

Uma abordagem setorial da desindustrialização de longo prazo no Brasil e sua correlação com a produção de Pesquisa & Desenvolvimento

Palavras-Chave: Mudança Estrutural, Indústria de Transformação, Inovação

Rodolfo Henrique Barboza Zago (autor) [UNICAMP]

Prof.^a Dr.^a Adriana Nunes Ferreira (orientadora) [UNICAMP]

INTRODUÇÃO:

É tema recorrente entre os economistas a discussão sobre o contínuo processo de desindustrialização pelo qual o Brasil passa desde a década de 1980. Contudo, a maioria das investigações feitas até o momento analisam a desindustrialização sob uma ótica agregada do PIB, não levando em conta as significativas distinções entre os setores manufatureiros (têxteis, metalurgia, alimentos, petroquímico, informática, etc). Portanto, diferentes setores manufatureiros sofrem variações distintas, o que implica dizer que não são todos que seguirão a mesma direção de redução da participação no PIB como aponta a tradicional análise agregada. Não basta observar esse processo somente pelo ponto de vista quantitativo, além disso, é necessário que se faça um estudo qualitativo da desindustrialização de longo prazo no Brasil.

Outro dado importante para o qual a abordagem agregada se mostra limitada é na apresentação dos resultados em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) por diferentes setores. Se a desindustrialização tende a impactá-los de maneira distinta, seus respectivos resultados na geração de conhecimentos para a indústria também se distinguirão.

Quais setores da manufatura estão passando por uma desindustrialização precoce? O problema se concentra em categorias de alta ou baixa intensidade tecnológica? E como os impactos decorrentes da desindustrialização precoce se correlacionam com a produção de P&D? A fim de elucidar tais questionamentos, este estudo tem como hipótese uma abordagem setorial da desindustrialização pela ótica do PIB, permitindo observar como diferentes ramos da manufatura, com distintas tecnologias empregadas, são afetados (ou não) por este processo.

Dado o primeiro passo, será feita uma correlação entre setores que se desindustrializaram precocemente com suas respectivas importâncias na geração de P&D para o país, a fim de observar a porcentagem do total da produção que direcionam para fins de pesquisa em inovação. O objetivo é chamar atenção para os riscos da desindustrialização precoce em setores chave na criação de novos conhecimentos. Ademais, será exposta uma comparação do distanciamento em P&D por setores do Brasil com o bloco da OCDE, composto por nações na fronteira do desenvolvimento tecnológico como Alemanha, EUA, Japão, França e Reino Unido, com vistas a observar se o processo contínuo de perda da participação da indústria no PIB nacional se correlaciona com um afastamento das nossas inovações técnicas da fronteira tecnológica mundial.

Por fim, cabe salientar que esta iniciação científica adota como inspiração a extensa pesquisa sobre a temática da desindustrialização setorial realizada pelo professor Dr. Paulo César Morceiro e exposta em sua tese de doutorado "A indústria brasileira no limiar do século XXI: uma análise de sua evolução estrutural, comercial e tecnológica" (2018), além de se valer de importantes bases de dados como as do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCTI); Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE - Analytical Business Enterprise Research and Development); PINTEC | IBGE; entre outras.

METODOLOGIA:

1ª Etapa - O conceito de desindustrialização: consistiu-se em aprofundar o conhecimento na terminologia básica que norteia o projeto, de modo a torná-lo o mais didático possível para o leitor. Assim, buscou-se o uso de publicações científicas com alta exposição e relevância no

assunto. Referências utilizadas: MORCEIRO, 2018; NASSIF, 2009; OREIRO, 2011; TREGENNA, 2009.

