

TRANSFORMAÇÕES NO PARADIGMA TECNO- ECONÔMICO E OS LIMITES DA CONTRIBUIÇÃO DA INDÚSTRIA AO DESENVOLVIMENTO: UMA ANÁLISE COMPARADA ENTRE BRASIL E CHINA A PARTIR DO GRAU DE SOFISTICAÇÃO DAS EXPORTAÇÕES (2000- 2019)

Palavras-Chave: INDÚSTRIA E DESENVOLVIMENTO, MUDANÇA ESTRUTURAL,
DESINDUSTRIALIZAÇÃO

Autores:

EDUARDO ZIMMERMANN, IE - UNICAMP

Prof. Dr. ANTÔNIO CARLOS DIEGUES (orientador), IE - UNICAMP

INTRODUÇÃO:

A literatura sobre desenvolvimento econômico tem consistentemente evidenciado, ao longo de um vasto conjunto de estudos, a inter-relação histórica entre o processo de industrialização e o crescimento sustentável, ou desenvolvimento em uma perspectiva mais ampla. Desde as contribuições fundacionais de Hamilton (1791) e List (1841), passando pelos pensadores clássicos da Economia do Desenvolvimento como disciplina autônoma, até as contribuições mais recentes, destaca-se o protagonismo da indústria na promoção do processo de desenvolvimento, devido a certos aspectos característicos das atividades industriais. Entre esses aspectos estão o maior potencial para viabilizar retornos crescentes de escala, transmitir ganhos de progresso técnico, gerar incrementos de produtividade, realizar *linkages* intra e intersetoriais, gerar externalidades positivas e *spillovers* e amenizar restrições externas ao desenvolvimento.

Sob essa perspectiva, a partir desses atributos do setor industrial, que são convencionalmente reconhecidos na literatura através da expressão "Leis de Kaldor"—sintetizando essas relações após as contribuições de Kaldor (1966, 1970) e Thirlwall (1979)—compreende-se que a indústria contribui para o processo de desenvolvimento em diversas dimensões. Dentre elas, destaca-se sua importante capacidade de aumentar a sofisticação da pauta de exportações de um país, contribuindo, assim, para a redução da restrição do balanço de pagamentos, dado que seus produtos possuem maior intensidade tecnológica. Isso ocorre porque esses produtos são vendidos a preços relativamente mais elevados no mercado internacional, permitindo uma reorganização do patamar da restrição externa e evitando uma trajetória de deterioração dos termos de troca, conforme os princípios de Prebisch (1949).

Apesar dessa inter-relação já consolidada na literatura, trabalhos recentes têm apontado para transformações na estrutura produtiva internacional e a emergência das cadeias globais de valor, que exigem um repensar do papel da indústria, recolocando a questão da transformação estrutural e política industrial no cerne do debate econômico (ver Chang & Andreoni, 2021; Andreoni & Chang, 2017, 2019; Tregenna & Andreoni, 2020). Um elemento fundamental explorado nessas contribuições é o aumento da heterogeneidade da contribuição da indústria ao desenvolvimento entre países e setores, o que reafirma a importância de revisitar essa discussão. Isso porque a forma de inserção da indústria de um país, dependendo de seus segmentos tecnológicos, pode impactar significativamente sua contribuição ao desenvolvimento.

Embora exista uma vasta coleção de trabalhos que estudam esses novos determinantes e o fenômeno da desindustrialização, a literatura ainda carece de esforços robustos de mensuração empírica acerca da recente

evolução da capacidade da indústria de contribuir para o desenvolvimento. Tendo isso em vista, este estudo busca contribuir para a literatura, inserindo-se nesse esforço de mensuração através da análise do processo de transformação estrutural. Para este fim, utiliza-se a metodologia de decomposição estrutural por meio da técnica de *shift-share*, conforme os trabalhos de McMillan & Rodrik (2011), Timmer & de Vries (2009) e Diegues & Ferreira (2024). A pesquisa visa contribuir com essa agenda ao realizar essa medição para a dimensão da sofisticação das exportações, por meio de um indicador de qualidade das exportações baseado em Hummels & Klenow (2005), complementando estudos que analisaram outras dimensões, como produtividade e salários (ver Diegues & Ferreira, 2024).

