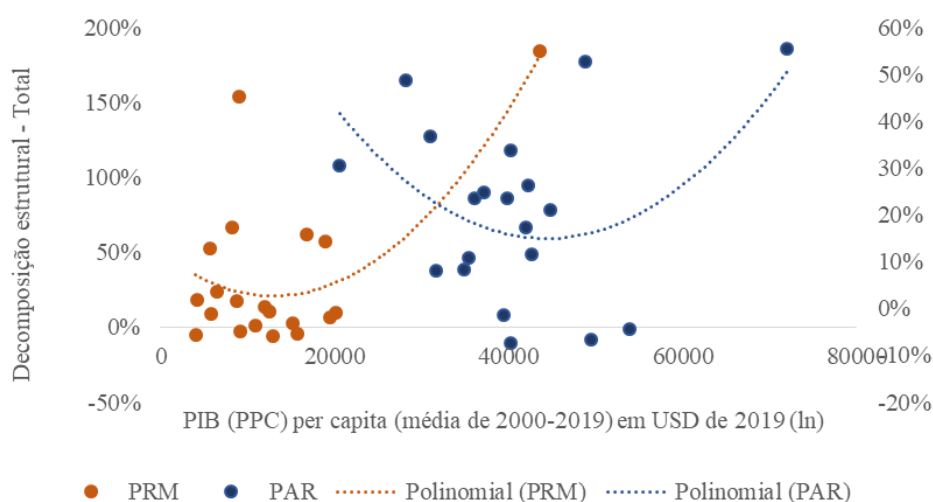
Fonte: Elaboração própria com base em Unido-Indstat Revision 3, *World Bank* e *Institute Monetary Fund*.

Além disso, em linha com Andreoni & Tregenna (2019), este artigo buscou analisar a decomposição estrutural da produtividade de acordo com o nível de renda per capita. Esse esforço foi realizado simultaneamente com base na intensidade tecnológica dos setores e

com base nos componentes da decomposição estrutural mencionados acima (estático, dinâmico e intrasetorial), assim como em OECD (1987), Timer; DeVries (2009), McMillan; Rodrik (2011).

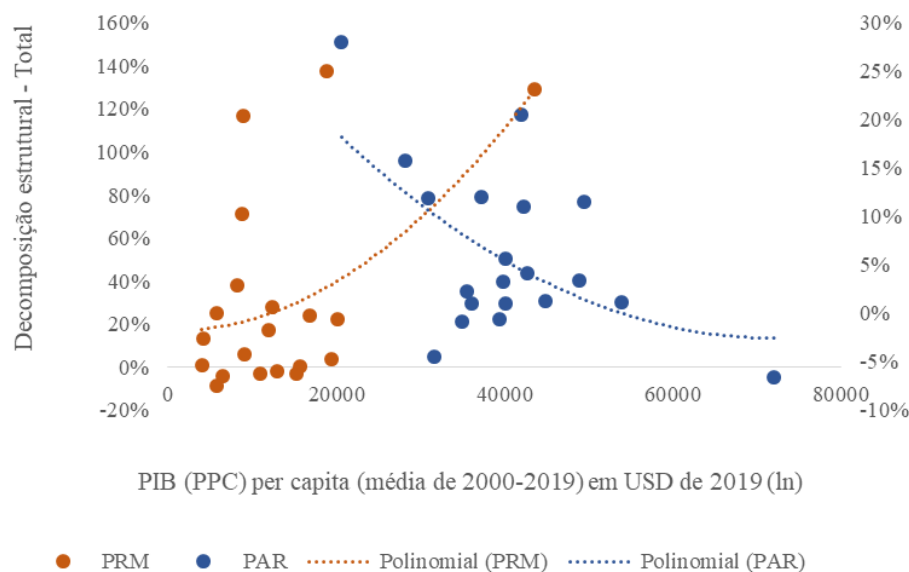
Com relação à análise setorial, em geral, vale a pena observar a distinção entre os comportamentos de acordo com os blocos de países (Figuras 1, 2 e 3).

Figura 1 – Decomposição estrutural da produtividade (somatório dos componentes estático, dinâmico e intrasetorial) e PIB (PPC) per capita – Países de alta (eixo direito) e média renda (eixo esquerdo) – 2000 a 2019 – Setores de alta intensidade tecnológica