2ª Etapa - Desindustrialização setorial de longo prazo pelo PIB: Tratou-se de expor a relação existente entre a participação da manufatura no PIB e a renda per capita em paridade do poder de compra e, aliado a isso, as heterogeneidades dos setores industriais que sofrem com a desindustrialização. A manipulação de planilhas e criação de tabelas nesta etapa foi essencial. Referências utilizadas: HARAGUCHI, 2016; MORCEIRO, 2018; RODRIK, 2016. Bases de dados utilizadas: IBGE (1994, 1996, 2004, 2018); WORLD BANK DATA (2021).

3ª Etapa - Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) setorial no Brasil: foi exposto a importância do progresso tecnológico e do investimento em atividades de P&D que geram crescimento econômico. Então, um comparativo entre o Brasil e o bloco da OCDE no tocante aos gastos com P&D foi elaborado na busca de evidenciar o distanciamento do primeiro para com os países que ocupam a fronteira do desenvolvimento tecnológico. Para finalizar, estabeleceu-se uma correlação entre a desindustrialização e seus potenciais impactos para o futuro do progresso tecnológico no país. Referências utilizadas: MORCEIRO, 2018, POLÍMEROS, 2001. Base de dados utilizadas: IBGE (2015); OCDE (2021).

4ª Etapa - Conclusão: tratou-se de percorrer os pontos principais do projeto da iniciação científica e chamar a atenção para os principais resultados alcançados. Referências utilizadas: MORCEIRO, 2018.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

1. O conceito de desindustrialização.

A desindustrialização pode ser definida como uma situação em que tanto o emprego manufatureiro como o valor adicionado pelas atividades manufatureiras se reduzem enquanto proporção do emprego total e do PIB do país em questão (TREGENNA, 2008, p.459). A nível de Brasil, o fenômeno é mensurado na maior parte dos trabalhos científicos com base na diminuição do valor adicionado bruto manufatureiro (VAM) no PIB (IEDI 2007; Bresser-Pereira, L.C; Marconi, N. (2009), Oreiro, 2011). Sendo assim, o presente estudo se valerá dessa mesma métrica para observar as mudanças ocorridas na estrutura e padrão de especialização intra-industrial (NASSIF, 2008, p.74). Isso é facilitado por séries estatísticas disponibilizadas pelo IBGE que desde 1947 já cobre a participação no PIB para os variados setores da indústria de transformação brasileira.

2. Desindustrialização setorial de longo prazo pelo PIB.

Há um padrão bem documentado na literatura econômica sobre a relação existente entre a participação da manufatura no PIB e a renda per capita. Ambas as variáveis se relacionam graficamente de modo a gerar uma figura na forma de U invertido (MORCEIRO, 2018). Em níveis baixos e/ou intermediários de renda per capita, a participação da manufatura no PIB tende a aumentar, período este conhecido como industrialização. Já na passagem para níveis elevados de renda per capita, a manufatura tende a diminuir sua parcela de participação no PIB, período conhecido como desindustrialização (MORCEIRO, 2018, p. 30). Na mudança de fase, a renda per capita que se situa no ponto de inflexão da curva é aproximadamente US\$ 20.000,00 em PIB per capita a preços de 2017 (RODRIK, 2016, p.7). Ou seja, no ponto em que a renda per capita é de ~ US\$ 20.000,00, a literatura qualifica a regressão industrial no PIB a preços correntes como normal, sendo que a partir desse ponto a tendência é que os setores de serviços passem a ganhar uma maior relevância no PIB ao passo que a indústria diminui.

Logo, espera-se que parcela dos setores manufatureiros tenham um avanço individual de suas respectivas participações no PIB e que, portanto, atinjam seu pleno desenvolvimento em diferentes níveis de renda per capita (HARAGUCHI, 2016; RODRIK, 2016; MORCEIRO, 2018). Isso acontece devido ao efeito renda, uma vez que, ao passo que a renda per capita da população se altera, a demanda por diferentes tipos de produtos também se altera. Assim, é possível dividir o pico da participação no PIB dos setores manufatureiros em três estágios - inicial, intermediário e avançado (HARAGUCHI, 2016) - como explicitado na tabela a seguir.