Assim, adotando uma perspectiva kaldoriana, espera-se que um processo de desenvolvimento virtuoso esteja associado à reconfiguração da estrutura produtiva em direção a atividades que aumentem a sofisticação das exportações, de modo que a contribuição da indústria esteja vinculada ao grau de sofisticação de suas exportações. Esta análise é realizada para o período de 2000 a 2019, abrangendo 20 *high-income countries* (HICs) e 20 *middle-income countries* (MICs), que juntos representam mais de 95% do valor adicionado manufatureiro global. Isso permite uma análise abrangente da indústria mundial e a observação de tendências heterogêneas entre grupos de países.

Com base nisso, o objetivo principal deste trabalho é analisar a evolução da capacidade de contribuição da indústria brasileira e da indústria chinesa em perspectiva comparada aos demais países industrializados, à luz dos resultados obtidos para os MICs e HICs. Busca-se verificar se há uma tendência de redução na capacidade de contribuição da indústria ao desenvolvimento nos últimos anos e se ocorreu um aumento da heterogeneidade dessa contribuição por setor em ambos os países. Isso possibilitará a verificação dessas hipóteses para os dois países e a comparação com tendências observadas em outros países ou grupos de países.

METODOLOGIA:

Dado os objetivos da pesquisa mencionados, a mensuração da contribuição da indústria ao desenvolvimento por meio da sofisticação das exportações industriais, é feita a partir de um índice de qualidade das exportações por meio de preços relativos (P_{jm}), baseado em metodologia proposta por Hummels & Klenow (2005). Neste trabalho, o índice é calculado a partir das categorias de produtos do sistema harmônico (HS-96), correspondentes ao setor industrial, agregados por tipos de tecnologia, segundo classificação de Tregenna & Andreoni (2020).

O índice de preços é obtido a partir da expressão a seguir:

$$P_{jm} = \prod_{i \in I_{jm}} \left(\frac{p_{jmi}}{p_{kmi}} \right)^{w_{jmi}}$$

Em que:

$$w_{jmi} = \frac{\frac{s_{jmi} - s_{kmi}}{\ln s_{jmi} - \ln s_{kmi}}}{\sum_{i \in I_{jm}} \frac{s_{jmi} - s_{kmi}}{\ln s_{jmi} - \ln s_{kmi}}}; \quad S_{jmi} = \frac{p_{jmi} x_{jmi}}{\sum_{i \in I_{jm}} p_{jmi} x_{jmi}}; \quad S_{kmi} = \frac{p_{kmi} x_{kmi}}{\sum_{i \in I_{jm}} p_{kmi} x_{kmi}};$$

P_{jm} = Índice de qualidade das exportações do país j para o país m

j = País exportador/País estudado

m = País importador (neste estudo: “mundo”)

k = País de referência (neste estudo, em consonância com Hummels & Klenow (2005): “resto-do-mundo”).

I_{jm} = Conjunto de categorias de produtos observáveis do tipo de tecnologia estudado (alta intensidade, média intensidade e baixa intensidade), nas quais o país j ou k tem exportações positivas para m, ou seja, $X_{jmi} > 0$ ou $X_{kmi} > 0$.

i = categoria pertencente ao conjunto I_{jm}

w_{jmi} = Média logarítmica de S_{jmi} (participação da categoria i nas exportações do país j para m) e S_{kmi} (participação da categoria i nas exportações do país k para m, onde $i \in I_{jm}$)

p_{jmi} = Preço da categoria i exportada pelo país j para o país m

p_{kmi} = Preço da categoria i exportada pelo país k para o país m

x_{jmi} = quantidade da categoria i exportada pelo país j para o país m

x_{kmi} = quantidade da categoria i exportada pelo país k para o país m

O primeiro passo da metodologia é o cálculo de uma proxy de preço para as categorias de produtos industriais exportados. O preço (p) de cada categoria exportada pelo país exportador (j) ou pelo país de referência

