



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

Lucas Afflalo Brandão da Cunha e Menezes

PERSPECTIVA COMPARADA DA IMPORTÂNCIA DA INDÚSTRIA: UMA
ANÁLISE PARA O PERÍODO 2005-2015

Rio de Janeiro
2021

Lucas Afflalo Brandão da Cunha e Menezes

PERSPECTIVA COMPARADA DA IMPORTÂNCIA DA INDÚSTRIA: UMA
ANÁLISE PARA O PERÍODO 2005-2015

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Economia da Universidade
Federal do Rio de Janeiro como exigência para
obtenção do título de Bacharel em Ciências
Econômicas.

Orientadora: Professora Dra. Júlia Ferreira
Torracca-Chrispino

Rio de Janeiro

2021

Ficha catalográfica

CIP - Catalogação na Publicação

AC972p Afflalo Brandão da Cunha e Menezes, Lucas
 PERSPECTIVA COMPARADA DA IMPORTÂNCIA DA
 INDÚSTRIA: UMA ANÁLISE PARA O PERÍODO 2005-2015 /
 Lucas Afflalo Brandão da Cunha e Menezes. -- Rio de
 Janeiro, 2021.
 50 f.

 Orientadora: Julia Ferreira Torracca-Chrispino.
 Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
 Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto
 de Economia, Bacharel em Ciências Econômicas, 2021.

 1. Matriz insumo-produto. 2. Indústria. 3.
 Complexidade estrutural. 4. Mudança Estrutural. 5.
 Estrutura Produtiva. I. Ferreira Torracca
 Chrispino, Julia, orient. II. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Miguel Romeu Amorim Neto - CRB-7/6283.

LUCAS AFFLALO BRANDÃO DA CUNHA E MENEZES

PERSPECTIVA COMPARADA DA IMPORTÂNCIA DA INDÚSTRIA: UMA ANÁLISE PARA O PERÍODO
2005-2015

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto
de Economia da Universidade Federal do Rio de
Janeiro, como requisito para a obtenção do título de
Bacharel em Ciências Econômicas.

Rio de Janeiro, 12:00:00 AM.

JULIA FERREIRA TORRACCA-CHRISPINO - Presidente
Professora Dra. do Instituto de Economia da UFRJ

KAIO GLAUBER VITAL DA COSTA
Professor Dr. do Instituto de Economia da UFRJ

MARÍLIA BASSETI MARCATO
Professora Dra. do Instituto de Economia da UFRJ

Dedico esse trabalho primeiramente aos meus pais Claudia, Gilberto e Pedro, além de minha avó Bitiz por sempre me motivarem e me apoiarem e às minhas primas Ana e Lara por sempre me inspirarem a tornar o Mundo um lugar melhor

AGRADECIMENTOS

Agradeço à professora Júlia Torracca pela orientação e por me ajudar a organizar as minhas ideias. Agradeço aos demais professores que fizeram parte da minha formação. Agradeço aos meus amigos do “Benson” e do “Jueves”, em especial Marcos Paraizo, Antonio Chaves, Laura Saliba, Ana Luiza Sarmiento, João Vitor Pereira, Maria Clara Fraga, Júlia Teixeira, Beatriz Matta e Clara Cardoso, que sempre acreditaram mais em mim do que eu mesmo. Aos meus amigos do Instituto de Economia que tornaram os anos de graduação inesquecíveis, em especial Andrey Takashi, Luan Thambo, Pedro Dray, Muller Rojas e André Amorim que sempre me ajudaram como puderam. À minha família por sempre me apoiar. Ao meu irmão Bruno Afonso por sempre torcer por mim. Ao Luiz Eduardo Rocha por me convencer a seguir uma carreira de economista. Aos meus pais Claudia Afflalo, Gilberto Kac e Pedro Cunha e Menezes por tudo.

RESUMO

Esta monografia tem como objetivo analisar a trajetória do papel da indústria na economia para uma amostra de 18 países no período 2005-2015, buscando entender de que forma seu impacto econômico-produtivo evoluiu ao longo do tempo. Para tal, são utilizadas matrizes insumo-produto para avaliar primeiramente a participação da manufatura em termos de valor adicionado, e depois, para medir os efeitos multiplicadores, tanto de *backward linkage* quanto de *forward linkage*, e o índice de circularidade. De acordo com os resultados, no geral há indícios de uma perda de participação relativa da indústria no período analisado concomitante ao ganho de participação do setor de serviços. Os dados apontam para uma indústria relevante em termos de impacto para níveis acima de 25% de participação em relação ao valor adicionado. Ao mesmo tempo, não há uma tendência clara para economias que apresentam uma proporção abaixo desse nível. Apesar disso, o setor permanece importante para as cadeias produtivas em todos os países da amostra, sendo quase sempre a atividade com maiores efeitos multiplicadores. Ademais, os mesmos países que possuem multiplicadores mais elevados para a indústria são em geral aqueles que apresentaram estruturas produtivas mais complexas a partir da observação do índice de circularidade. Os resultados indicam, portanto, que apesar da perda de participação relativa da manufatura, ela permanece sendo importante elemento de análise em discussões relativas ao desenvolvimento produtivo.

Palavras-chave: matriz insumo-produto; indústria; complexidade estrutural; estrutura produtiva; mudança estrutural; desindustrialização

ABSTRACT

This monography has the objective of analyzing the industry's trajectory on a sample of 18 countries in the period of 2005-2015, seeking to understand how its economic and productive impact evolved over time. For such, it is used input-output matrices to evaluate, firstly manufactory's share on value added, and then, to measure its multiplier's effect, for backward linkage as well as forward linkage, and circularity index. According to the results, there is evidence for loss in industry's relative share in the period alongside with the rise in service's relative share. The data indicate that industry is still relevant for levels above 25% in value added. On the other hand, they do not show any indication of specific trend for the economies that present a proportion below that level. Despite that, the sector remains important, being usually the activity with the highest multiplier effect. Also, the countries that have the highest multipliers for the industry sector are those which in general present more complex production chains from the circularity index observations. The results then indicate that, besides manufacture loss in relative share, the sector remains an important element of analysis for discussions relative to production development.

Keywords: input-output matrix, manufacturing, structural complexity, productive structure, structural change, deindustrialization

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Participação da manufatura no Valor Adicionado x Circularidade (2005).....	36
Figura 2 - Valor Adicionado x Circularidade 2015	37
Figura 3 - Participação da indústria no Valor Adicionado x Backward Linkage (2005)	38
Figura 4 – Participação da indústria no Valor Adicionado x Backward Linkage (2015)	39
Figura 5 - Participação da indústria no Valor Adicionado x Forward Linkage (2005).....	39
Figura 6 - Participação da indústria no Valor Adicionado x Forward Linkage (2015).....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Taxa de crescimento do valor adicionado da manufatura – 2005 a 2015.....	23
Tabela 2 - Participação da manufatura (em percentual) – 2005 a 2015	24
Tabela 3 - Variação acumulada da participação dos macrossetores em relação ao valor adicionado – 2005 a 2015	25
Tabela 4 - Multiplicadores backward linkage e forward linkage de acordo com cada país – Manufatura – 2005 a 2015.....	28
Tabela 5 - Multiplicadores backward linkage e forward linkage de acordo com cada país – Serviços – 2005 a 2015.....	30
Tabela 6 - Indicador de Circularidade – 2005 a 2015	33
Tabela 7 - Variação acumulada do indicador de circularidade – 2005 a 2015.....	34
Tabela 8 - Matriz de Síntese: Variação percentual da participação da indústria no VA x Variação percentual do indicador de circularidade – 2005 a 2015.....	35

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	DISCUSSÃO TEÓRICA SOBRE A IMPORTÂNCIA DA MANUFATURA	12
2.1	O PROCESSO DE MUDANÇA ESTRUTURAL.....	12
2.2	OS ARGUMENTOS POR DETRÁS DA IMPORTÂNCIA DA INDÚSTRIA.....	14
3	CÁLCULO NAS MATRIZES INSUMO PRODUTO PARA ANÁLISE DA IMPORTÂNCIA DA INDÚSTRIA	17
3.1	PARTICIPAÇÃO DOS MACROSSETORES	18
3.2	INDICADORES DE ENCADEAMENTO	19
3.3	ANÁLISE DE DETERMINANTE E O ÍNDICE DE CIRCULARIDADE	21
4	INDÚSTRIA E SUAS IMPLICAÇÕES NA PRODUÇÃO.....	21
4.1	EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DA MANUFATURA NA ESTRUTURA PRODUTIVA.....	22
4.2	ANÁLISE DA CAPACIDADE DE ENCADEAMENTO DA INDÚSTRIA	27
4.2.1	Indicadores de encadeamento	27
4.2.2	Indicador de circularidade	32
4.3	SÍNTESE DOS RESULTADOS	35
5	CONCLUSÃO.....	42
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
	APÊNDICE	45

1 INTRODUÇÃO

A partir da introdução do modelo de Solow, o debate acerca da sua relação com o conceito de desenvolvimento se intensificou. Com uma análise de alocação eficiente de recursos, o modelo tem o pressuposto de que o setor para o qual os fatores de produção são destinados é indiferente para o crescimento ótimo de longo prazo. Com isso, diferentes escolas de pensamento econômico como a Kaldoriana, Neo-Schumpeteriana e Cepalina ao longo do século XX criticaram este modelo, destacando a indústria, sobretudo a manufatura, como um setor estratégico que contribui para promover um maior crescimento da produção no longo prazo. Contudo, ao final do século XX e, notadamente no século XXI, mudanças estruturais, tecnológicas e produtivas trouxeram uma nova perspectiva para o debate.

Ao longo das últimas décadas houve um aumento expressivo da participação do setor de serviços acompanhado de uma queda no setor manufatureiro ao redor do mundo (SZIRMAI, 2013). Conjuntamente com o aumento da globalização e até mesmo da ampliação da relevância dos modelos de *Export-led growth* dentro do cenário acadêmico, o debate acerca da manufatura ganhou novamente notoriedade. Dado esse cenário, desenvolver a indústria nas últimas décadas vem se tornando um desafio crescente (TREGENNA, 2013).

Os próprios avanços tecnológicos permitiram viagens mais rápidas e mais baratas tanto de produtos quanto de trabalhadores, assim como proporcionaram meios de comunicação mais eficientes. Ao proporcionar a ampliação das chamadas cadeias globais de valor (CGV), com empresas transnacionais se organizando produtivamente em diferentes etapas da produção, diversos países passam a se tornar parte da produção de firmas estrangeiras. Os países em desenvolvimento tendem, no geral, a participar dessas cadeias em etapas que exigem menos intensidade tecnológica o que, por sua vez, influencia na competitividade de suas indústrias intensivas em tecnologia.

Com isso, o contexto no qual a indústria se insere no presente trabalho consiste em uma redução da participação da manufatura, tanto por um cenário cada vez mais complexo e competitivo de industrialização, quanto por um aumento a participação relativa do setor de serviços em detrimento ao setor manufatureiro (SZIRMAI, 2013). Com isso conceitos como servitização e desindustrialização estão cada vez mais presentes, e o debate acerca da importância da indústria é cada vez mais fundamental para o entendimento sobre o desenvolvimento e crescimento. Assim, com essas questões acerca da efetividade da indústria, o trabalho pretende responder, primeiramente, se a participação relativa da indústria é

importante para o desenvolvimento e, a partir disso, refletir se a indústria é um setor relevante para tal.