Tabela 1. Pico dos setores manufatureiros no PIB por grau de desenvolvimento.

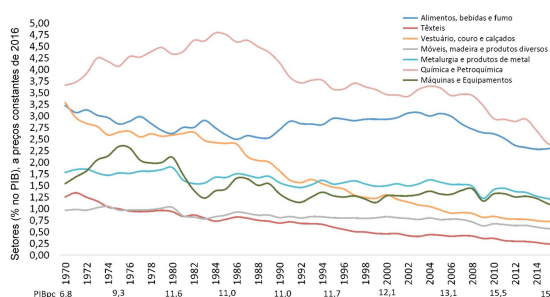
Estágio De Desenvolvimento	PIB Per Capita em PPC	Setores manufatureiros que atingiram o pico no PIB
<i>Inicial</i>	< US\$ 10 mil	Alimentos; bebida; fumo; têxteis; vestuário; madeira; impressão; móveis; minerais não metálicos
<i>Intermediário</i>	US\$ 10 mil a US\$ 20 mil	Petróleo e coque; papel e celulose; metalurgia; produtos do metal
<i>Avançado</i>	> US\$ 20 mil	Plástico; borracha; veículos automotores; químicos; máquinas e equipamentos; material elétrico; informática e eletrônica

Nota: Figura elaborada pelo autor. Valores em PPC pelo IPC dos EUA de 2018. Fonte: Elaboração a partir de PC. Morceiro (2018, p. 15) e Haraguchi (2016, p. 47).

No momento em que o Brasil começou a se desindustrializar, a renda per capita das famílias em paridade de poder de compra atingira apenas 60% (US\$12.000,00 em PPC) do nível considerado "normal" de desindustrialização estimado por Rodrik (MORCEIRO, 2018, p 31). Por isso, mesmo a nível agregado, já é possível classificar a desindustrialização brasileira como prematura. No entanto, cabe a seguinte pergunta: seria válido atribuir a classificação de prematura para todos os setores brasileiros? Todos começaram a declinar suas participações no PIB no mesmo momento?

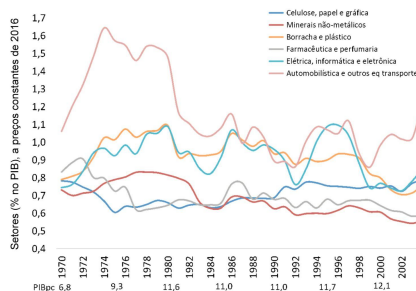
Ao olhar para as figuras 3 e 4, é possível observar as respectivas participações dos diferentes setores que juntos representam quatro quintos da perda de participação da indústria no PIB brasileiro ao longo dos 46 anos de análise. Embora a figura não revele a desindustrialização setorial até o ano atual, o período demonstrado é suficiente para interpretar o fenômeno sob uma perspectiva de longo prazo e, com isso, realizar apontamentos dos impactos que ainda hoje se refletem na economia.

Figura 3. Setores que mais reduziram a participação no PIB a preços constantes de 2016, 1970-2016.



Nota: Cálculos e elaboração por PC. Morceiro. Fonte: IBGE (1994, 1996, 2004, 2018a) e The Conference Board.

Figura 4. Setores que menos reduziram a participação no PIB a preços constantes de 2016, 1970-2016.



Nota: Cálculos e elaboração por PC. Morceiro. Fonte: IBGE (1994, 1996, 2004, 2018a) e The Conference Board (2017).