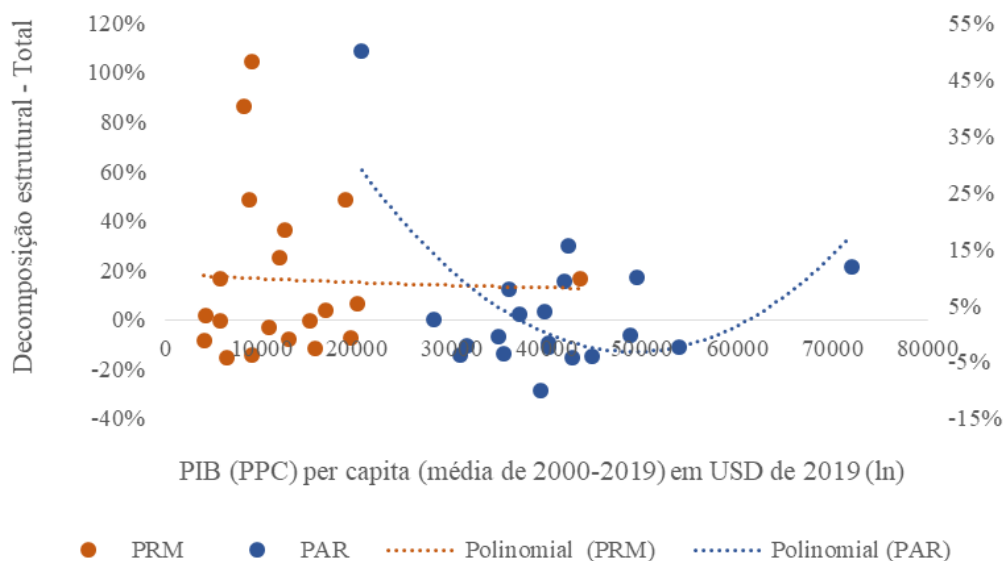
Fonte: Elaboração própria com base em Unido-Indstat Revision 3, World Bank e International Monetary Fund.

Figura 2 – Decomposição estrutural da produtividade (somatório dos componentes estático, dinâmico e intrasetorial) e PIB (PPC) per capita – Países de alta (eixo direito) e média renda (eixo esquerdo) – 2000 a 2019 – Setores de média intensidade tecnológica



Fonte: Elaboração própria com base em Unido-Indstat Revision 3, World Bank e International Monetary Fund.

Figura 3 – Decomposição estrutural da produtividade (somatório dos componentes estático, dinâmico e intrasetorial) e PIB (PPC) per capita – Países de alta (eixo direito) e média renda (eixo esquerdo) – 2000 a 2019 – Setores de baixa intensidade tecnológica



Fonte: Elaboração própria com base em Unido-Indstat Revision 3, World Bank e International Monetary Fund.

Nos segmentos de alta tecnologia, os PMR apresentam uma tendência exponencial positiva ao longo da maior parte da curva (Figura 1). Em outras palavras, quanto maior o nível de renda per capita, maior tende a ser a contribuição dos setores de alta intensidade tecnológica para o crescimento da produtividade. No entanto, em quatro PMR — Brasil, México, Peru e Paquistão — os setores de alta tecnologia contribuíram negativamente entre 2000 e 2019. Na outra extremidade, os países com melhor desempenho incluem China, Indonésia, Vietnã, Omã (todos asiáticos) e Romênia (Europa).

Entre os PAR, por outro lado, observa-se uma tendência em formato de U, embora os pontos sejam mais dispersos do que entre os PMR. Mesmo nesse grupo, entre os cinco países com melhor desempenho, três são asiáticos (Cingapura, Taiwan e Coreia do Sul) e dois europeus (República Tcheca e Alemanha).

Nos setores de média tecnologia (Figura 2), os PMR apresentam uma relação positiva entre produtividade e renda per capita, enquanto os PAR revelam uma tendência inversa. Uma hipótese explicativa para esse comportamento distinto seria o fato de que alguns setores de média tecnologia (produtos de borracha e plástico, metais básicos, produtos de metal fabricado e produtos minerais não metálicos) passaram por um intenso processo de fragmentação produtiva, com desindustrialização nos PAR e transferência das atividades para os PMR.