Diante deste contexto, esta monografia tem como objetivo investigar, primeiramente se há uma redução da participação da indústria no valor agregado e, depois, analisar a importância relativa da indústria para diferentes perfis de países a partir de duas perspectivas: avaliação dos seus indicadores de impacto ao longo do tempo a partir de seus efeitos multiplicadores de *backward* e *forward linkage* e avaliação da evolução da complexidade estrutural a partir do índice de circularidade. Utilizando a abordagem de matriz-insumo produto e indicadores associados, este trabalho pretende entender se a queda da participação manufatureira na produção tem influência sobre esses efeitos multiplicadores e o quão significativa essa redução foi tanto para alterações desses efeitos quanto para a densidade e complexidade produtiva. Devido a uma questão de tempo e de disponibilidade de dados, o trabalho buscou ter uma amostra a mais representativa geograficamente possível. Dito isso, será considerada na análise uma amostra de 18 países com diferentes perfis de renda utilizando-se dos dados de 3 períodos no tempo: 2005, 2010 e 2015. O referido recorte temporal foi escolhido em virtude da disponibilidade de dados, com o ano de 2010 como ponto intermediário por captar o efeito pós-crise de 2008.

Assim, assume-se como hipótese no presente trabalho, primeiramente, a crescente redução da participação da indústria no valor adicionado acompanhada de um incremento da participação dos serviços. Apesar disso, a monografia mantém como hipótese de que a indústria permanece sendo um setor-chave, mantendo altos efeitos multiplicadores comparado aos outros setores e com bons resultados de efeito *spillover*, aumentando a complexidade produtiva.

O estudo estrutura-se em três capítulos. O primeiro trata de descrever as teorias que abordam a indústria como um setor importante para o crescimento, relacionando-a com o processo de mudança estrutural e diferentes perspectivas teóricas que de alguma forma tratam da sua relevância, inclusive abordando questões relacionadas à desindustrialização. No capítulo 2 discute-se sobre o levantamento de dados realizado pelo estudo e sobre o processo de elaboração dos indicadores utilizados. Por fim, o último capítulo apresenta os resultados obtidos, analisando detalhadamente a relação entre a participação da indústria no valor adicionado com os seus efeitos de encadeamento e o seu impacto em termos de complexidade da estrutura produtiva.

2 DISCUSSÃO TEÓRICA SOBRE A IMPORTÂNCIA DA MANUFATURA

Após diversas experiências de desenvolvimento observadas ao longo da segunda metade do século XIX até cerca de 1940, muitas delas alavancadas pela revolução industrial, diversos autores passaram a voltar seu foco para os setores mais produtivos como aqueles geradores de crescimento de longo prazo. Particularmente a indústria passou a ser vista como um setor de primordial importância para o crescimento. Com isso, esse capítulo consiste em analisar primeiramente a manufatura num contexto de mudança estrutural tal como proposto por Syrquin (1988) e depois tratar das diversas teorias que argumentam na direção da importância da indústria em diferentes dimensões, buscando relacionar essas abordagens em alguma medida com o próprio processo e conceito de desindustrialização.

2.1 O PROCESSO DE MUDANÇA ESTRUTURAL

O conceito de mudança estrutural é oriundo da observação de um processo de industrialização em que uma nação passa da condição de uma economia agrária para uma economia crescentemente mais industrializada (SYRQUIN, 1988). Dessa forma, uma ótica a se ter sobre a mudança estrutural é a ideia do setor líder que ocorre na medida em que, segundo Rostow (1960 *apud* Syrquin, 1988, p. 210), o desenvolvimento econômico passa por uma mudança na estrutura produtiva e o surgimento e crescimento da indústria expande a malha urbana, gera empregos, aumenta a infraestrutura e desenvolve tecnologicamente o país trazendo diversos benefícios. Com isso, no modelo de setor líder, ocorre uma transição da agricultura para a indústria enquanto setor de atividade com maior poder de encadeamento dentro da estrutura produtiva. Conforme o setor manufatureiro se desenvolve, a acumulação de capital se expande enormemente a ponto de tornar a indústria o setor líder, ampliando o encadeamento da estrutura produtiva mais que a agricultura.

Apesar disso, Syrquin (1988) argumenta que esse modelo ficou menos aceito no meio acadêmico por transmitir a ideia de que só existe uma única forma de desenvolvimento. Porém, o autor também argumenta que, apesar da existência de diferenças como tamanho, localização e herança histórica, existem 3 fatores que são comuns à mudança estrutural entre todos os países. Eles são:

- (1) A indústria tem a capacidade de desenvolvimento tecnológico superior aos outros setores
- (2) Uma comunidade tem aspirações que as motivam a se desenvolver

(3) O mundo é organizado por estados-nações que se assemelham comparativamente

Com isso, apesar desse processo poder ocorrer de diversas formas, a mudança estrutural seria um fenômeno inevitável para o desenvolvimento de um país. Em uma análise mais moderna sobre a mudança estrutural, Haraguchi e Rezonja (2013) apontam que a diversidade setorial presente dentro da manufatura também importa. Além disso, ainda segundo os autores, a discussão mais recente sobre mudança estrutural toca sobretudo na questão dos serviços. Conforme um país se desenvolve, os setores com maiores capacidades de elasticidade vão se alterando, passando da agricultura, para indústria pouco intensiva em tecnologia, para uma manufatura moderna que produz tecnologia de ponta e, à medida que este setor cresce, o setor de serviços usufrui desta se tornando o setor com maior retorno. Podemos observar também que, conforme o PIB per capita aumenta, há uma queda generalizada de todos os setores, mas aqueles mais intensivos em tecnologia tendem a permanecer com uma elasticidade comparativamente mais alta. Esse argumento está de acordo com o debate mais atual que discute sobre processo de servitização (VILHENA, 2016) e da retroalimentação entre serviços e manufatura em setores de alta intensidade tecnológica (KON, 2007).

O modelo apresentado por Haraguchi e Rezonja (2013) leva em consideração alguns pontos associados ao crescimento de uma indústria, a saber: o PIB per capita real, densidade populacional e recursos per capita, além de considerar se o país vive em um clima tropical ou não. Com isso, cabe ressaltar que o fenômeno da mudança estrutural está condicionado a diversos fatores que podem contribuir ou atrapalhar a velocidade e facilidade de crescimento que, por sua vez, alteram a importância dos setores.

Para além desses argumentos, temos também a indústria em si como um fator próprio que impulsiona a mudança estrutural. A indústria, como será visto mais adiante, é o setor que tem o maior potencial de crescimento de produtividade, efeito *spillover*, encadeamento pra frente e pra trás (KALDOR, 1966) e efeito de externalidade tecnológica (CIMOLI, 2015). Além disso, a mudança estrutural na direção da indústria também confere uma melhor inserção no mercado externo, possuindo vantagens comerciais em relação a agricultura (SILVA *et al*, 2016).

Por outro lado, apesar de todos esses benefícios, cabe-se destacar alguns pontos importantes que desafiam a questão da mudança estrutural no contexto analisado para o trabalho. O fenômeno das cadeias globais de valor internacionalizaram o processo de produção, colocando acesso a recursos e tecnologias concentrados em grandes empresas e expandindo o comércio internacional (SZIRMAI *et al*, 2013). Dessa forma, se industrializar se tornou um

processo difícil, para países com baixo nível de industrialização à medida que passaram a ter como concorrência as indústrias mais desenvolvidas. Analogamente a ascensão da China como uma super potência sobretudo caracterizada por ter uma extensa e barata mão de obra tornou ainda mais acirrada essa concorrência devido a competição estar cada vez maior em torno do comércio internacional.

Assim, vemos que mudança estrutural se trata de uma migração de setores econômicos que impulsionam o desenvolvimento por gerarem mais retorno produtivo conforme um contexto histórico. Porém, de acordo com Syrquin (1988), apesar de ser iminente a transição setorial da agricultura para a indústria, ela não necessariamente ocorre da mesma forma tal qual Rostow (1960) propõe, e sim a partir de diversos fatores e em momentos diferentes, como tenta propor o próprio modelo de Haraguchi e Rezonja (2013). Com a ressalva das dificuldades de industrialização apontadas no parágrafo anterior, o debate acerca da indústria em si como um fator potencial de desencadear crescimento e desenvolvimento se torna iminente. Dessa forma, a próxima seção busca tratar especificamente dos principais argumentos favoráveis à indústria encontrados na literatura.

2.2 OS ARGUMENTOS POR DETRÁS DA IMPORTÂNCIA DA INDÚSTRIA

Primeiramente, cabe-se abordar o argumento estrutural promovido pelos teóricos da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL). Prebisch e Singer foram os primeiros a introduzir a ideia da deterioração dos termos de troca entre produtos manufaturados e primários. Segundo essa ideia, os produtos primários veriam seus preços internacionais constantemente se reduzindo em relação aos preços dos bens manufaturados, fazendo com que os países que exportavam esses produtos se encontrassem em condições estruturais permanentemente desvantajosas. Esse argumento se opôs, portanto, à ideia tradicional das chamadas vantagens comparativas para a qual a melhor estratégia de desenvolvimento econômico estaria assentada na especialização produtiva nos setores em que o país possuía uma produtividade relativa mais alta, independentemente das características deste setor ou atividade (SILVA *et al*, 2016).

Com o protecionismo agricultor promovido pelos países de alta renda, assim como a pressão da Organização Mundial do Comércio (OMC) para que os países não mantenham suas fronteiras fechadas para a comercialização de produtos manufaturados, o argumento de Prebisch se demonstra coerente com os fatos econômicos e políticos da atualidade. Em artigo

recente, Silva *et. al* (2016) reforçam o argumento preconizado por Prebisch-Singer e mostram, a partir de uma desagregação setorial por intensidade tecnológica, que os produtos primários e aqueles manufaturados de menor intensidade tecnológica – produtos esses típicos da pauta exportadora de países em desenvolvimento – permanecem até hoje com uma tendência secular de preços internacionais mais reduzidos.

Tratando-se mais especificamente da industrialização de países em desenvolvimento em um cenário onde se identifica uma intensa fragmentação produtiva e emergência das chamadas cadeias globais de valor (CGVs), outra discussão adjacente é a própria doença holandesa. Palma (2014) utiliza o referido conceito para introduzir sua perspectiva sobre o desenvolvimento. No evento de uma descoberta de uma fonte natural de recursos com um alto preço no mercado internacional, o país passaria por uma valorização cambial, reduzindo a competitividade dos setores tipicamente industriais tornando-se, em decorrência, numa economia especializada na comercialização de commodities e menos competitiva em termos de elasticidade-renda. Com isso, os setores nos quais o país se especializa sob o ponto de vista comercial também importa para o seu desenvolvimento produtivo.

Para além do argumento cepalino, outros argumentos corroboram para a determinação da indústria como um setor estratégico para o desenvolvimento. Um deles é o argumento mais microeconômico retratado por meio da maior presença de economias de escopo e de escala no setor manufatureiro. Kaldor (1966) aponta primeiramente para ganhos correlacionados entre produtividade e o crescimento da produção industrial e, depois, para uma relação positiva entre o produto industrial e o produto total e, por fim, uma relação positiva entre o crescimento do produto total e a produtividade dos demais setores. Dessa forma, pode-se concluir que o crescimento da produtividade industrial está atrelado ao crescimento total e, portanto, a ganhos de escala. De forma simultânea, o aumento da produtividade está também atrelado ao barateamento do processo produtivo, pois tal melhora gera uma produção igual com menos recursos e/ou custos acarretando também em ganhos de escopo.