Em 2016, o PIB per capita em paridade de poder de compra se encontrava em aproximadamente em US\$14.000,00. Esse valor perpassa o estágio inicial e intermediário do desenvolvimento dos setores manufatureiros elaborado por Haraguchi (2016) - na tabela 1. Isso significa que existiu renda necessária ao longo do período para que i) os setores manufatureiros intensivos em trabalho tenham se desenvolvido e atingido seu pico de participação no PIB, o que, por sua vez, justificaria como normal uma observação da queda de participação desses setores na economia; ii) os setores intermediários, caracterizados por serem intensivos em capital e voltados para atender a demanda de recursos naturais e demais insumos para outras indústrias, estejam com participação alta no PIB de modo a atingir sua plena participação ainda no estágio intermediário; iii) os setores típicos do estágio de desenvolvimento avançado, leia-se, intensivos em tecnologia, automatização e conhecimentos técnicos, estejam com participação significativa na economia e em plena trajetória ascendente (MORCEIRO 2018, p 33).

Se esse conjunto de características estivessem sendo observadas no Brasil, poderia se falar em desindustrialização de caráter normal, voltada para a perda de participação de alguns setores na renda nacional conforme se altera a composição da demanda. O país se encaixaria, por sua vez, no padrão elaborado por Haraguchi (2016). Entretanto, não é o que se observa. Para maior parte dos setores que se encaixam no estágio de desenvolvimento inicial, o país apresenta uma industrialização/desindustrialização condizente com os padrões do autor, ou seja, setores que apresentaram uma participação significativa no PIB no final do estágio inicial e reduzida na entrada para o estágio intermediário de renda per capita. Por exemplo, têxteis, minerais não metálicos, vestuários, couro e calçados, móveis, madeiras e produtos diversos, celulose, papel e gráfica. Por outro lado, o problema surge no tocante aos setores típicos de um estágio avançado de desenvolvimento, como é o caso das máquinas e equipamentos; química fina e petroquímica; elétrica, informática e eletrônica. Alguns desses começaram a se desindustrializar no início do estágio intermediário de renda per capita, sendo que, na verdade, o ideal seria que estivessem ganhando participação no PIB (MORCEIRO, 2018, p. 35). É o caso das máquinas e equipamentos, química e petroquímica; automobilística e outros equipamentos de transporte (figuras 3 e 4). E quanto ao setor de informática, material elétrico, eletrônica e farmacêutico, observa-se que os mesmos estão

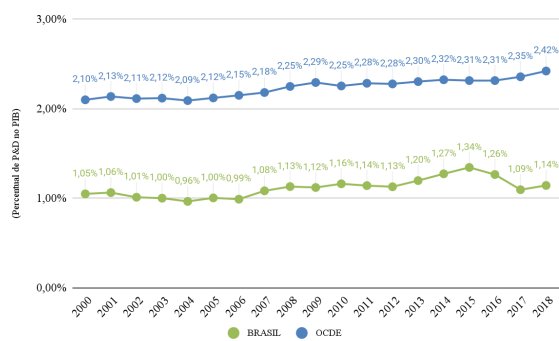
longe de apresentarem uma tendência robusta de crescimento, como é de se esperar de setores que, nas condições ideais, só começam a perder fôlego no PIB a partir de uma renda per capita avançada.

Por meio das informações expostas, constata-se que a abordagem setorial da desindustrialização é condição *sine qua non* para um debate mais assertivo sobre quais setores apresentam o processo de maneira precoce. Essa abordagem constata que para o Brasil a desindustrialização pode ser distinguida como normal para setores intensivos em mão de obra barata, e prematura para setores intensivos em ciência e tecnologia, pesquisa e desenvolvimento, que são mais elásticos a renda (MORCEIRO, 2018, p. 35). Esses setores, por sua vez, tendem a contribuir para um crescimento sustentável da demanda doméstica, driblando a armadilha da renda média, dado que seus efeitos se espriam pela economia como um todo, gerando progresso e desenvolvimento tecnológico. Assim, quando se perde participação desses setores estratégicos, o desencadeamento lógico é um efeito negativo em um dos principais braços do progresso: a geração de pesquisa e desenvolvimento para o país. É justamente essa problemática que está presente no Brasil.