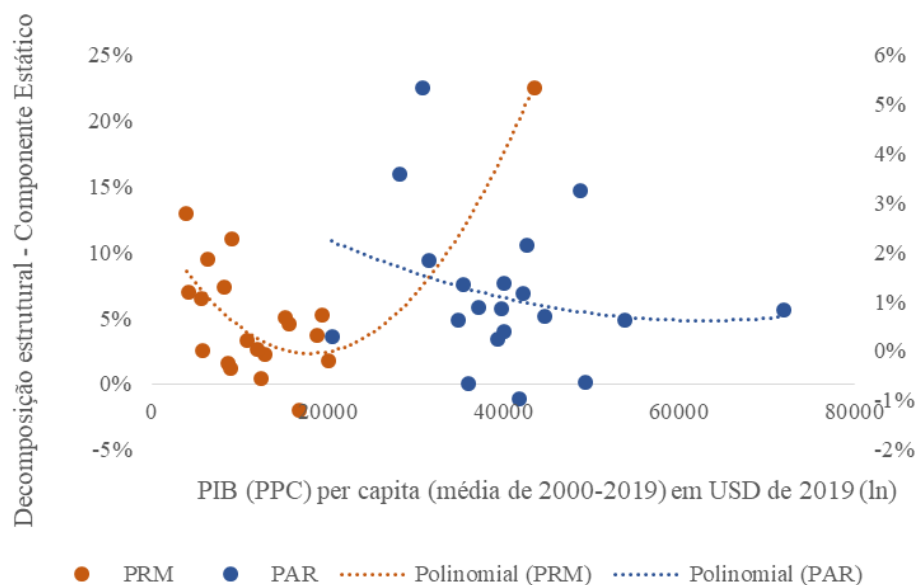
Nos setores de baixa tecnologia (Figura 3), não se observa uma tendência clara. Esses setores apresentam a maior incidência de queda na produtividade, tanto nos PMR quanto nos PAR. Entre os PAR, 11 dos 20 países analisados registraram declínios, com destaque para a Polônia, que obteve um aumento de 50%. Todos os PMR da América Latina apresentaram quedas, enquanto os PMR asiáticos, em geral, demonstraram crescimento da produtividade. Esse contraste reflete um processo de desindustrialização prematura na América Latina (Palma, 2005; Andreoni; Tregenna, 2019) e, por outro, a um processo disseminado de sofisticação produtiva — mesmo em setores de baixa intensidade tecnológica — e de convergência de renda nos países asiáticos pertencentes ao grupo dos PMR.

Diegues et al. (2023) sugerem que, apesar do intenso processo de transformação produtiva rumo a atividades mais complexas, esses países não necessariamente relegam a modernização produtiva dos setores de baixa tecnologia a um plano secundário. Os autores argumentam que a estratégia chinesa, por exemplo, consiste na coexistência de características associadas a diferentes estágios de desenvolvimento dentro de seu território, por meio da combinação de políticas e instituições produtivas qualitativamente distintas, conforme a região, o setor econômico e o nível tecnológico. Diferentemente da Coreia do Sul e de Taiwan, sob o paradigma dos “gansos voadores”, a trajetória de inovação da China não implicou a substituição de sua liderança nas exportações de baixa e média tecnologia.

Uma ilustração dessa coexistência de uma estrutura com uma participação relevante de setores de baixa tecnologia, média-alta e alta tecnologia simultaneamente é o fato de que o aumento da participação de mercado chinesa nas exportações mundiais de eletrônicos, máquinas e equipamentos de transporte não ocorre paralelamente à redução da participação de mercado em setores intensivos em mão de obra (Diegues et al., 2023, p.12).

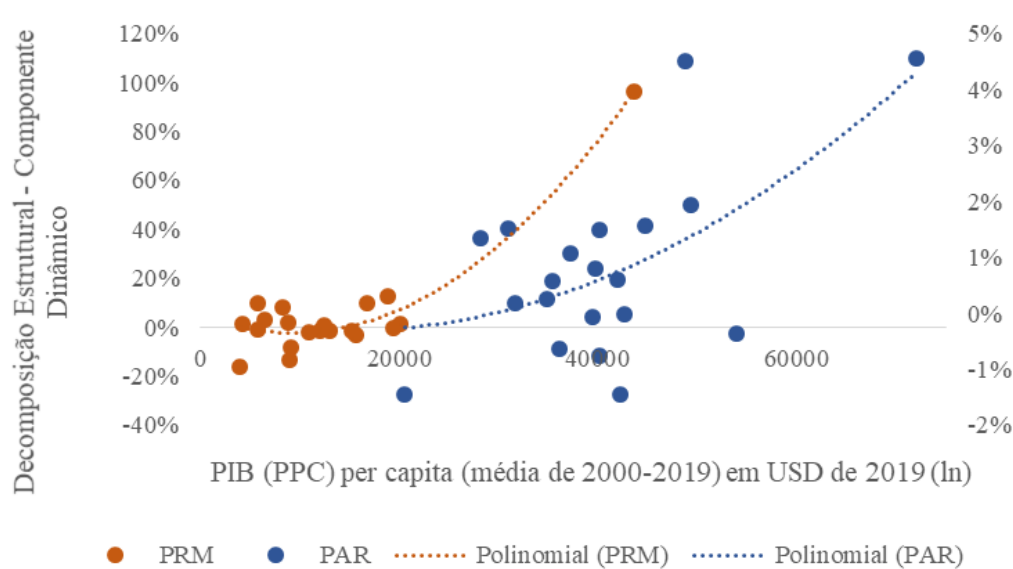
Além de analisar a decomposição estrutural da produtividade pela intensidade tecnológica setorial, este trabalho também propõe esta mesma análise sob as lentes dos componentes da decomposição estrutural, estático, dinâmico e intersetorial, em relação aos nível de renda per capita dos países (Figura 4, 5 e 6).