Em uma perspectiva Kaldoriana, a manufatura dentre os setores é aquela com maior elasticidade-renda. Dessa forma, o autor conclui que um aumento na produção industrial acarreta um aumento da renda superior aos outros setores. Além disso, por demandar de outros setores, o crescimento industrial tem um efeito *spillover*, isto é, seu crescimento gera um crescimento nos outros setores pelo seu efeito de encadeamento, aumentando ainda mais o produto. Ainda no sentido de efeito encadeamento, Hirschman (1961) foi um dos precursores da ideia da indústria como um setor essencial para o desenvolvimento devido ao seu forte efeito

de encadeamento tanto para frente quanto para trás, apontando o uso das matrizes de insumo-produto como primordiais para o estudo da economia do desenvolvimento.

Outro importante argumento reside na importância dos setores industriais como difusores do progresso técnico. Para Bielchowsky (2009), a mudança estrutural na direção da indústria de transformação desencadeia um maior crescimento por esta ser capaz de promover mais inovação através de seu processo produtivo. Para Cimoli (2015), setores produtivos mais intensivos em tecnologia tornam mais rápido o processo de difusão de novos produtos tecnológicos o que, por sua vez, acelera o processo de P&D. Com isso, a mudança estrutural para setores mais intensivos em tecnologia impulsionaria o processo de desenvolvimento por ser o setor mais capaz de gerar inovação, tornando os processos produtivos cada vez mais eficientes e gerando mais crescimento em menos tempo.

Por fim, um último possível argumento a favor a mudança estrutural na direção da manufatura é o do novo paradigma tecnológico. Haraguchi e Rezonja (2013) afirmam que, conforme a indústria se desenvolve, o setor de serviços passa a demandar de forma crescente produtos altamente intensivos em tecnologia. Dessa forma, o setor industrial também viria associado, em caso de países de alta renda, a ganhos de elasticidade-renda para o setor de serviços, sendo esse aquele que mais agrega valor.

No entanto, apesar dos argumentos favoráveis à importância da indústria, muito se fala sobre o fenômeno da desindustrialização e seus possíveis impactos. Conforme mencionado anteriormente, à medida que indústria se moderniza, se tornando mais intensiva em tecnologia, a elasticidade-renda do setor manufatureiro passa a ser cada vez menor, requerendo uma mudança estrutural para o setor de serviços que, por sua vez, passa a ser o setor com uma produtividade mais favorável (HARAGUCHI E REZONJA, 2013). Com isso, países que já possuem uma indústria mais desenvolvida, segundo essa hipótese, tendem a se desindustrializar, transferindo boa parte desses recursos para o setor de serviços. Apesar disso, os países subdesenvolvidos também vêm se desindustrializando, aumentando a participação do setor terciário ensejando, por exemplo, o que atualmente se considera como desindustrialização precoce (TREGENNA, 2013).

Rodrik (2016) sugere que países que se especializaram em determinados setores manufatureiros voltados para exportação, a exemplo dos países asiáticos, foram menos afetados por essa desindustrialização precoce. Em contraste com os países asiáticos, boa parte da América Latina observou uma diminuição da participação na indústria, demonstrando em exemplos concretos o quanto a especialização de determinados países se mostrou mais eficaz para a sua resposta em termos de crescimento econômico.

Ainda tratando-se de desindustrialização, um dos principais fenômenos é o da curva U invertida de Rowthorn (1994, *apud* Tregenna e Andreoni, 2020, p. 3) que demonstra a evolução da produtividade da manufatura sendo crescente com a mudança estrutural da agricultura e decrescente em uma mudança estrutural para serviços. A partir desse conceito, Rowthorn (1994) estima que a manufatura atinge o seu pico de produtividade quando um país chega a um PIB per capita de US\$12.000,00, passando a ter uma produtividade consistentemente menor a partir desse ponto.

Dessa forma, uma vez delimitado o arcabouço teórico acerca do trabalho, pretende-se investigar primeiramente se no período delimitado pelo estudo existe de fato evidências para uma redução da participação da indústria e, em um segundo momento verificar se, ela de fato perdeu importância no que diz respeito os seus encadeamentos e complexidade extrutural. A próxima seção busca melhor delimitar o arcabouço metodológico.

3 CÁLCULO NAS MATRIZES INSUMO PRODUTO PARA ANÁLISE DA IMPORTÂNCIA DA INDÚSTRIA

Tradicionalmente, discute-se a importância da indústria em termos de sua participação quer seja em relação ao valor adicionado, quer seja em relação ao emprego. No entanto, essa abordagem não leva em consideração os encadeamentos setoriais e possíveis relações intersetoriais que eventualmente a indústria esteja atrelada. O uso de matrizes insumo-produto vem sendo uma abordagem amplamente utilizada em situações em que essa interdependência setorial necessita ser acessada. Tendo como ponto de partida os estudos de Leontief, desde então análises pautadas em matrizes insumo-produto têm sido primordiais para identificar o papel e a importância da manufatura no crescimento e desenvolvimento de um país (PIRES, 2013).

Com isso, esta monografia pretende utilizar-se da base de dados de matrizes insumo-produto internacionais da TiVA OCDE/WTO como fonte para uma perspectiva comparada da importância da indústria em países com diferentes perfis de renda. A escolha dessa base de dados em detrimento de outras comumente conhecidas como a *World Input-Output Database (WIOD)* se deu pela sua ampla disponibilidade de países com variadas faixas de renda per capita; ela conta atualmente com uma amostra de 66 economias. Por uma questão de limitação de tempo para o tratamento de dados, foram escolhidos três pontos no tempo para serem tratados: o ano de 2005, primeiro ano disponível até então, 2010, ano intermediário da amostra

e 2015, último ano disponível até a data de execução do presente trabalho¹. Dentre os 66 países com informações disponíveis, foram escolhidos 18 países representantes de diferentes faixas de renda per capita, de maneira que todos os continentes estivessem de alguma forma representados. Eles são: África do Sul, Alemanha, Argentina, Austrália, Brasil, Chile, China, Colômbia, Coreia do Sul, Estados Unidos, Índia, Indonésia, Japão, México, Reino Unido, Rússia, Tailândia e Vietnã.

Para a classificação dos países foi considerada a tipologia por faixas de renda per capita segmentadas de acordo a proposta do Banco Mundial. O propósito da separação por renda dos países consiste em analisar possíveis efeitos de tendências para diferentes perfis de renda, buscando assim entender melhor fenômenos como o da servitização por diferentes perspectivas, isto é, podendo ser uma desindustrialização precoce no caso de rendas médias ou uma mudança estrutural natural para serviços no caso de altas rendas por exemplo. Os países foram separados em duas categorias: (i) países de alta renda (Chile, Coreia do Sul, Estados Unidos, Japão e Reino Unido), que seriam os *high income economies* na classificação, e (ii) os países de renda média, aqueles considerados os chamados *upper middle economies* e *lower middle economies* na classificação do Banco Mundial.

Este capítulo está dividido em 3 seções. Primeiramente será discutido as estratégias de agregação setorial no que será entendido como macrossetores (Agricultura, Manufatura, Mineração e Serviços) e das suas proporções em relação ao valor adicionado. Posteriormente, serão apresentados a metodologia dos indicadores de encadeamento e, por fim, o estudo pretende examinar o método de determinantes e o indicador de circularidade conforme proposto em Costa (2018).

3.1 PARTICIPAÇÃO DOS MACROSSETORES

Os dados setoriais foram retirados das matrizes insumo-produto disponibilizadas pela OCDE em Milhões de dólares² desagregadas em 36 setores de atividade. Dessa forma, com o intuito de analisar a manufatura como um macrossetor e compará-la com outros setores, os 36 setores foram agregados previamente em 4 macrossetores, a saber: Agricultura, Mineração, Manufatura e Serviços. A partir disso, calculou-se a participação relativa dos valores

¹ A base de dados da OCDE foi atualizada recentemente do ano de 1998 até 2018, porém não a tempo da execução e finalização do presente trabalho.

² A base de dados da OCDE disponibiliza a série de matrizes a preços correntes.

adicionados a preços básicos desses 4 macrossetores em relação ao valor adicionado total. Para o referido cálculo, partimos da seguinte equação:

$$(1) z_j = \sum_{i=1}^{36} w_{ij}$$

Em que z_j representa o consumo intermediário total do setor j e w_{ij} representa o valor demandado do setor j pelo setor i . Assim, z_j simboliza o consumo intermediário total de cada um dos 36 setores. Dessa forma, para obtermos o valor adicionado dos setores temos:

$$(2) y_j = x_j - z_j$$

Em que x_j representa o valor total da produção do setor j e y_j representa seu valor adicionado total. Para obtermos os valores adicionados dos 4 macrossetores temos:

$$(3) Y_k = \sum_{j=m}^n y_j$$

Nessa equação o macrossetor representa a soma do número da coluna m , que é o primeiro setor que pertence ao macro setor k , até o número da coluna n , correspondente ao último setor pertencente.

Com isso, a participação relativa do valor adicionado de cada macrossetor k em relação ao total será:

$$(4) \frac{Y_k}{Y}, \text{ sendo } Y = \sum_{k=1}^4 Y_k$$

Dessa forma, temos um dos primeiros parâmetros a serem analisados na seção de resultados, onde será avaliada a participação relativa dos macrossetores no valor adicionado dos países listados anteriormente, com especial enfoque na manufatura.

Para além da participação relativa para cada ano e país, também foi feito o cálculo da variação acumulada das participações no valor adicionado entre os anos 2005 a 2015, sendo:

$$(5) \frac{Y_{k;2015}}{Y_{k;2005}} - 1$$

3.2 INDICADORES DE ENCADEAMENTO

Para a análise dos indicadores de encadeamento, consideramos uma estrutura produtiva de um país a partir dos 4 macrossetores previamente citados. Ao final, se tem uma matriz 4x4 em que cada elemento v_{kl} seu obedece a seguinte relação:

$$(6) v_{kl} = \sum_{\substack{m \leq i \leq n \\ m \leq j \leq n}} w_{ij}$$

Em que, analogamente ao que foi dito anteriormente, w_{ij} consiste no consumo intermediário do setor i para o setor j . Posteriormente, se soma todos os n a m elementos correspondentes às colunas e linhas, respectivamente. O elemento v_{kl} abrange o consumo

intermediário do macrossetor k para o macrossetor l , sendo k e l variando de 1 a 4. A matriz 4x4 com o consumo intermediário de todos os macrossetores seria representada como a seguir:

$$(7) V_{4 \times 4} = \begin{bmatrix} v_{11} & \cdots & v_{14} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{41} & \cdots & v_{44} \end{bmatrix}$$

Considere ainda a produção total de cada macrossetor como:

$$(8) X_l = \sum_{j=m}^n x_j$$

O termo X_l representa o valor da produção total do macrossetor l na soma de n a m valores de produção x_j . Para o cálculo dos indicadores de encadeamento, construímos primeiramente a matriz de coeficientes técnicos em que seus elementos consistem em:

$$a_{kl} = \sum_{l=1}^4 v_{kl} / X_l, \forall k, l: 0 \leq a_{kl} \leq 1 \text{ e } \sum_{k=1}^4 a_{kl} \leq 1$$

Em que a_{kl} representa o coeficiente técnico da demanda do macrossetor k pelo macrossetor l . Assim, a matriz dos coeficientes técnicos intersetoriais $A_{4 \times 4}$ se configura como:

$$(9) A_{4 \times 4} = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{14} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{41} & \cdots & a_{44} \end{bmatrix}$$

Com isso, podemos calcular a matriz inversa de Leontief representada por:

$$(10) L_{4 \times 4} = (I_{4 \times 4} - A_{4 \times 4})^{-1}$$

Sendo $I_{4 \times 4}$ a matriz identidade. A matriz inversa de Leontief tem formato:

$$(10) L_{4 \times 4} = \begin{bmatrix} b_{11} & \cdots & b_{14} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{41} & \cdots & b_{44} \end{bmatrix}$$

Temos que o coeficiente b_{kl} representa o multiplicador de Leontief do macrossetor k demandado pelo macrossetor l . Com isso, já podemos determinar os indicadores de *backward linkage* (BL) e o *forward linkage* (FL) (PIRES, 2013):

$$(11) BL = \sum_{k=1}^4 b_{kl}$$

$$(12) FL = \sum_{l=1}^4 b_{kl}$$

Em que o *backward linkage* representa um efeito de encadeamento “para trás”, resultando em um efeito multiplicador setorial cujo aumento da demanda em 1 unidade no setor aumenta em BL unidades a produção total. O efeito *forward linkage* consiste em um efeito encadeamento “para frente”, em que o efeito multiplicador representa o quanto o aumento da produção total vai aumentar a demanda por aquele setor.