(k) (neste estudo resto-do-mundo), para o país importador (m) (neste trabalho “mundo”), é estimado a partir da divisão da soma do valor (FOB) exportado pela quantidade exportada (x). Conforme as expressões a seguir:

$$p_{jmi} = \frac{FOB_{jmi}}{X_{jmi}} ; p_{kmi} = \frac{FOB_{kmi}}{X_{kmi}}$$

Em sequência, com base nos dados de preço obtidos, calculam-se os indicadores de preço relativo a partir da divisão e ponderação pela média logarítmica, conforme a primeira expressão, para cada categoria de produtos HS e o produtório para cada setor tecnológico, de forma a obter de obter os indicadores (Pjm) para cada intensidade tecnológica. Replica-se esse esforço para os anos de 2000 e 2019 para todos os países.

Por fim, aplica-se a metodologia de decomposição estrutural, conforme expresso em trabalhos de alto impacto na literatura internacional (McMillan & Rodrik, 2011; Timmer & de Vries, 2009). A decomposição assume a seguinte configuração:

$$\Delta(p_r) = \frac{p_{r, fy} - p_{r, by}}{p_{r, by}} = I + II + III$$

em que:

I: Transformação estrutural - efeito estático

$$\sum_{i=1}^n \frac{p_{i, by} (S_{i, fy} - S_{i, by})}{p_{r, by}}$$

II: Transformação estrutural - efeito dinâmico

$$\sum_{i=1}^n \frac{(p_{i, fy} - p_{i, by})(S_{i, fy} - S_{i, by})}{p_{r, by}}$$

III: Efeito intra setorial

$$\sum_{i=1}^n \frac{(p_{i, fy} - p_{i, by}) S_{i, by}}{p_{r, by}}$$

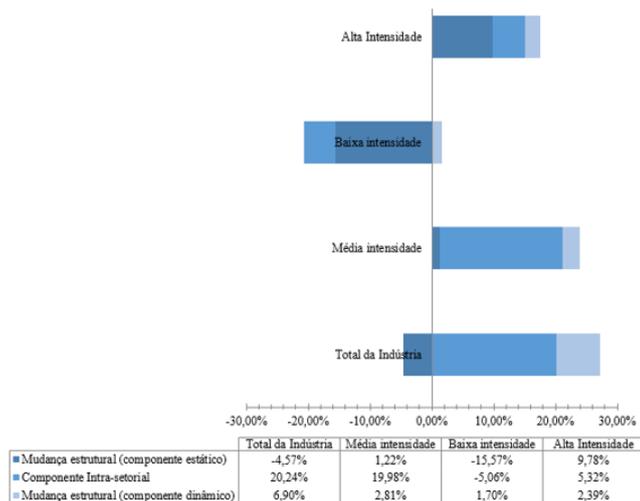
Em que:
T = Σ de todos os setores i;
Si = participação do setor i no total de exportações;
fy = período final;
by = período inicial;
p = índice de preços relativos

Espera-se que um processo virtuoso de transformação estrutural ocorra em paralelo à reconfiguração das atividades em direção a setores de maior intensidade tecnológica, ou seja, observado-se um aumento dos componentes de mudança estrutural, sobretudo, estático. O componente intra-setorial, explicaria apenas mudanças nos próprios segmentos tecnológicos, ainda que seu aumento também represente um aumento da contribuição da indústria. dados oriundos da *The United Nations commodity trade statistics database, COMTRADE*, U. N, tratados e disponibilizados pela *International Trade Database at the Product-Level*, BACI-CEPII (2024).