Figura 4 – Decomposição estrutural da produtividade do trabalho (componente estático) e PIB (PPC) per capita – Países de alta (eixo direito) e média renda (eixo esquerdo) – 2000 a 2019 – Total dos setores por intensidade tecnológica



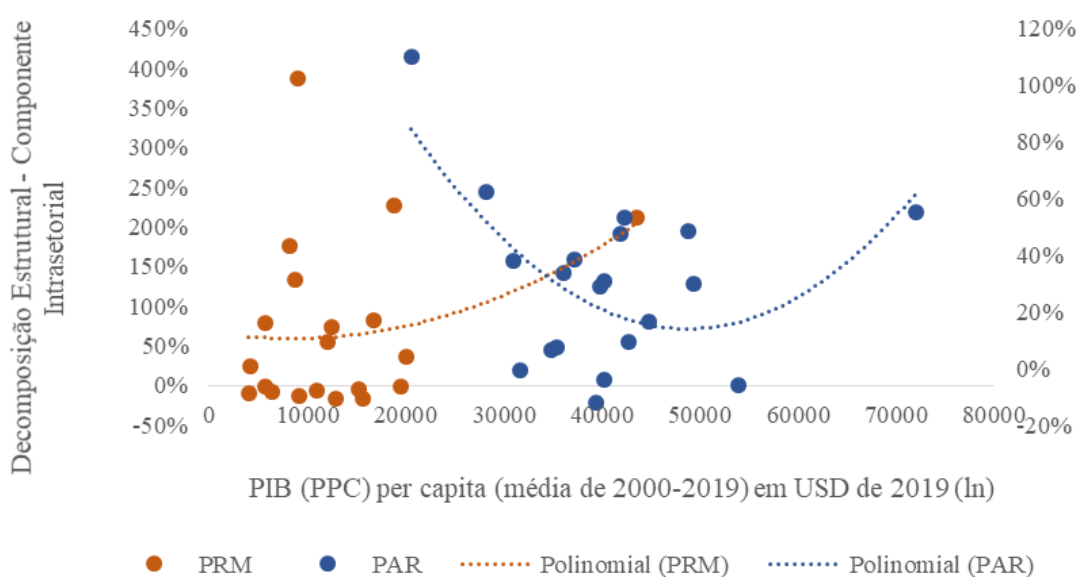
Fonte: Elaboração própria com base em Unido-Indstat Revision 3, World Bank e International Monetary Fund.

Figura 5 – Decomposição estrutural da produtividade do trabalho (componente dinâmico) e PIB (PPC) per capita – Países de alta (eixo direito) e média renda (eixo esquerdo) – 2000 a 2019 – Total dos setores por intensidade tecnológica



Fonte: Elaboração própria com base em Unido-Indstat Revision 3, World Bank e International Monetary Fund.

Figura 6 – Decomposição estrutural da produtividade do trabalho (componente intrasetorial) e PIB (PPP) per capita – Países de alta (eixo direito) e média renda (eixo esquerdo) – 2000 a 2019 – Total dos setores por intensidade tecnológica



Fonte: Elaboração própria com base em Unido-Indstat Revision 3, World Bank e International Monetary Fund.

Para o componente estático da mudança estrutural (Figura 4), observa-se, nos PMR, uma espécie de curva em formato de U. Em outras palavras, a mudança estrutural contribui positivamente para o crescimento da produtividade nas fases iniciais do desenvolvimento, mas, a partir de um determinado nível de renda per capita — por volta de US\$10.000 — essa contribuição tende a diminuir.

Como sugerem interpretações baseadas na armadilha da renda média (Andreoni; Tregenna, 2019; Lee, 2019), uma possível explicação para esse fenômeno é que a continuidade da transformação estrutural, após certo nível de renda per capita, exigiria um amplo conjunto de políticas industriais e de inovação capazes de construir capacidades dinâmicas e fomentar o aprendizado tecnológico. Dada a dificuldade dessa transição, a continuidade da transformação estrutural em níveis mais elevados de renda seria um movimento restrito a um número mais limitado de países, como sugere a Figura 5.

Entre os PAR, dois resultados se destacam: (i) os componentes da mudança estrutural contribuem muito menos para o crescimento da produtividade do que nos PMR; e (ii) não parece haver uma relação consistente entre mudança estrutural e renda per capita.

Entretanto, a Figura 5 mostra que tanto os PMR quanto os PAR apresentam tendência semelhante no que se refere à mudança estrutural dinâmica: à medida que a renda

aumenta, o crescimento da produtividade resultante da realocação dinâmica também se intensifica — embora essa relação seja mais pronunciada nos PMR.