3. Progresso tecnológico e atividades de P&D: a importância para o desenvolvimento nacional.

Por P&D entende-se um conjunto de atividades que envolvem um trabalho criativo a fim de gerar novos conhecimentos, produtos e processos (POLÍMEROS, 2018, p.2) de modo a permitir que pessoas e, por conseguinte, as empresas, possam se adaptar às constantes e rápidas mudanças estruturais e disruptivas que acontecem em um mercado globalizado e automatizado.

Figura 6. Porcentagem da participação de P&D no PIB entre o Brasil e o bloco da OCDE.



Nota: Figura elaborada pelo autor. Fonte: Coordenação de Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação (COICT) - CGPI/DGI/SEXEC -Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI).

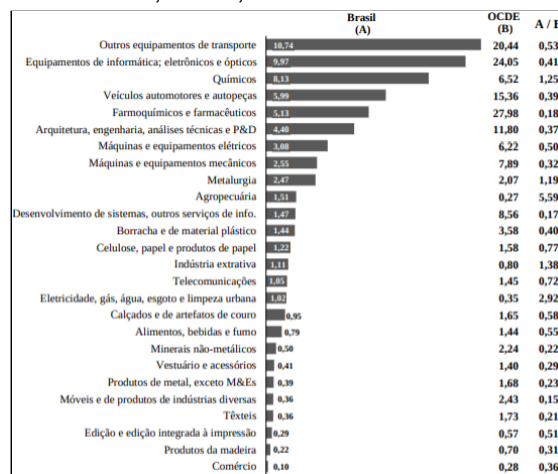
A figura 6 evidencia a grande disparidade de participação de P&D em porcentagem do PIB entre o Brasil e a média dos países pertencentes ao bloco da OCDE, caracterizados como a vanguarda da fronteira tecnológica. Por meio dos dados, nos últimos 18 anos o investimento em P&D nesse bloco de países cresceu consecutivamente, apresentando uma média de investimento de 2,25% ao ano, enquanto no Brasil a média foi de 1,12% por ano ao longo de toda a série histórica, menos da metade se comparado com a OCDE. O efeito prático disso é um distanciamento do Brasil para com áreas disruptivas em tecnologia, capaz de gerar produtividade e crescimento econômico.

3.1 Progresso tecnológico e atividades de P&D: distanciamento do Brasil da fronteira tecnológica setorial.

Se olhar a desindustrialização sob uma mera perspectiva agregada omite as especificidades dos setores industriais, o que limita a qualidade da análise, a mesma régua vale para os investimentos em P&D realizados no país. Através de uma análise setorial, é possível olhar quais da esfera produtiva apresentam maior carência de investimentos em P&D e, tão logo, um afastamento dos setores homólogos da OCDE.

Os oito setores líderes em P&D no Brasil são pertencentes ao grupo de alta e média-alta intensidade tecnológica, ocupando grandes fatias do total de investimento realizado, o que denota uma atenção para setores com grandes potenciais disruptivos. Todavia, é notável a distância de investimentos realizados na maior parte dos setores produtivos, sejam eles de alta, média ou baixa intensidade tecnológica (figura 7) quando comparados com os investimentos realizados pela OCDE.

Figura 7. Intensidade Tecnológica: P&D sobre o PIB, em %, Brasil versus OCDE.



Nota: Cálculos e elaboração por PC. Morceiro. PIB a preços básicos ou valor adicionado bruto. Dados de 2013 para o Brasil e 2011 para OCDE. Fonte: IBGE (2015a), dados obtidos pela Lei de Acesso à Informação e Galindo-Rueda e Verger (2016).

3.2 O impacto da desindustrialização na geração de P & D.

Foi demonstrado neste estudo evidências empíricas que deixam claro o fato da desindustrialização apresentar uma faceta heterogênea nos distintos setores da indústria de transformação, de modo a afetar principalmente aqueles intensivos em capital, ciência e tecnologia.