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

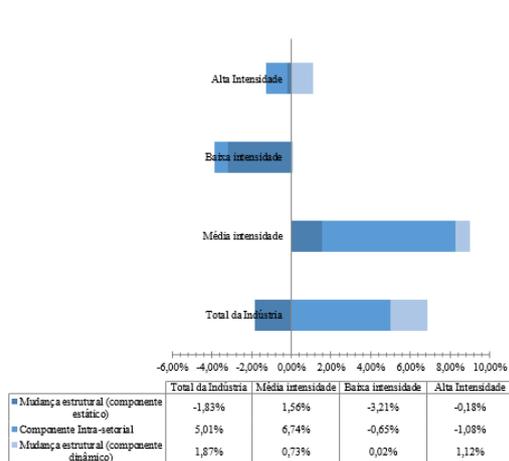
A análise dos resultados revela uma significativa heterogeneidade na contribuição da indústria para o desenvolvimento entre diferentes países e setores tecnológicos. Além das distinções entre os grupos de países de renda média (MICs) e alta renda (HICs), também há uma grande variação dentro dos próprios grupos. De forma geral, observa-se uma redução abrangente na capacidade de contribuição dos setores de menor intensidade tecnológica, o que representa um desafio considerável para países de menor renda com pautas de exportação menos sofisticadas. Entre os MICs, apesar da grande disparidade entre os países em relação à magnitude das variações, é possível identificar uma tendência de redução generalizada na capacidade do segmento de baixa intensidade tecnológica de contribuir para o desenvolvimento, especialmente na capacidade de atenuar a restrição externa. Dentre os 20 países analisados, 18 exibiram uma variação negativa no total da decomposição para este setor. Para o segmento de média intensidade, 19 dos 20 países apresentaram variações positivas, e no setor de alta tecnologia, 17 dos 20 países mostraram maior capacidade de contribuição ao desenvolvimento nos setores de maior intensidade tecnológica. Além disso, observa-se uma grande diversidade nos componentes da decomposição dos MICs. Em média, houve uma redução na qualidade do componente de mudança estrutural estático (-4,57%), um aumento no componente de mudança estrutural dinâmico (6,90%) e um aumento significativo no componente intra-setorial (20,24%), que explica a maior parte da variação observada. Esses achados indicam que, em termos de sofisticação das exportações, não houve um aumento substancial na qualidade das exportações decorrente de um redirecionamento para segmentos industriais de maior intensidade tecnológica e, portanto, mais sofisticados. Nos HICs, a tendência de redução na capacidade dos setores de baixa intensidade tecnológica também se manifestou, embora com maior heterogeneidade. Em média, houve uma leve redução no setor de alta intensidade (-0,13%), uma redução expressiva no setor de baixa intensidade (-3,84%) e uma resiliência considerável no setor de média intensidade (9,02%). Em relação à mudança estrutural (componente estático), apenas o setor de média intensidade promoveu uma reconfiguração das atividades em direção a setores mais sofisticados. Nesse contexto, ocorreu um processo de regressão nos setores de alta intensidade (-0,18%) e baixa intensidade (-3,21%) em termos de mudança estrutural.

Figura 1 - Média da variação da qualidade das exportações na indústria de transformação dos MICs - decomposição estrutural de acordo com intensidade tecnológica - (2000 a 2019)



Fonte: Elaboração própria, com base em BACI-CEPII.

Figura 2 - Média da variação da qualidade das exportações na indústria de transformação dos HICs - decomposição estrutural de acordo com intensidade tecnológica - (2000 a 2019)

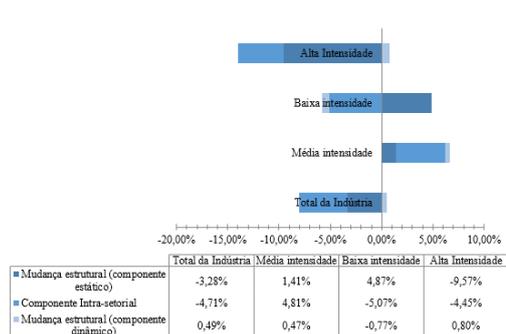


Fonte: Elaboração própria, com base em BACI-CEPII.