Em consonância com Andreoni & Tregenna (2019), isso indica que, mesmo nos PAR, há um movimento de realocação do emprego para atividades com taxas de crescimento de maior produtividade, mesmo em altos níveis de renda per capita. Em outras palavras, os movimentos de desindustrialização observados nas últimas décadas não foram suficientes para interromper a contribuição da indústria para o desenvolvimento.

Já nos PMR, é evidente que o crescimento da renda per capita tem ocorrido em paralelo à transformação estrutural da economia em direção a atividades industriais mais complexas e tecnologicamente sofisticadas.

Por fim, no que diz respeito ao componente intra-setorial da mudança estrutural (Figura 6), entre os PMR observa-se uma tendência de crescimento ascendente, em concordância com a análise setorial apresentada anteriormente, na qual o componente se mostrou o principal vetor de crescimento da produtividade entre este grupo de países. Dessa forma, isso indica que os PMR com níveis mais altos de desenvolvimento vêm conseguindo melhorar a produtividade internamente dentro dos setores manufatureiros, possivelmente tendo em vista aspectos relacionados à modernização tecnológica, qualificação da força de trabalho, aprendizado organizacional e à difusão de inovações.

Nos PAR, por outro lado, à medida que o PIB per capita cresce, os ganhos de produtividade intrasetoriais tendem a ser menores, principalmente quando a renda se aproxima de US\$ 40.000. Uma possível explicação é que esses países já atingiram altos níveis de vantagens competitivas e de complementaridades intrasetoriais, e o espaço para ganhos adicionais de produtividade diminui conforme avançam no desenvolvimento. Embora tenha apresentado um formato em U, há certas assimetrias entre os países, uma vez que o crescimento da produtividade é mais elevado nos países com renda per capita mais baixa — como Polônia e República Tcheca, que apresentaram crescimento de 110% e 62%, respectivamente.

5 Conclusões

O recente e intenso debate acerca do renascimento da política industrial contribuiu decisivamente para que a literatura econômica, inclusive nas abordagens mais convencionais, voltasse a reconhecer o papel central da indústria no desenvolvimento econômico. A

construção dessa percepção é resultado de uma série de fatores que remontam à crise econômico-financeira de 2008, à emergência de um novo paradigma tecno-produtivo baseado na dupla transição (digitalização/Indústria 4.0 e descarbonização), à intensificação da guerra tecnológica entre China e Estados Unidos, e à necessidade de aumentar a resiliência das cadeias globais de valor após choques sistêmicos como o causado pela pandemia de Covid-19.

Nesse contexto, observa-se a formulação de numerosas e abrangentes políticas industriais voltadas ao enfrentamento dos desafios mencionados no parágrafo anterior. Destacam-se o *Inflation Reduction Act* e o *Chips Act* (que preveem investimentos de aproximadamente US\$ 800 bilhões e US\$ 52 bilhões, respectivamente) nos Estados Unidos; a estruturação dos gigantescos *Industrial Guidance Funds* chineses (com recursos estimados em torno de US\$ 1,5 trilhão), voltados à promoção de tecnologias consideradas estratégicas com base na *Innovation Driven Development Strategy* de 2016; a iniciativa Européia do *Green Deal Industrial Plan*; e a recente política industrial brasileira — *Nova Indústria Brasil* — com recursos estimados em mais de US\$ 65 bilhões a serem disponibilizados entre 2023 e 2026.

Segundo Dipippo et al. (2022), em 2019, ou seja, antes da disrupção das cadeias globais de valor causada pela pandemia de Covid-19, os gastos com política industrial pela China, pelos Estados Unidos, pelo Japão, pela Alemanha e pela França somaram cerca de US\$ 389 bilhões. Desse total, 64% estavam concentrados na China e 21,6% nos Estados Unidos. De acordo com um *working paper* publicado pelo Fundo Monetário Internacional em 2024 (Evenett et al., 2024), mais de 2.500 medidas de política industrial foram identificadas no mundo em 2023.

De modo geral, o objetivo por trás de todas essas medidas é restaurar, direta ou indiretamente, a capacidade da indústria de contribuir para o desenvolvimento econômico. Essa contribuição, conforme a interpretação dos autores clássicos do desenvolvimento, pode ser resumida em três dimensões: (i) a capacidade de promover o crescimento da produtividade da economia, (ii) a criação de empregos com salários superiores à média, e (iii) a sofisticação produtiva e tecnológica das exportações nacionais.