Assim, quando se olha para os setores que lideram a produção de P&D no Brasil e se constata que os 8 primeiros (figura 7) se encaixam na taxonomia de alta e média-alta intensidade tecnológica (MORCEIRO, 2018), faz-se claro o problema que o país enfrenta atualmente: a perda gradativa do locus de inovação e desenvolvimento estratégico, indo na contramão de países que investem pesado nessa área. Isto não seria problema caso os setores de serviços, que vêm registrando aumentos significativos de contribuição no PIB, conduzissem relevantes investimentos em inovação. Porém, investimentos em inovação não são uma característica do setor de serviços como um todo. Assim, a perspectiva estrutural da desindustrialização coloca em questão o progresso tecnológico futuro do Brasil (MORCEIRO, 2018, p. 134).

CONCLUSÃO:

O estudo demonstrou de maneira empírica, pelo uso de bases de dados tradicionais (IBGE, WORLD BANK DATA), que a desindustrialização ocorre de modo heterogêneo nos setores da indústria de transformação. Para um país como o Brasil cuja a renda per capita intermediária é ~ US\$ 14.000,00 mil a preços constantes de 2017, ela pode ser lida e qualificada como i) normal e esperada nos setores intensivos em mão de obra e supridores de necessidades básicas - caso da indústria têxtil, vestuário e calçado, madeira e móveis, entre outros; e ii) anormal e prematura para setores intensivos em capital, processadores de recursos naturais, e com alto uso de tecnologia - caso do setor de máquinas e equipamentos, borracha e plástico e de informática e eletrônica (MORCEIRO, 2018, p.131). Assim, revela-se o fato da desindustrialização prematura ser concentrada em setores de maior conteúdo tecnológico.

Isso posto, uma vez que se correlaciona a nível setorial a desindustrialização com a geração de P&D, chega-se à conclusão de que os setores que mais sofrem com o fenômeno da desindustrialização prematura são aqueles que mais contribuem com a geração de P&D do país. Como decorrência lógica do exposto, o locus gerador de inovação - cerne da competitividade em mundo globalizado e ponte para as revoluções industriais vindouras - está a perder participação no PIB, contribuindo de maneira negativa para o futuro do progresso tecnológico brasileiro e sua inserção competitiva entre as economias.

BIBLIOGRAFIA:

A ATIVIDADE DE P & D NA EMPRESA: o caso da indústria petroquímica. **Polímeros [online]**. 2001, v. 11, n.2 [Acessado 12 Agosto 2021],pp. E4-E9.

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

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Participação no valor adicionado bruto a preços básicos 2018**. Sistema de Contas Nacionais 2018. Rio de Janeiro: IBGE 2018.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produto Interno Bruto a Preços Correntes, Estimativa Preliminar 1995**. Contas Consolidadas para a Nação - Brasil 1990- 1994. Rio de Janeiro: 1996.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produto Interno Bruto a custo de fatores, segundo as classes e ramos de atividade econômica (em %) 1947/1989**. Sistema de Contas Nacionais Consolidadas Século XX. Rio de Janeiro: Século XX.

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

Nassif, André **Há evidências de desindustrialização no Brasil?**. *Brazilian Journal of Political Economy [online]*. 2008, v. 28, n. 1 [Acessado 28 Agosto 2021], pp. 72-96.

OECD. **OECD science, technology and industry scoreboard 2017**. The digital transformation. Paris: OECD publishing, 2017.

Oreiro, José Luis e Feijó, Carmem A. **Desindustrialização: conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro**. *Brazilian Journal of Political Economy [online]*. 2010, v. 30, n. 2 [Acessado 28 Agosto 2021], pp. 219-232.

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

WORLD Bank Data, 2021. Disponível em :https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?end=2013&name_desc=false&start=1996&view=chart. Acesso em: 24 ago. 2021