3.3 ANÁLISE DE DETERMINANTE E O ÍNDICE DE CIRCULARIDADE

Definido o cálculo para os índices de *backward linkage* e *forward linkage*, o presente estudo tem como objetivo também entender em que medida a densidade da estrutura produtiva está se ampliando ou não. Com isso, definiremos aqui como se dá a construção do índice de circularidade, que consiste em um indicador que mede a complexidade estrutural de uma economia, ou seja quanto maior esse indicador, melhores e maiores são as relações de encadeamento entre os setores, tornando-se uma economia cujo o aumento do crescimento medio dos efeitos multiplicadores tende a ampliar mais o produto total.

Para o cálculo deste índice, primeiro devemos calcular o determinante da matriz 4x4 de coeficientes técnicos definida anteriormente. Temos, então, que $\det(A_{4 \times 4}) = \Delta$. Conforme estabelecido em Miller e Blair (2009) e ressaltado por Costa (2018), pressupõe-se que a matriz de coeficientes técnicos é não negativa, pois mesmo com a matriz de coeficientes técnicos podendo ter elementos negativos eles não possuem impacto na estabilidade do sistema. Dessa forma, podemos calcular o índice de circularidade que, por sua vez, consiste em:

$$(12) IC = \left(\frac{I-\Delta}{\Delta}\right)$$

Este índice é produto da intensidade e da troca entre os setores em uma estrutura de produção. Ele indica numericamente o quanto uma cadeia produtiva se retroalimenta, ou seja, quanto maior o indicador, mais forte é a relação entre os setores produtivos (COSTA, 2018). Dito isso, é importante destacar que quanto maior o determinante, menor o índice de circularidade³ e vice-versa.

Definido os métodos utilizados, passamos agora para a seção de resultados, onde os indicadores aqui explicitados serão analisados para todos os países e anos da amostra de maneira a acessar a importância da indústria a partir de diferentes perspectivas.

4 A INDÚSTRIA E SUAS IMPLICAÇÕES NA PRODUÇÃO

A transição de boa parte da economia mundial para uma maior participação do setor de serviços pode ter provocado uma desindustrialização precoce dos países de renda média (TREGENNA, 2013). Segundo a teoria descrita por Haraguchi e Rezonja (2013), esses países

³ Como mostrado em Costa (2018), cabe ressaltar que o índice de circularidade pode ser muito sensível ao nível de agregação setorial utilizado. O presente estudo não entra nas especificidades metodológicas do impacto do nível de agregação na análise do índice de circularidade.

estariam em um estágio de desenvolvimento no qual indústrias com intensidade moderada em tecnologia seriam o setor que renderia mais retorno no produto. Dessa forma, a partir da base de dados descrita no capítulo anterior, esse capítulo tem o intuito de verificar de que maneira a participação da manufatura sobre o PIB de países de alta e média renda está associada a um ganho ou perda de densidade estrutural entendida aqui a partir da perspectiva dos encadeamentos setoriais.⁴

Este capítulo se estrutura em três partes. Em primeiro lugar, será analisada a participação da manufatura no valor adicionado (VA), buscando compreender a evolução da participação da manufatura entre 2005 e 2015 em comparação às demais atividades econômicas, a saber: agricultura, mineração e serviços. A segunda seção discutirá duas importantes dimensões de estudo: (i) o poder de encadeamento desses macrossetores a partir da análise dos indicadores de *forward linkage* e *backward linkage* e (ii) a evolução da retroalimentação entre os setores produtivos tendo como base a evolução do índice de circularidade para o período em questão. Por fim, na última seção é feita uma síntese em que serão comparados os resultados em termos de encadeamentos setoriais com participação da manufatura em relação à produção.

4.1 EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DA MANUFATURA NA ESTRUTURA PRODUTIVA

No que concerne a importância da manufatura para a produção nos anos 2005-2015, um aspecto relevante a se observar é a taxa de crescimento do setor de acordo com a categoria de país em questão (Tabela 1).

⁴ Como explicado anteriormente, para a classificação de país de alta e média renda, utilizou-se o critério do Banco Mundial (2021) de renda nacional bruta per capita, em que se utilizou *high income economies* para economias de alta renda e *upper middle economies*, assim como *lower middle economies* para economias de média renda.

Tabela 1 – Taxa de crescimento do valor adicionado da manufatura – 2005 a 2015

Categoria de Países	Países	Valor Adicionado
Renda Alta	EUA	27,82%
	Japão	-11,83%
	Alemanha	20,51%
	Austrália	3,19%
	Reino Unido	3,22%
	Coréia do Sul	63,42%
	Chile	63,22%
Renda Média	Brasil	47,53%
	Argentina	206,41%
	México	44,91%
	Colômbia	51,05%
	África do Sul	-11,33%
	Índia	128,27%
	Vietnã	244,87%
	China	329,85%
	Rússia	36,91%
	Tailândia	100,25%
	Indonésia	147,01%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Trade In Value-Added (TiVA/OCDE)

Pelos resultados apresentados, pode-se inferir que a taxa de crescimento da manufatura foi consideravelmente heterogênea a depender do país. Apesar disso, há de se destacar que os países que atingiram um patamar de renda alta a mais tempo (no caso todos os países da lista dos de renda alta à exceção da Coreia do Sul e do Chile), apresentam taxas expressivamente menores do que aquela observada para os países de renda média. Outro ponto a se enfatizar é a expressiva taxa de crescimento industrial no Vietnã e na China, que tiveram também crescimentos acima de 5% do PIB em todos os anos da série, tendo assim uma taxa de crescimento expressiva tanto na manufatura, quanto na produção como um todo.

Para além do crescimento, um parâmetro a ser considerado para se analisar a importância da manufatura na produção é o da participação setorial em relação ao VA apresentada na Tabela 2 abaixo:

Tabela 2 - Participação da manufatura (em percentual) – 2005 a 2015

Categoria de Países	Países	Participação da Manufatura (%)		
		2005	2010	2015
Renda Alta	EUA	13,35	12,47	12,32
	Japão	21,58	20,88	20,90
	Alemanha	22,45	22,24	23,12
	Austrália	10,75	7,88	6,53
	Reino Unido	11,07	9,97	10,09
	Coréia do Sul	28,27	30,77	29,80
	Chile	14,01	10,87	11,55
Renda Média	Brasil	17,00	15,16	12,40
	Argentina	23,02	23,23	22,96
	México	16,52	16,40	18,35
	Colômbia	18,07	15,50	13,84
	África do Sul	18,60	14,48	13,36
	Índia	18,06	17,50	16,87
	Vietnã	31,59	31,85	32,84
	China	32,51	32,46	28,70
	Rússia	16,72	12,95	13,42
	Tailândia	30,09	28,31	28,24
	Indonésia	24,33	22,34	21,40
Média	Todos os países	20,44	19,18	18,70

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Trade In Value-Added (TiVA/OCDE)

No que diz respeito à participação da manufatura sobre o valor adicionado podemos primeiramente observar a forte presença deste setor nos países asiáticos (Japão, Coréia do Sul, China, Tailândia e Vietnã), estando eles todos acima da média em todos os anos, como pode ser observado na Tabela 2. É importante reforçar também que não parece haver evidências de que existe um padrão em termos de participação da manufatura no valor adicionado que diferencia países de alta e média renda, havendo casos de indústria menos e mais presente em ambas categorias.

A Tabela 3 a seguir complementa os dados acima, ao apresentar a variação acumulada da participação dos principais setores em relação ao VA para o período 2005 a 2015. Os resultados no geral apontam para uma queda generalizada da participação da manufatura em

contrapartida, em grande medida, a um aumento da participação do setor de serviços independentemente do país em questão. A exceção fica por conta da Alemanha, Coréia do Sul, México e Vietnã, em que a participação relativa da manufatura cresceu, enquanto a de serviços, à exceção do México, decresceu. Cabe-se mencionar também o caso da Argentina, que teve uma redução da participação relativa em ambos os setores.

Tabela 3 - Variação acumulada da participação dos macrossetores em relação ao valor adicionado – 2005 a 2015

Categoria de Países	Países	Participação da Manufatura	Participação da Agricultura	Participação da Mineração	Participação Serviços
Renda Alta	EUA	-7,68%	-6,19%	5,64%	1,20%
	Japão	-3,18%	-0,21%	-24,34%	0,92%
	Alemanha	2,96%	-18,54%	24,28%	-0,74%
	Austrália	-39,27%	-11,78%	-11,77%	6,84%
	Reino Unido	-8,82%	3,80%	-42,84%	2,17%
	Coréia do Sul	5,39%	-27,12%	-23,01%	-0,90%
	Chile	-17,56%	-0,77%	-36,00%	12,01%
Renda Média	Brasil	-27,05%	-5,11%	-29,38%	7,75%
	Argentina	-0,26%	7,57%	-5,35%	-0,56%
	México	11,09%	6,50%	-45,53%	2,05%
	Colômbia	-23,39%	-19,99%	-8,73%	9,83%
	África do Sul	-28,16%	-13,15%	5,69%	7,28%
	Índia	-6,61%	-8,65%	-27,67%	6,41%
	Vietnã	3,97%	2,82%	-12,73%	-1,24%
	China	-11,72%	-24,29%	-38,43%	17,87%
	Rússia	-19,74%	2,42%	-2,73%	5,04%
	Tailândia	-6,16%	19,55%	-1,06%	0,24%
	Indonésia	-12,05%	15,92%	-24,63%	6,74%
Média	Total	-10,46%	-4,29%	-16,59%	4,61%
	Renda Alta	-9,74%	-8,69%	-15,43%	3,07%
	Renda Média	-10,92%	-1,49%	-17,32%	5,58%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Trade In Value-Added (TiVA/OCDE)

Como podemos observar, entre os dados apresentados houve uma queda na participação da manufatura em 14 dos 18 países em relação ao valor adicionado, sendo estas mais expressivas nos casos de Brasil, Colômbia e Rússia. Por outro lado, as variações positivas foram pouco expressivas, com todas as variações percentuais pequenas, retirando-se o México, com um aumento de participação relativa sobre o valor adicionado em 11,09%.

Como ideia geral, podemos observar uma queda pronunciada da participação da manufatura na variação da média total em que se considera todos os países da amostra. Além disso, percebe-se que a tendência de redução da manufatura está sendo contrabalanceada por um aumento na participação do setor de serviços, com uma queda média para o total dos países de 10,46% no primeiro e um aumento de 4,61% no último.

Por outro lado, vemos muitos países de renda média com economias agrárias mais fortes, como Argentina, Indonésia e Tailândia, tendo grandes variações percentuais positivas do valor adicionado da agricultura. É possível notar que, apesar de haver uma queda em média na participação relativa desse setor (muito carregada pela variação da China que teve uma variação negativa de 24,29%), os números dos países de alta renda se reduziram de forma muito mais discrepante, sinalizando uma priorização muito maior de agricultura em países de renda média, corroborando, assim, os argumentos comumente associados à hipótese da doença holandesa de Palma (2014). Por fim, observa-se também queda no setor de mineração, indicando uma perda relativa de importância do segmento, sendo o setor que houve mais queda em média na participação sobre o valor adicionado.