É precisamente a partir dessa perspectiva que este artigo buscou medir e analisar as contribuições das estruturas manufatureiras dos países de alta renda (PAR) e de renda média (PMR) para o desenvolvimento entre 2000 e 2019. Para isso, dadas as limitações de escopo

e espaço de um artigo acadêmico, o esforço concentrou-se em analisar a capacidade da indústria de contribuir para o crescimento da produtividade nesses dois grupos de países.

De maneira complementar aos trabalhos de Andreoni & Tregenna (2019) e Tregenna & Andreoni (2020), buscou-se verificar a existência de uma relação em formato de U-invertido entre o nível de renda per capita e a contribuição da indústria para o desenvolvimento, medida neste trabalho por sua capacidade de aumentar a produtividade. Dessa forma, procurou-se agregar elementos complementares às contribuições seminais de Rowthorn (Rowthorn, 1995; Rowthorn & Ramaswamy, 1997; Rowthorn & Ramaswamy, 1999), que relacionam a participação da indústria no PIB ao nível de renda per capita.

Nesse contexto, analisou-se a contribuição da indústria para o desenvolvimento segundo a intensidade tecnológica setorial (Andreoni & Tregenna, 2019) e os elementos da decomposição estrutural: mudança estrutural estática, mudança estrutural dinâmica e componente intrasetorial (De Vries, Timmer & De Vries, 2015).

A primeira conclusão é que, em nenhum dos diversos exercícios empíricos realizados no artigo, foi possível observar a incidência da curva em U-invertido relacionando o crescimento da produtividade ao nível de renda per capita, tanto entre os PAR quanto entre os PMR. De forma semelhante às conclusões apresentadas por Andreoni & Tregenna (2019) e Tregenna & Andreoni (2020), identificou-se certa heterogeneidade nessa relação, tanto entre setores quanto para a manufatura como um todo.

Entretanto, como apontado pelos autores, os dois padrões mais recorrentes da relação foram: (i) uma relação exponencial positiva e (ii) uma curva similar a um U tradicional — ainda que assimétrica em seus extremos. Em outras palavras, mesmo entre os PAR, não foi possível afirmar que a capacidade da indústria de contribuir para o crescimento da produtividade declina com altos níveis de renda per capita. Pelo contrário, a partir de um nível de renda per capita próximo a US\$ 45.000 (em PPC), observa-se uma relação positiva entre crescimento da renda e da produtividade. Para os PMR, essa relação é positiva ao longo de toda a curva.

Em termos de desagregação setorial, há uma discrepância entre os PAR e os PMR. Os primeiros mostram que os setores de alta tecnologia são responsáveis por 65% da variação total da produtividade ao longo do período. Em outras palavras, apesar do processo de desindustrialização “natural” dos PAR nas últimas décadas, os setores de alta tecnologia ainda são os principais motores da contribuição industrial ao desenvolvimento nesses países,

como sugerem Andreoni & Gregory (2013), Andreoni & Chang (2017) e Andreoni & Tregenna (2019). Esse movimento ocorre com maior intensidade em três países asiáticos (Cingapura, Taiwan e Coreia do Sul) e dois europeus (República Tcheca e Alemanha).

Nos PMR, os setores de alta tecnologia também são a principal fonte de crescimento da produtividade, mas seu nível de contribuição é apenas ligeiramente superior ao dos setores de média tecnologia. Em outras palavras, esses países apresentam uma distribuição mais equilibrada do crescimento da produtividade entre os setores, com os setores de média e baixa tecnologia apresentando crescimento de 30,67% e 16,26% do crescimento total, respectivamente. Além disso, pode-se concluir que a transformação estrutural dos PMR rumo a atividades e setores tecnologicamente mais complexos ocorre em paralelo à modernização dos setores de média e baixa tecnologia. No entanto, vale destacar que esse movimento é bastante heterogêneo ao se comparar países asiáticos e latino-americanos, especialmente nos setores de alta tecnologia (onde se destacam China, Indonésia, Vietnã e Omã). Entre os países latino-americanos, a contribuição dos setores de alta tecnologia para o crescimento da produtividade foi negativa no Brasil, México e Peru.

Por fim, ao analisar a decomposição da produtividade segundo os componentes da mudança estrutural (estática e dinâmica) e intra-setorial, as heterogeneidades entre PAR e PMR diminuem, ao passo que observa-se um claro limite para a extensão com que o processo de mudança estrutural (estático e dinâmico) pode contribuir para o crescimento da produtividade entre 2000 e 2019.

Nos PMR, o componente intrasetorial corresponde por mais de três quartos do crescimento da produtividade, em virtude dos ganhos associados às eficiências de escala e demais capacitações dinâmicas derivadas de dentro dos segmentos industriais. Apesar dessa dimensão interna da produtividade ser essencial para o processo de transformação estrutural, é preciso que este movimento seja complementar à realocação do emprego e demais recursos entre os setores industriais que apresentam produtividade acima da média. Em virtude deste contexto, os componentes estático e dinâmico correspondem a apenas 13% do crescimento da produtividade, o que exprime uma contribuição limitada destes componentes ao processo de mudança estrutural do período.