No que diz respeito à qualidade das exportações industriais do Brasil no período de 2000 a 2019, o país obteve desempenhos inferiores à média quando comparado a outros países de renda média (MICs). Ao analisar os componentes agregados, observou-se uma variação negativa de -7,50%, em grande parte atribuída ao componente estático (-3,28%) e ao intra-setorial (-4,71%), enquanto o componente dinâmico apresentou uma variação menos significativa de 0,49%. O setor de alta tecnologia registrou os resultados mais insatisfatórios, particularmente no que concerne ao componente de mudança estrutural (estático), sinalizando uma reorientação das exportações industriais brasileiras em direção a setores de menor intensidade tecnológica ao longo do período analisado. Ademais, o Brasil esteve entre os poucos países da amostra, juntamente com a Rússia, a apresentar um aumento na participação do setor de baixa tecnologia no componente de mudança estrutural estático. Da mesma forma, foi um dos três países, ao lado de Omã e Malásia, a apresentar uma variação negativa no total da decomposição para o setor de alta tecnologia.

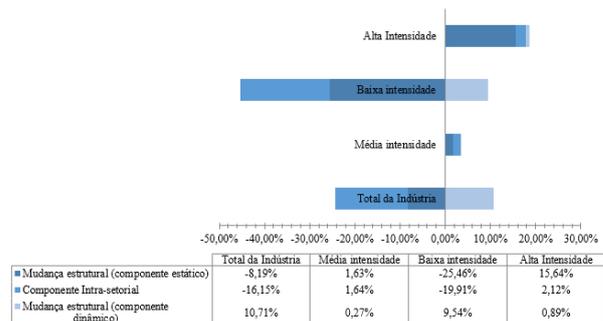
Já em relação aos resultados da China no período, o país apresentou variação negativa agregada de -13,64%, a qual foi influenciada significativamente por mudanças estruturais intersetoriais (-8,19%) e pelo componente intra-setorial (-16,15%). No entanto, o componente dinâmico teve uma contribuição positiva, com uma variação de 10,71%. Apesar do resultado negativo no componente inter-setorial, a China registrou uma variação positiva de 15,64% no setor de alta tecnologia, o que reflete um direcionamento favorável das exportações para setores de maior intensidade tecnológica, o que qualifica o resultado e indica um aumento da contribuição via reconfiguração das atividades para setores mais intensos em tecnologia. Isso é um indicativo da capacidade do país em se adaptar e se realocar em setores mais avançados, contrastando com o desempenho geral negativo observado nos setores de baixa e média tecnologia. O país mostrou ser um dos poucos, ao lado de Egito e Romênia, que alcançou uma mudança estrutural intersetorial positiva para alta tecnologia. Entretanto, a queda no componente intra-setorial indica que há uma redução da sofisticação dentro dos próprios segmentos tecnológicos, ainda que essa queda tenha sido puxada pelo setor de baixa intensidade, o que também pode estar vinculado a um movimento de reconfiguração virtuoso.

Figura 3 - Evolução da qualidade das exportações na indústria de transformação brasileira - decomposição estrutural de acordo com intensidade tecnológica (2000-2019)



Fonte: Elaboração própria, com base em BACI-CEPII.

Figura 4 - Evolução da qualidade das exportações na indústria de transformação chinesa - decomposição estrutural de acordo com intensidade tecnológica (2000-2019)



Fonte: Elaboração própria, com base em BACI-CEPII.

CONCLUSÕES:

Os resultados obtidos permitem concluir que há uma grande heterogeneidade da contribuição da indústria de contribuir ao desenvolvimento pela dimensão da atenuação da restrição externa entre países e segmentos tecnológicos, o que corrobora com a hipótese inicial da necessidade de revisitar essa relação. A análise da indústria de transformação de forma agregada é insuficiente para capturar a evolução de sua capacidade de contribuir ao desenvolvimento na medida que é necessário qualificar à discussão a partir das distintas intensidades tecnológicas da indústria. De maneira geral, é possível observar uma variação negativa da qualidade das exportações no setor de baixa-intensidade tecnológica, o que aponta para uma redução da capacidade destes setores revelando um desafio para países com tecido industrial menos complexo.