Em um comparativo de países de alta e média renda, apesar do argumento de Haraguchi e Rezonja (2013) de que produtividade mais alta no setor de serviços no caso de países mais desenvolvidos justifiquem a desindustrialização nessas economias de alta renda, é possível observar uma queda mais acentuada na participação da manufatura e um aumento mais pronunciado da importância do setor de serviços principalmente para os países de renda média, aumentando sua participação mais rapidamente do que os países de alta renda. Além disso, observamos uma desaceleração do setor agrícola expressivamente menor nos países de renda média, sugerindo também uma importância relativa maior desses recursos na produção desses países. Ou seja, há um desenho de trajetória na direção contrária à literatura que preconiza a importância da indústria para o desenvolvimento econômicos dos países conforme Haraguchi e Rezonja (2013) sugerem.

Por outro lado, apesar da tendência observada de expansão do setor de serviços, cabe-se destacar de forma geral que, à exceção do México, os países que tiveram variações positivas em relação a participação da manufatura são países cuja participação desse setor é acima da

média na amostra considerada, indicando que países com uma indústria mais presente em termos de estrutura produtiva podem tender a permanecer dessa forma.

4.2 ANÁLISE DA CAPACIDADE DE ENCADEAMENTO DA INDÚSTRIA

Para além da participação relativa, a análise da contribuição da manufatura para o desenvolvimento produtivo requer também um exame da sua importância para os encadeamentos intersetoriais, de maneira a entender a sua capacidade de empuxo e dinamismo para as demais atividades econômicas. Esse tipo de investigação tradicionalmente vem pautada em análises que utilizam matrizes de insumo-produto. Assim como previamente explicitado no capítulo metodológico, a presente seção pretende tratar desse tema a partir de dois indicadores: (i) análise do encadeamento da indústria por meio do *backward linkage* (BL) e *forward linkage* (FL) e (ii) discussão sobre complexidade econômica e densidade industrial com base no indicador de circularidade.

4.2.1 Indicadores de encadeamento

Nas Tabelas 4 e 5 a seguir são apresentados os resultados de encadeamento de *backward linkage* e *forward linkage* da amostra para os anos de 2005 e 2015 para o setor de manufatura e o de serviços⁵, assim como a variação acumulada no período:

⁵ Resultados de encadeamento para agricultura e mineração estão no anexo desta monografia

**Tabela 4 - Multiplicadores *backward linkage* e *forward linkage* de acordo com cada país –
Manufatura – 2005 a 2015**

Classificação	Países	Setores	Manufatura		
		Ano	2005	2015	Variação (%)
Renda Alta	Estados Unidos	BL	2,30	2,18	-4,96%
		FL	2,24	2,02	-9,94%
	Japão	BL	2,35	2,44	3,69%
		FL	2,91	3,14	7,77%
	Alemanha	BL	2,36	2,25	-4,36%
		FL	2,90	2,74	-5,49%
	Austrália	BL	2,40	2,54	5,80%
		FL	2,13	2,04	-4,26%
	Reino Unido	BL	2,19	2,21	0,84%
		FL	2,03	2,04	0,33%
	Coréia do Sul	BL	2,81	2,87	2,12%
		FL	3,65	3,82	4,86%
	Chile	BL	2,38	2,35	-1,24%
		FL	2,28	2,18	-4,40%
Renda Média	Brasil	BL	2,59	2,56	-1,04%
		FL	2,81	2,61	-6,88%
	Argentina	BL	2,21	2,11	-4,56%
		FL	2,31	2,16	-6,63%
	México	BL	2,46	2,40	-2,55%
		FL	2,38	2,44	2,25%
	Colômbia	BL	2,20	2,25	2,52%
		FL	2,12	2,21	3,79%
	África do Sul	BL	2,69	2,70	0,48%
		FL	3,10	2,92	-5,80%
	Índia	BL	2,68	2,58	-3,81%
		FL	2,62	2,45	-6,64%
	Vietnã	BL	3,02	3,55	17,53%
		FL	4,73	5,50	16,44%
	China	BL	2,93	3,13	7,00%

		FL	3,68	4,14	12,50%
	Rússia	BL	2,25	2,58	14,48%
		FL	2,32	2,60	11,74%
	Tailândia	BL	2,92	2,76	-5,34%
		FL	3,42	3,16	-7,73%
	Indonésia	BL	2,26	2,35	4,07%
		FL	2,36	2,41	1,82%
Médias	Média	BL	2,50	2,55	1,85%
		FL	2,78	2,81	1,12%
	Média Países Renda Alta	BL	2,43	2,44	0,36%
		FL	2,67	2,63	-1,37%
	Média Países Renda Média	BL	2,79	2,85	2,18%
		FL	3,09	3,14	1,89%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Trade In Value-Added (TiVA/OCDE)

Nota: BL = *Backward Linkage* e FL = *Forward Linkage*

Tabela 5 - Multiplicadores *backward linkage* e *forward linkage* de acordo com cada país – Serviços – 2005 a 2015

Classificação	Países	Setores	Serviços		
		Ano	2005	2015	Variação (%)
Renda Alta	Estados Unidos	BL	1,73	1,67	-3,30%
		FL	2,77	2,67	-3,64%
	Japão	BL	1,70	1,76	3,12%
		FL	3,00	3,09	2,94%
	Alemanha	BL	1,74	1,76	1,43%
		FL	3,47	3,25	-6,25%
	Austrália	BL	2,00	2,05	2,26%
		FL	3,05	3,93	28,87%
	Reino Unido	BL	1,71	1,75	2,50%
		FL	3,00	3,34	11,14%
	Coréia do Sul	BL	2,01	2,08	3,52%
		FL	2,47	2,72	10,01%
	Chile	BL	1,83	1,78	-2,69%
		FL	2,77	3,01	8,75%
Renda Média	Brasil	BL	1,82	1,68	-7,56%
		FL	2,86	3,08	7,64%
	Argentina	BL	1,68	1,60	-4,66%
		FL	2,26	1,95	-13,83%
	México	BL	1,50	1,48	-1,32%
		FL	2,09	2,11	0,95%
	Colômbia	BL	1,77	1,72	-2,52%
		FL	2,37	2,54	6,87%
	África do Sul	BL	2,04	1,98	-3,00%
		FL	2,87	3,21	11,70%
	Índia	BL	1,99	1,89	-5,05%
		FL	2,38	2,36	-0,76%
	Vietnã	BL	2,22	2,71	22,15%
		FL	2,32	2,81	21,03%
	China	BL	2,26	2,26	0,05%

		FL	2,44	2,89	18,55%
		BL	1,72	1,96	13,98%
	Rússia	FL	2,55	3,11	21,92%
	Tailândia	BL	2,22	2,11	-4,86%
		FL	2,81	2,52	-10,53%
	Indonésia	BL	1,82	1,84	0,68%
		FL	2,05	2,09	1,96%
	Médias				
	Média	BL	1,88	1,89	0,97%
		FL	2,64	2,82	6,57%
	Média Países Renda Alta	BL	1,81	1,82	0,33%
		FL	2,95	3,15	7,04%
	Média Países Renda Média	BL	2,10	2,11	0,79%
		FL	2,66	2,81	5,65%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Trade In Value-Added (TiVA/OCDE)

Nota: BL = *Backward Linkage* e FL = *Forward Linkage*

Tal como proposto por Szirmai (2013), podemos ver que os resultados refletem a ideia de que a manufatura é o setor que mais gera encadeamento. À exceção de *forward linkage* em 2015, o setor foi o que teve maiores efeitos multiplicadores em média. Apesar desta exceção, no caso de separação entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento podemos observar que a média de *forward linkage* em países de renda média é muito maior comparativamente para manufatura do que em serviços, enquanto o caso dos países de alta renda é o contrário. Desta forma, como sugere Haraguchi e Rezonja (2013), os países de renda mais baixa, por terem uma indústria menos desenvolvida, concentram um efeito multiplicador mais forte, enquanto os países de alta renda desenvolveram tecnologicamente suas indústrias e passaram a ter um setor de serviços mais forte por meio da tecnologia desenvolvida previamente pela indústria.

Por outro lado, vemos uma forte presença dos países asiáticos com elevados multiplicadores para a manufatura, com o Vietnã e a China possuindo os maiores efeitos. Com isso, com a amostra dos países em desenvolvimento sem os países do extremo oriente (China, Tailândia e Vietnã) a média de *forward linkage* fica de 2.2 na manufatura e 2.27 nos serviços, indicando uma forte influência do setor de serviços para o crescimento econômico também em países de renda média. Por outro lado, podemos também observar que a manufatura segue sendo

mais relevante comparativamente com os países de alta renda com uma diferença menor entre a média dos multiplicadores entre serviços e manufatura.

Em relação à variação dos efeitos multiplicadores, podemos inferir que o período contemplou um aumento médio na contribuição da manufatura de 1,85% em *backward linkage* e 1,12% em *forward linkage*. Novamente podemos observar também o espaço para o crescimento da manufatura nos países em desenvolvimento com variações mais altas em ambos os indicadores no período. Esse movimento é explicado em grande medida pela ascensão dos chamados Tigres Asiáticos elevando a média das variações. Ainda assim, desconsiderando da amostra essas economias, os países de renda média no geral apontam para uma indústria que ampliou em parte sua capacidade de encadeamento principalmente para trás, uma vez que a variação média do *backward linkage* foi de 1,07% e do *forward linkage* de -0,71%.

4.2.2 Indicador de circularidade

No que concerne os indicadores de circularidade, na Tabela 6 abaixo são apresentados seus valores para os anos de 2005, 2010 e 2015 assim como o ordenamento de cada país de acordo com o indicador.

Tabela 6 - Indicador de Circularidade – 2005 a 2015

Categoria de Países	Países	Indicador Circularidade			Ranking		
		2005	2010	2015	2005	2010	2015
Renda Alta	EUA	2,38	1,96	2,13	4	7	7
	Japão	1,75	1,85	1,82	11	9	10
	Alemanha	1,75	1,76	1,79	12	12	13
	Austrália	2,24	2,37	2,44	8	5	4
	Reino Unido	1,62	1,83	1,80	14	10	12
	Coréia do Sul	2,36	2,64	2,42	6	2	5
	Chile	1,79	1,82	1,70	10	11	14
Renda Média	Brasil	1,92	1,60	1,67	9	15	15
	Argentina	1,56	1,49	1,56	15	16	17
	México	1,43	1,47	1,60	17	17	16
	Colômbia	1,27	1,21	1,47	18	18	18
	África do Sul	2,51	1,92	1,96	3	8	9
	Índia	2,27	2,17	2,10	7	6	8
	Vietnã	2,36	2,89	3,74	5	1	1
	China	2,84	2,47	3,38	1	3	2
	Rússia	1,65	1,75	2,16	13	13	6
	Tailândia	2,55	2,46	2,63	2	4	3
	Indonésia	1,43	1,67	1,81	16	14	11

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Trade In Value-Added (TiVA/OCDE)

Como podemos observar acima, novamente os países asiáticos se destacam, com Vietnã, China, Tailândia e Coréia do Sul ocupando o 1º, 2º, 3º e 5º lugares respectivamente para o ano de 2015. Por outro lado, podemos observar uma tendência oposta para os países sul-americanos, ocupando do 14º ao 18º lugares no ranking. Além disso, aparentemente não há um padrão específico que relacione maiores níveis de renda per capita com indicador de circularidade mais elevado. Por exemplo, a Austrália ocupa a 4ª posição, mas por outro lado o Chile ocupou a 14ª posição em 2015, ambos países considerados de renda alta.