Em contraste, nos PAR, os componentes da mudança estrutural contribuíram com apenas 6% para o crescimento da produtividade. Esse resultado contradiz interpretações que caracterizam a desindustrialização como um processo “natural” decorrente da transição para

setores de alta tecnologia, os quais supostamente sustentariam o crescimento da produtividade no longo prazo. Empiricamente, a reorientação para setores de alta produtividade nos PAR contribui pouco para a produtividade industrial agregada. Isso é evidente mesmo em países na fronteira tecnológica, como Estados Unidos, Reino Unido e Alemanha, onde as mudanças estrutural estática e dinâmica contribuíram com apenas 4,1%, 4,9% e 5,8%, respectivamente.

Referências

- Aiginger, K., & Rodrik, D. (2020). Rebirth of industrial policy and an agenda for the twenty-first century. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 20, 189–207.
- Andreoni, A., & Chang, H.-J. (2017). Bringing production and employment back into development: Alice Amsden's legacy for a new developmentalist agenda. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 10(1), 173–187.
- Andreoni, A., & Gregory, M. (2013). Why and how does manufacturing still matter: Old rationales, new realities. *Revue d'Économie Industrielle*, 144, 21–57.
- Andreoni, A., & Tregenna, F. (2018). *Stuck in the middle: Premature deindustrialisation and industrial policy* (CCRED Working Paper No. 11).
- Andreoni, A., & Chang, H.-J. (2019). The political economy of industrial policy: Structural interdependencies, policy alignment and conflict management. *Structural Change and Economic Dynamics*, 48, 136–150.
- Andreoni, A., & Tregenna, F. (2019). Beyond the inverted U: The changing nature and structural heterogeneity of premature de-industrialisation. In *International Workshop: The Future of Industrial Work: New Pathways and Policies of Structural Transformation*.
- Andreoni, A., & Tregenna, F. (2020). Escaping the middle-income technology trap: A comparative analysis of industrial policies in China, Brazil and South Africa. *Structural Change and Economic Dynamics*, 54, 324–340.
- Castillo, M., & Martins, A. (2016). *Premature deindustrialization in Latin America* (Production Development Series No. 205). ECLAC.
- Chang, H.-J., & Andreoni, A. (2020). Industrial policy in the 21st century. *Development and Change*, 51(2), 324–351.
- Chang, H.-J., & Andreoni, A. (2021). Bringing production back into development: An introduction. *The European Journal of Development Research*, 33, 165–178.
- Cherif, R., & Hasanov, F. (2019). *The return of the policy that shall not be named: Principles of industrial policy*. International Monetary Fund.
- De Vries, G., Timmer, M. P., & De Vries, K. (2015). Structural transformation in Africa: Static gains, dynamic losses. *The Journal of Development Studies*, 51(6), 674–688.
- Diegues, A. C., Pereira, A. J., & Hiratuka, C. (2023). *Chinese developmental state uniqueness: An interpretation based on productive development policies and the dynamics of institutional change* (Texto para Discussão No. 449). Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas.