Ao analisar o Brasil verifica-se que as exportações industriais do país apresentaram performance abaixo da média. Os resultados do país no componente de mudança estrutural estática, inclusive apontam para uma reconfiguração das atividades em direção à setores menos intensos em tecnologia. Do contrário, os dados da China apontam para uma reorientação rumo a setores de maior sofisticação, dado o aumento expressivo da qualidade das exportações no setor de alta tecnologia. Entretanto, o país enfrenta uma redução expressiva da capacidade de contribuição dentro dos próprios segmentos menos intensos em tecnologia, capturado pelo efeito intra-setorial. Esse esforço incipiente de mensuração deve ser aprofundado buscando cada vez mais robustez dos resultados a partir de sofisticação metodológica. Esse passo importante que traz *insights* relevantes para políticas públicas, sobretudo, política industrial, deve ser aprofundado e mais bem analisado na medida que há muitas dimensões a serem exploradas a partir dos dados obtidos que fogem ao escopo desse trabalho e não podem ser devidamente tratados dadas as limitações inerentes ao espaço deste trabalho.

BIBLIOGRAFIA

- ANDREONI, A.; CHANG, H. Bringing production back into development: An introduction. *The European Journal of Development Research*, v. 33, p. 165-178, 2021.
- ANDREONI, A.; CHANG, H. Industrial policy in the 21st century: the challenge of the new developmentalist agenda. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, v. 10, n. 1, p. 173-187, 2017.
- ANDREONI, A.; TREGENNA, F. Deindustrialization reconsidered: Structural shifts and sectoral heterogeneity. *UCL Institute for Innovation and Public Purpose, Working Paper Series (IIPP WP)*, 2020.
- CHANG, H.; ANDREONI, A. Bringing production back into development: An introduction. *The European Journal of Development Research*, v. 33, p. 165-178, 2021.
- CHANG, H.; ANDREONI, A. Industrial policy in the 21st century: the challenge of the new developmentalist agenda. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, v. 10, n. 1, p. 173-187, 2017.
- DIEGUES, A. C.; FERREIRA, F. V. Beyond the inverted-U curve: deindustrialization and industry's contribution to development in high and middle-income countries. 2024. (pre-print).
- DIEGUES, A. C.; YANG, Q. Middle income trap and heterogeneities in industry's contribution to development: a comparative analysis of China and Brazil. *FDDI—FLAUC Fellow Program 2024 Spring*.
- HAMILTON, A. Report on manufactures (1791). Reprinted in *US Senate Documents*, 22(172), 1913.
- HUMMELS, D.; KLENOW, P. J. The variety and quality of a nation's exports. *American Economic Review*, v. 95, n. 3, p. 704-723, 2005.
- KALDOR, N. Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom. 1966.
- KALDOR, N. The Case for Regional Policies. *Scottish Journal of Political Economy*, 1970.
- LIST, F. National system of political economy. 1841.
- MCMILLAN, M. S.; RODRIK, D. Globalization, structural change and productivity growth. *NBER Working Paper*, n. 17143, 2011.
- ROWTHORN, R. E.; RAMASWAMY, R. Deindustrialization: causes and implications. 1997.
- THIRLWALL, A. P. The Balance of Payments Constraint as an Explanation of International Growth Rate Differences. *PSL Quarterly Review*, v. 32, n. 128, 1979.
- TIMMER, M. P.; DE VRIES, G. J. Structural change and growth accelerations in Asia and Latin America: a new sectoral data set. *Cliometrica*, v. 3, p. 165-190, 2009.
- TREGENNA, F.; ANDREONI, A. Deindustrialization reconsidered: Structural shifts and sectoral heterogeneity. *UCL Institute for Innovation and Public Purpose, Working Paper Series (IIPP WP)*, 2020