Tratando-se da evolução da circularidade, a Tabela 7 abaixo indica a variação acumulada da circularidade no período 2005-2015:

Tabela 7 - Variação acumulada do indicador de circularidade – 2005 a 2015

Categoria de Países	Países	Total
Renda Alta	EUA	-15,37%
	Japão	3,82%
	Alemanha	2,52%
	Austrália	8,92%
	Reino Unido	11,36%
	Coréia do Sul	2,77%
	Chile	-4,94%
Renda Média	Brasil	-12,84%
	Argentina	-0,11%
	México	11,99%
	Colômbia	15,92%
	África do Sul	-22,09%
	Índia	-7,51%
	Vietnã	58,06%
	China	19,05%
	Rússia	30,62%
	Tailândia	2,95%
	Indonésia	26,44%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Trade In Value-Added (TiVA/OCDE)

Novamente vemos uma consistência nos países do extremo oriente, com todos tendo variações positivas e significativas para o indicador de circularidade. Além disso, observamos também que 12 dos 18 países da amostra também obtiveram variações positivas, indicando que tivemos um efeito de expansão predominante nos índices globais de circularidade e um aumento do circuito de retroalimentação entre os setores no período. Importante ressaltar, por outro lado, que esse resultado se refere a taxa de crescimento acumulada de 2005 até 2015, com as variações deste indicador não podendo ser captadas ao longo do período. Cabe-se destacar também que, para além dos Estados Unidos, todos os países que tiveram uma redução da circularidade são países tradicionalmente conhecidos por apresentarem uma menor participação de setores intensivos em tecnologia na sua estrutura produtiva como, por exemplo, os países latino-americanos (CIMOLI, 2015; BIELSHOWSKY, 2009)

4.3 SÍNTESE DOS RESULTADOS

Consolidados os dados referentes a participação da indústria, assim como as informações sobre os efeitos de encadeamento e de circularidade, o trabalho encerra a análise de seus resultados refletindo sobre a relação entre as dimensões tratadas. Segundo Szirmai (2013) e pela teoria Kaldoriana e Furtadiana, os setores contribuem de forma diferente para o dinamismo da produção e da produtividade e, portanto, essa especificidade setorial importa para o crescimento. Particularmente, a manufatura por deter grande potencial de encadeamento (SZIRMAI, 2013), assim como favorece a uma maior difusão do progresso tecnológico por conta dos requerimentos exigidos nos processos produtivos (BIELCHOWSKY, 2009). Sendo assim, ela é tida por muitos autores como primordial para o desenvolvimento econômico.

Dessa forma, tendo em vista os autores citados, esta monografia busca entender se no período de 2005 até 2015 a maior ou menor participação da indústria veio associada a um aumento no encadeamento da mesma e se de alguma forma esse fenômeno também possui relação com a ampliação dos mecanismos de retroalimentação e densidade da estrutura produtiva. A seguir, há uma matriz síntese que relaciona a variação percentual da manufatura com a circularidade:

Tabela 8 - Matriz de Síntese: Variação percentual da participação da indústria no VA x Variação percentual do indicador de circularidade – 2005 a 2015

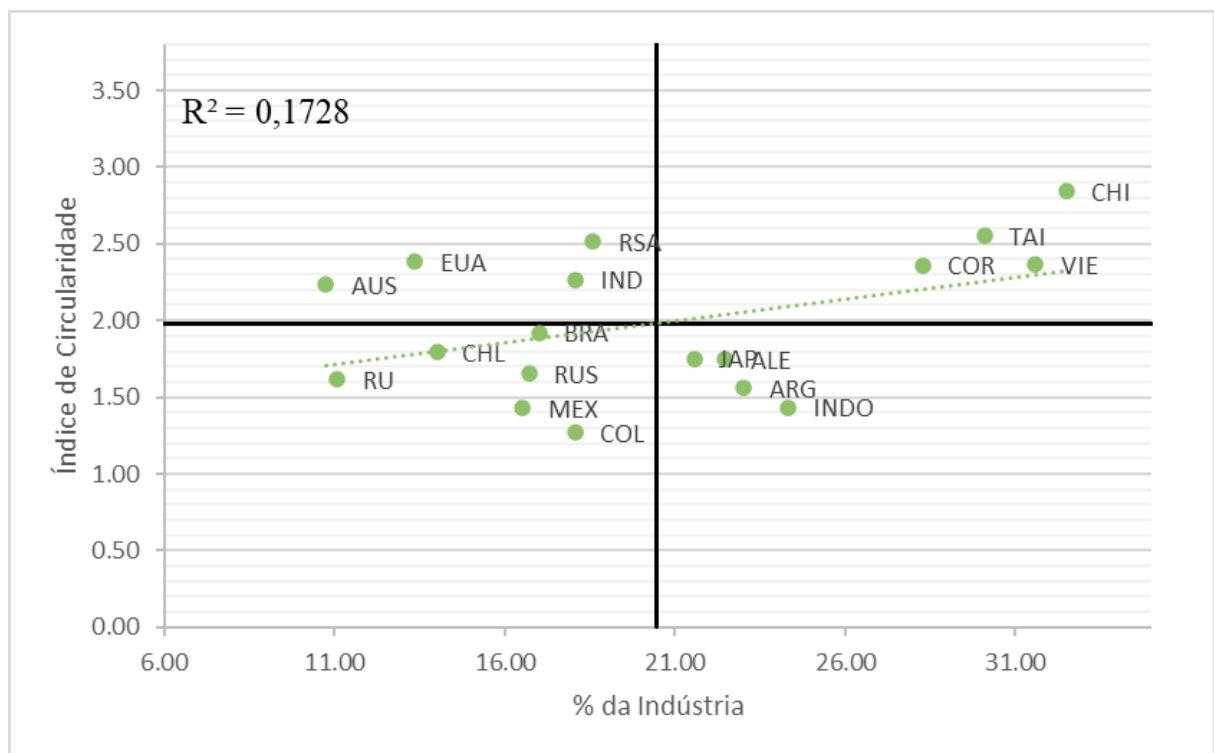
Variação Percentual da Participação no VA	Aumento da circularidade	Redução da circularidade
Aumento % Manufatura	México Coréia do Sul Alemanha Vietnã	
Redução % Manufatura	Japão Austrália Reino Unido Colômbia China Rússia Tailândia Indonésia	Estados Unidos Brasil Argentina Chile África do Sul Índia

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Trade In Value-Added (TiVA/OCDE)

A partir da análise da amostra, é possível destacar alguns pontos. Primeiramente, nota-se que nenhum país no período teve uma redução de circularidade acompanhado por um aumento na participação da indústria. Apesar disso, ocorreram tanto casos de expansão quanto de redução da participação da manufatura associados ao aumento de circularidade. Com isso, cabe-se destacar que, em todos os casos de expansão manufatureira ocorreu um aumento de circularidade, enquanto foi observado tanto reduções, quanto aumentos do indicador para o caso de redução da participação do setor. Portanto, percebe-se que, apesar do ganho de participação relativa do valor adicionado da indústria não ser necessariamente o vetor de aumento da retroalimentação entre os setores, sua expansão parece não vir atrelada a uma redução da circularidade.

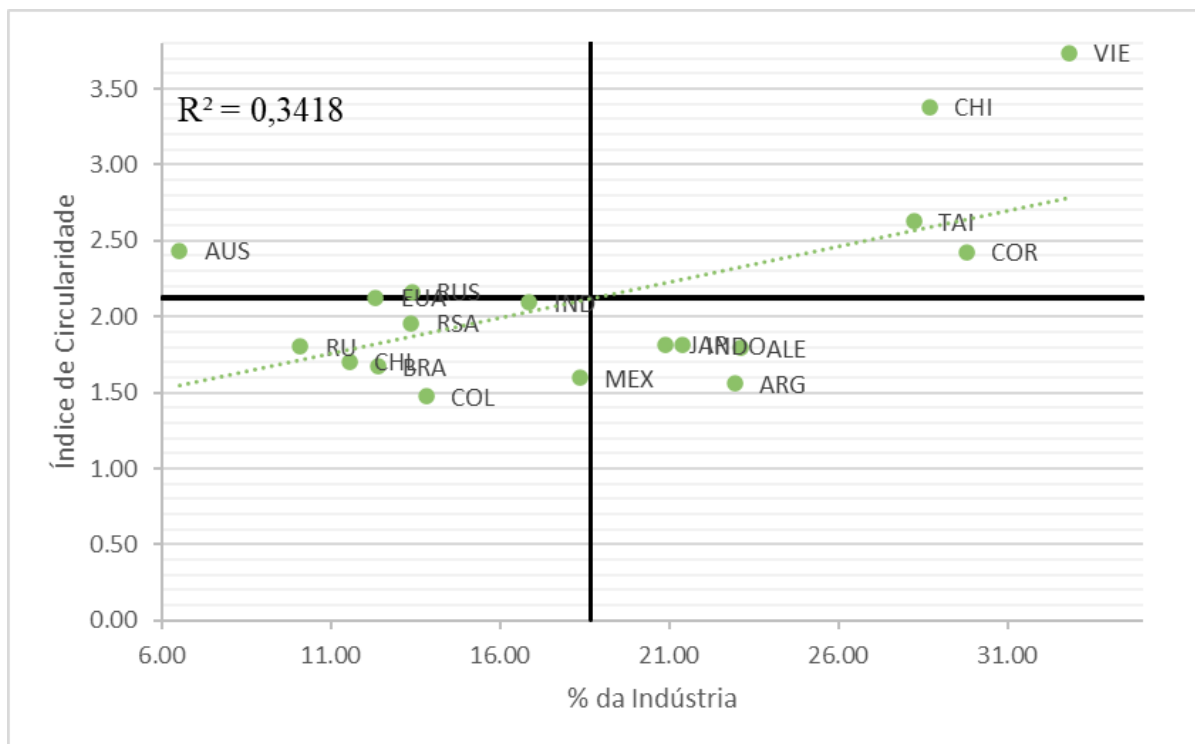
Na mesma direção, as Figuras 1 e 2 a seguir relacionam o nível de participação da manufatura no VA em contraposição ao indicador de circularidade para os anos de 2005 e 2015.