- Diegues, A. C., & Rossi, C. G. (2020). Beyond deindustrialization: Changes in the pattern of industry organization and accumulation in a scenario of the “Brazilian disease”. *Economia e Sociedade*, 29, 1–28.
- DiPippo, G., et al. (2022). *Red ink: Estimating Chinese industrial policy spending in comparative perspective*. Center for Strategic and International Studies.
- Dosi, G., Riccio, F., & Virgillito, M. E. (2021). Varieties of deindustrialization and patterns of diversification: Why microchips are not potato chips. *Structural Change and Economic Dynamics*, 57, 182–202.
- Evenett, S., et al. (2024). *The return of industrial policy in data* (IMF Working Paper). International Monetary Fund.
- Fabricant, S. (1942). *Employment in manufacturing, 1899–1939: An analysis of its relation to the volume of production*. National Bureau of Economic Research.
- Fagerberg, J. (2000). Technological progress, structural change and productivity growth: A comparative study. *Structural Change and Economic Dynamics*, 11, 393–411.
- Felipe, J., Mehta, A., & Rhee, C. (2018). Manufacturing matters—but it’s the jobs that count. *Cambridge Journal of Economics*, 43(1), 139–168.
- Furtado, C. (1964). *Development and underdevelopment*. University of California Press.
- Galindo-Rueda, F., & Verger, F. (2016). *OECD taxonomy of economic activities based on R&D intensity*. OECD.
- Gerschenkron, A. (1962). Economic backwardness in historical perspective. In A. Gerschenkron, *Economic backwardness in historical perspective*. Harvard University Press.
- Hamilton, A. (1913). *Report on manufactures (1791)*. U.S. Senate Documents, 22(172). (Trabalho original publicado em 1791)
- Haraguchi, N. (2015). Patterns of structural change and manufacturing development. In *Routledge handbook of industry and development* (pp. 38–64). Routledge.
- Hirschman, A. O. (1958). *The strategy of economic development*. Yale University Press.
- Kaldor, N. (1966). *Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom*.
- Kaldor, N. (1967). Problems of industrialization in underdeveloped countries. In *Strategic factors in economic development* (pp. 53–72).
- Lee, K. (2019). *The art of economic catch-up: Barriers, detours and leapfrogging in innovation systems*. Cambridge University Press.
- List, F. (1841). *The national system of political economy*.
- Mazzucato, M., Kattel, R., & Ryan-Collins, J. (2020). Challenge-driven innovation policy: Towards a new policy toolkit. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 20, 421–437.
- Mazzucato, M., & Rodrik, D. (2023). *Industrial policy with conditionalities: A taxonomy and sample cases* (IIPP Working Paper Series No. 7). UCL Institute for Innovation and Public Purpose.
- McMillan, M. S., & Rodrik, D. (2011). *Globalization, structural change and productivity growth* (NBER Working Paper No. 17143). National Bureau of Economic Research.
- Morceiro, P. C. (2021). Methodological influence on Brazilian deindustrialization. *Brazilian Journal of Political Economy*, 41(4), 700–722.

- OECD. (1987). *Structural adjustment and economic performance*. OECD.
- Özçelik, E., & Özmen, E. (2023). Premature deindustrialisation: The international evidence. *Cambridge Journal of Economics*, 1–22.
- Palma, G. (2005). Four sources of de-industrialisation and a new concept of the Dutch disease. In *Beyond reforms: Structural dynamics and macroeconomic vulnerability* (Vol. 3, No. 5, pp. 71–116).
- Palma, J. G. (2008). Deindustrialisation, premature deindustrialisation, and the Dutch disease. In L. E. Blume & S. N. Durlauf (Eds.), *The New Palgrave dictionary of economics* (2nd ed., pp. 401–410). Palgrave Macmillan.
- Palma, J. G. (2009). Flying-geese and waddling-ducks: The different capabilities of East Asia and Latin America to demand-adapt and supply-upgrade their export productive capacity. In *Industrial policy in developing countries*. Oxford University Press.
- Rodrik, D. (2016). Premature deindustrialization. *Journal of Economic Growth*, 21, 1–33.
- Rodrik, D. (2017). Premature deindustrialisation in the developing world. *Frontiers of Economics in China*, 12(1), 1–34.
- Rosenstein-Rodan, P. N. (1943). Problems of industrialisation of Eastern and South-Eastern Europe. *The Economic Journal*, 53(210–211), 202–211.
- Rowthorn, B. (1995). *Korea at the crossroads*. ESRC Centre for Business Research, University of Cambridge.
- Rowthorn, R. E., & Ramaswamy, R. (1999). Growth, trade, and deindustrialization. *IMF Staff Papers*, 46(1), 18–41.
- Rowthorn, R. E., & Ramaswamy, R. (1997). *Deindustrialization: Causes and implications*. International Monetary Fund.
- Schumpeter, J. A. (1934). *The theory of economic development*. Harvard University Press.
- Thirlwall, A. P. (1979). The balance of payments constraint as an explanation of international growth rates. *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*.
- Timmer, M. P., & De Vries, G. J. (2009). Structural change and growth accelerations in Asia and Latin America: A new sectoral data set. *Cliometrica*, 3, 165–190.
- Tregenna, F. (2009). Characterising deindustrialisation: An analysis of changes in manufacturing employment and output internationally. *Cambridge Journal of Economics*, 33(3), 433–466.
- Tregenna, F. (2016). Deindustrialization and premature deindustrialization. In J. Ghosh, R. Kattel, & E. Reinert (Eds.), *Elgar handbook of alternative theories of economic development*. Edward Elgar.
- Tregenna, F., & Andreoni, A. (2020). *Deindustrialisation reconsidered: Structural shifts and sectoral heterogeneity* (Working Paper Series). UCL Institute for Innovation and Public Purpose.
- United Nations Industrial Development Organization. (2010). *Industrial statistics: Guidelines and methodology*. UNIDO.
- Vu, K., Haraguchi, N., & Amann, J. (2021). Deindustrialization in developed countries amid accelerated globalization: Patterns, influencers, and policy insights. *Structural Change and Economic Dynamics*, 59, 454–469.