Figura 1 – Participação da manufatura no Valor Adicionado x Circularidade (2005)



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Trade In Value-Added (TiVA/OCDE)

Figura 2 - Valor Adicionado x Circularidade 2015



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Trade In Value-Added (TiVA/OCDE)

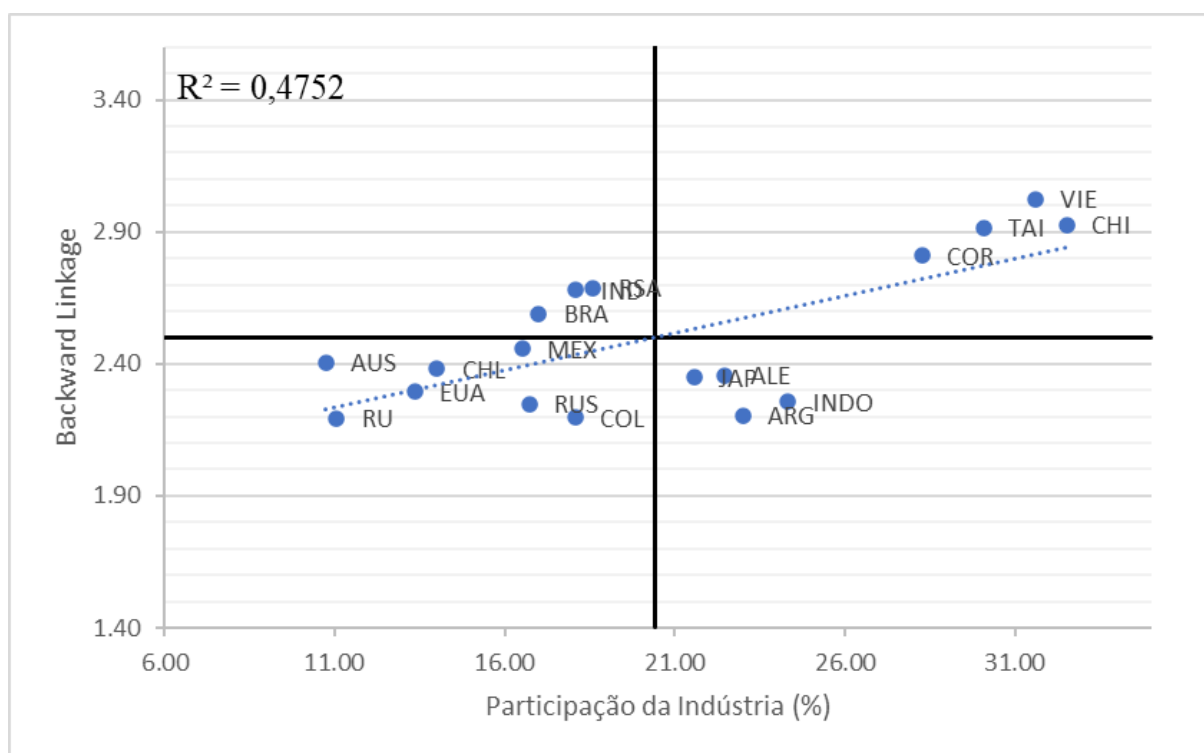
Pode-se observar pelos dados apresentados que níveis baixos e intermediários de participação da indústria, isto é, abaixo de 25% em relação ao valor adicionado em ambos os períodos pouco explicam os níveis de circularidade, podendo ter casos como da Austrália com menos de 10% de participação da indústria sob o valor agregado e um índice de circularidade de 2,44, e da Argentina com mais de 22% de participação da indústria com 1,56 de circularidade. Por outro lado, ao que tudo indica altos níveis de participação da indústria parecem vir associados a altos níveis de circularidade. A partir da análise do gráfico, os países asiáticos demonstram uma boa correlação entre os níveis de manufatura e circularidade. China, Coreia do Sul Tailândia e Vietnã estão todos mais de um desvio padrão acima da média de participação da indústria, sendo que em 2005 estão todos entre os 6 e, em 2015, entre os 5 maiores indicadores de circularidade.

Apesar disso, esse efeito não necessariamente possui correspondência com a ampliação do encadeamento interno, pois o efeito de encadeamento da matriz de Leontief total pode aumentar em função da matriz de consumo importado, indicando uma expansão da circularidade sem o aumento do encadeamento da produção doméstica, justamente pelo fato de sua expansão estar associada aos produtos importados, assim como apontado por Costa (2018) para o caso do

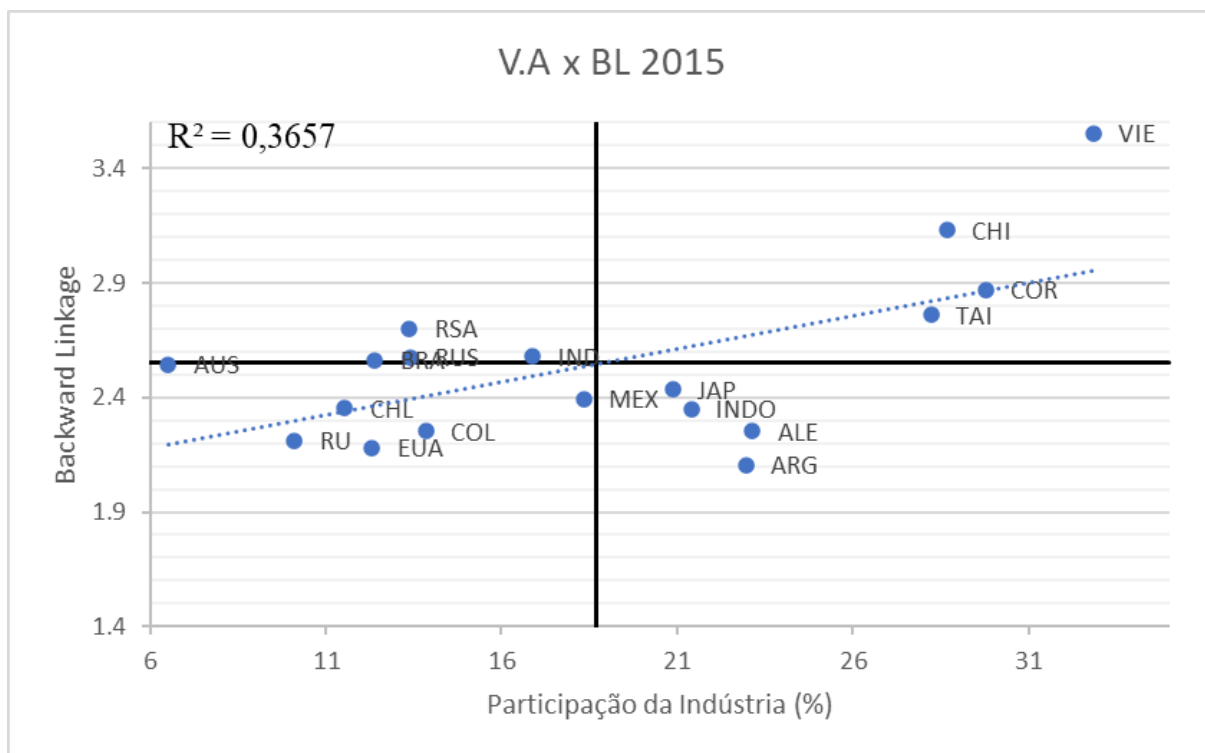
Brasil. Por outro lado, em casos de elevada participação da indústria, a circularidade ainda parece estar fortemente relacionada com o nível de participação relativa da manufatura.

Tratando-se da indústria, não como um estímulo para o efeito de encadeamento geral, mas como um efeito de encadeamento próprio, abaixo são apresentados gráficos que relacionam o *forward linkage* e o *backward linkage* com a participação relativa do valor adicionado da manufatura.

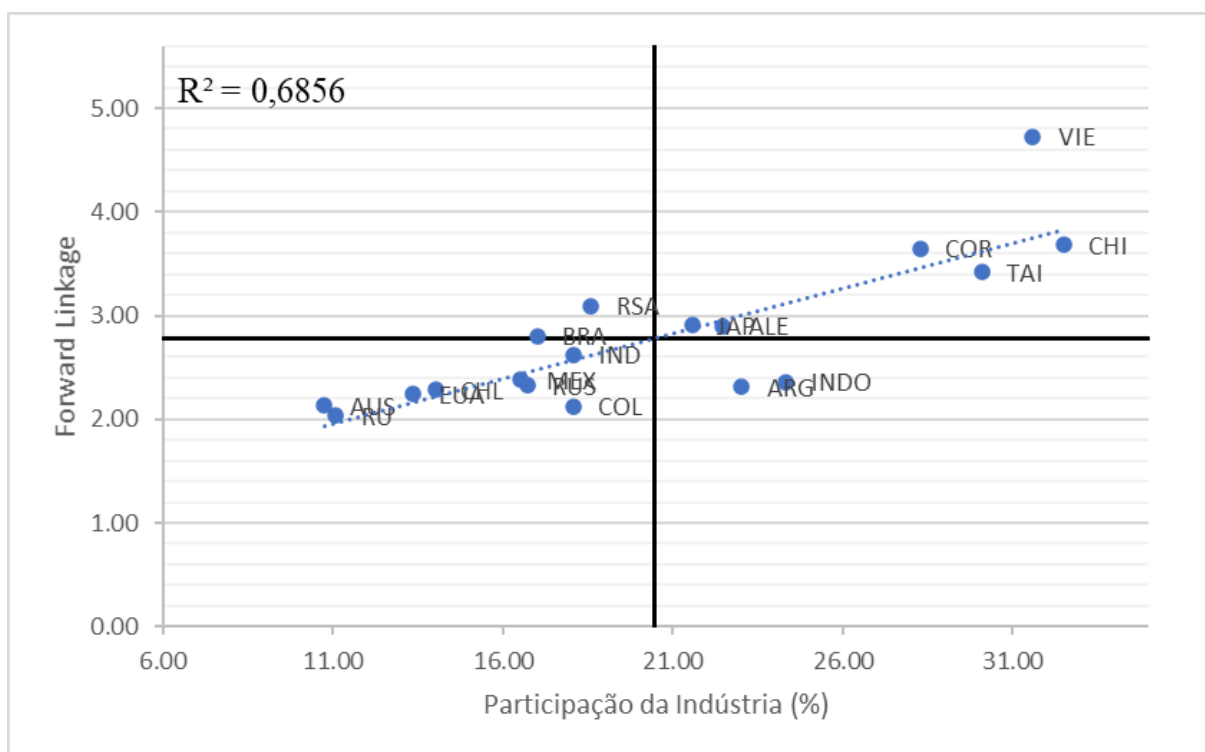
Figura 3 - Participação da indústria no Valor Adicionado x Backward Linkage (2005)



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Trade In Value-Added (TiVA/OCDE)

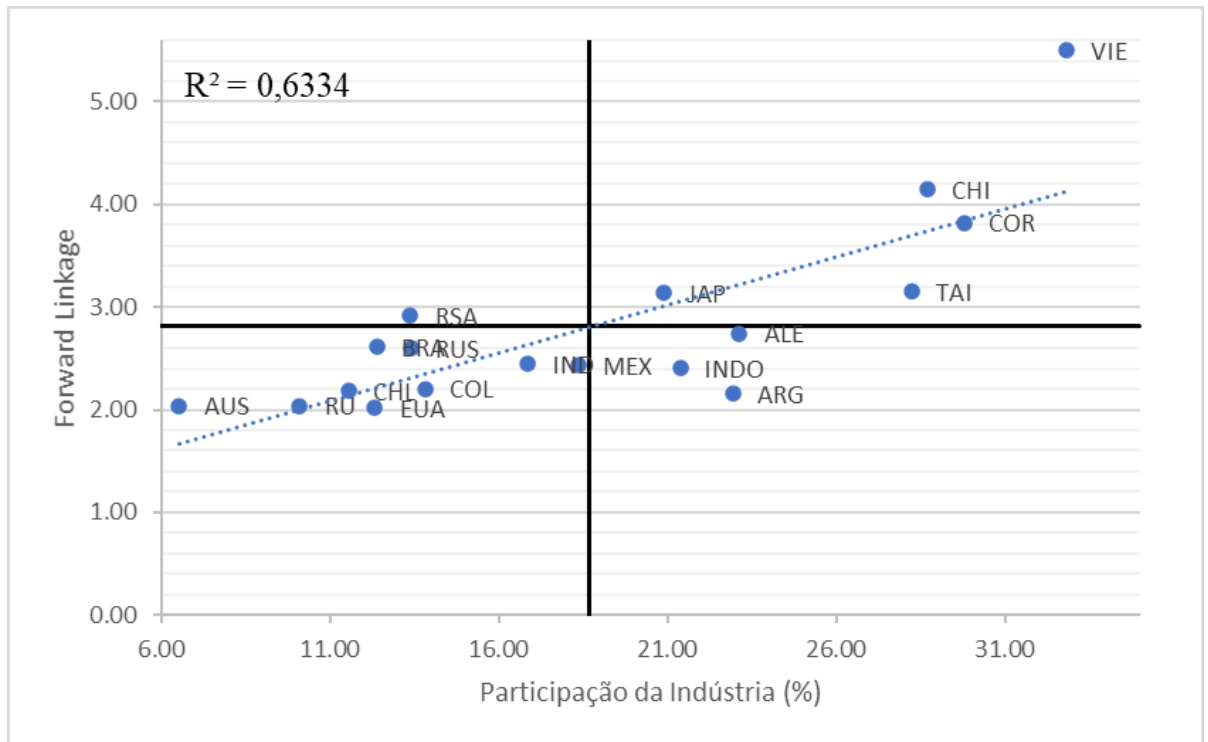
Figura 4 – Participação da indústria no Valor Adicionado x Backward Linkage (2015)

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Trade In Value-Added (TiVA/OCDE)

Figura 5 - Participação da indústria no Valor Adicionado x Forward Linkage (2005)

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Trade In Value-Added (TiVA/OCDE)

Figura 6 - Participação da indústria no Valor Adicionado x Forward Linkage (2015)



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Trade In Value-Added (TiVA/OCDE)

Ao observarmos os gráficos acima, primeiramente percebemos que a correlação entre a participação industrial e o respectivo retorno através dos efeitos multiplicadores de *backward linkage* e *forward linkage* caiu de 2005 para 2015. Isso pode ser observado pela queda do R^2 em ambos. Além disso, observa-se que a correlação do efeito multiplicador de *backward linkage* é menor, sinalizando que, no período observado, o efeito de demanda da indústria não pareceu depender muito dos níveis percentuais da indústria no valor adicionado. Por outro lado, o efeito de *forward linkage*, por possuir um R^2 maior, indica uma maior relação com o nível de participação industrial.

Dessa forma, a ideia de que a indústria é um setor estratégico por demandar quantidades elevadas de outros setores e de si própria (SZIRMAI, 2013) não tem se demonstrado compatível com níveis de participação da indústria pequenos e medianos, isto é, mesmo que a premissa de grande demandante seja verdadeira, a proporção a manufatura pelo menos até níveis abaixo de 25% não parece estar associada com o nível de influência do setor sobre a produção.

Adicionalmente, não parece haver diferença aparente entre os efeitos multiplicadores na manufatura em países de renda média e países de renda alta. Apesar disso, cabe a ressalva de que esta é uma análise do macrossetor como um todo e para se investigar os efeitos de setores

mais ou menos intensivos em tecnologia dentro da própria manufatura é requerida uma análise mais profunda que este trabalho não se propõe a ter.

Com isso, apesar de níveis baixos e médios de participação da indústria no valor adicionado demonstrarem conexões efetivas com os indicadores analisados, temos que para níveis altos de participação relativa, a indústria parece reforçar indicadores de encadeamento e de retroalimentação entre os setores. China, Coreia do Sul, Tailândia e Vietnã demonstram isso estando entre os melhores indicadores da amostra tanto em circularidade quanto em *backward* e *forward linkage*.

5 CONCLUSÃO

Confirmando a hipóteses levantada neste trabalho, os resultados apresentados apontam no geral para uma perda de importância relativa da indústria no período 2005 a 2015. Paralelamente, observou-se uma tendência de ampliação do setor de serviços ensejando, ao menos aparentemente, um processo de mudança estrutural da indústria na direção dos serviços.

Fora a questão de participação relativa da manufatura, foi possível observar também uma grande disparidade de perda de participação relativa da agricultura nos países de alta renda em comparação aos países de renda média. Conforme apresentado, a maioria dos países de renda média tiveram ou crescimento da agricultura ou decréscimo abaixo da média dos países de alta renda, indicando uma certa prevalência do argumento da doença holandesa de Palma (2014). Por outro lado, os casos dos países do extremo oriente, como o da China e do Vietnã têm demonstrado forte crescimento da indústria no período.

Observa-se também uma prevalência do argumento kaldoriano e de Hirschman (1961) quando observamos que, dentre todos os períodos da amostra, sobretudo em países de renda média, os indicadores de encadeamento da indústria tendem a ser o mais alto dentre os demais setores. Não obstante, podemos observar também indícios de um efeito *spillover* com China, Vietnã, Coreia do Sul e Tailândia estarem entre os países com os maiores índices de circularidade, demonstrando uma certa relação positiva entre altos efeitos multiplicadores da manufatura e a complexidade da estrutura produtiva.

Além disso, têm-se como evidência desse trabalho o caso particular dos países asiáticos. Apesar de por um lado países com níveis de participação relativa da indústria sobre o valor agregado não indicarem ter alguma relação entre tal participação com os indicadores de efeito multiplicador e circularidade, têm-se que os casos de países com alta participação relativa possuem uma boa relação com esses indicadores, demonstrando que níveis de participação podem ser um fator importante para o desenvolvimento.

Portanto, apesar da perda de participação relativa da indústria, ela permanece sendo relevante uma vez que mantém altos níveis de encadeamento comparativamente aos demais setores para todos os países analisados. Em especial, as economias com maior participação da indústria têm obtido respostas significativas de melhorias da capacidade de retroalimentação entre os setores, da capacidade de gerar um maior encadeamento para trás e para frente e, com isso, criar potencial para bons níveis de crescimento econômico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANCO MUNDIAL. Banco Mundial, 2021. Classificação de países por renda. Disponível em: https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519#High_income. Acesso em: 09 de dez. de 2021.

BANCO MUNDIAL. Banco Mundial, 2021. World Bank Open Data. Disponível em: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>. Acesso em: 09 de dez. de 2021.

BIELSCHOWSKY, Ricardo. Sesenta años de la CEPAL: estructuralismo y neoestructuralismo. **Revista Cepal**, v. 97, abr., p. 173-194, 2009.

CIMOLI, Mario; NETO, João Basilio; PORCILE, Grabiell. Cambio estructural y crecimiento. **CEPAL – Serie Macroeconomía del desarrollo n° 197**. Naciones Unidas, Santiago, Chile. Enero, 2015.

COSTA, K. G. V. Analisando a complexidade da estrutura produtiva brasileira a partir do estudo do determinante das matrizes de insumo-produto. 2018.

HARAGUCHI, Nobuya; REZONJA, Gorazd. Emerging Patterns of Structural Change in Manufacturing, In: SZIRMAI, Adam. **Pathways to Industrialization in the Twenty-First Century**. 2013. p. 102-128.

HIRSCHMAN, A. La estrategia de desarrollo económico. **Fondo de Cultura Económica**: Ciudad de México, 1961.

KALDOR, Nicholas. **Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom: an inaugural lecture**. Cambridge University Press, 1966.

KON, Anita. Sobre a economia política do desenvolvimento e a contribuição dos serviços. **Revista de Economia Política**, vol. 27, n° 1 (105), p. 130-146, 2007.

MILLER, Ronald E.; BLAIR, Peter D. **Input-output analysis: foundations and extensions**. Cambridge university press, 2009.

OCDE. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, 2021. Tabelas de insumo-produto internacional. Disponível em: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=IOTSI4_2018. Acesso em: 09 de dez. de 2021.

PALMA, José Gabriel. De-industrialisation, ‘premature’ de-industrialisation and the dutch-disease. **Revista NECAT-Revista do Núcleo de Estudos de Economia Catarinense**, v. 3, n. 5, p. 7-23, 2014.

PIRES, L. N. **Mudança estrutural na economia brasileira de 1996 a 2009: uma análise a partir das matrizes insumo-produto**. 2013. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Economia)-Instituto de Economia, Universidade Federal do rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

RODRIK, Dani. Premature deindustrialization. **Journal of economic growth**, v. 21, n. 1, p. 1-33, 2016.

SILVA, Julio Castro Alves de Lima et al. Um novo olhar sobre um antigo debate: a tese de Prebisch-Singer é, ainda, válida? **Economia Aplicada**, v. 20, n. 2, 2016, pp. 203-226.

SYRQUIN, Moshe. Patterns of structural change. **Handbook of development economics**, v. 1, p. 203-273, 1988.

SZIRMAI, Adam; NAUDÉ, Wim; LUDOVICO, Alcorta. Introduction and Overview: The Past, Present and Future of Industrialization, In: SZIRMAI, Adam et al, **Pathways to Industrialization in the Twenty-First Century**. 2013. p. 3-52.

SZIRMAI, Adam. Manufacturing and Economic Development, In: SZIRMAI, Adam et al, **Pathways to Industrialization in the Twenty-First Century**. 2013. p. 53-75.

TREGENNA, F. Deindustrialization and Reindustrialization, In: SZIRMAI, Adam et al, **Pathways to Industrialization in the Twenty-First Century**. 2013. p. 76-101

TREGENNA, F.; ANDREONI, A. Deindustrialization reconsidered: structural shifts and sectoral heterogeneity. **UCL Institute for Innovation and Public Purpose (working paper)**, 2020.

VILHENA, Fernanda. As funcionalidades dos serviços na atual configuração mundial da produção e seus impactos para o estudo da indústria. **Blucher Engineering Proceedings**, v. 3, n. 4, p. 190-205, 2016.

APÊNDICE

Tabela 1 - Multiplicadores backward linkage e forward linkage de acordo com cada país – Agricultura – 2005 a 2015

Classificação	Países	Setores	Agricultura		
		Ano	2005	2015	Variação (%)
Países de Alta Renda	Estados Unidos	BL	2.06	2.10	1.95%
		FL	1.22	1.28	4.60%
	Japão	BL	2.04	2.13	4.41%
		FL	1.19	1.20	0.82%
	Alemanha	BL	2.16	2.32	7.42%
		FL	1.10	1.19	8.04%
	Austrália	BL	1.83	2.29	24.90%
		FL	1.26	1.48	16.85%
	Reino Unido	BL	1.97	2.04	3.50%
		FL	1.15	1.18	2.68%
	Coréia do Sul	BL	1.89	2.04	8.26%
		FL	1.26	1.22	-3.64%
	Chile	BL	2.24	2.05	-8.15%
		FL	1.51	1.45	-3.63%
Países de Media Renda	Brasil	BL	1.94	1.92	-0.90%
		FL	1.33	1.25	-5.96%
	Argentina	BL	1.72	1.65	-4.35%
		FL	1.41	1.47	4.09%
	México	BL	1.68	1.69	0.40%
		FL	1.15	1.22	6.07%
	Colômbia	BL	1.62	1.63	0.58%
		FL	1.31	1.32	0.34%
	África do Sul	BL	2.25	2.38	5.86%
		FL	1.21	1.19	-1.65%
	Índia	BL	1.50	1.47	-2.42%
		FL	1.57	1.48	-6.08%

	Vietnã	BL	2.48	3.05	22.79%
		FL	1.76	2.13	21.16%
	China	BL	1.78	2.25	26.24%
		FL	1.49	1.64	10.02%
	Rússia	BL	1.92	2.14	11.18%
		FL	1.37	1.44	4.77%
	Tailândia	BL	2.12	1.93	-8.89%
		FL	1.36	1.51	11.33%
	Indonésia	BL	1.61	1.59	-0.81%
		FL	1.33	1.49	11.46%
Médias	Média	BL	1.93	2.04	5.33%
		FL	1.33	1.40	4.70%
	Média Países Desenvolvidos	BL	2.03	2.14	5.56%
		FL	1.24	1.28	3.43%
	Média Países em Desenvolvimento	BL	2.01	2.11	4.65%
		FL	1.53	1.60	4.36%

Tabela 2 - Multiplicadores backward linkage e forward linkage de acordo com cada país – Mineiraço – 2005 a 2015

Classificação	Países	Setores	Mineiraço		
		Ano	2005	2015	Variação (%)
Países de Alta Renda	Estados Unidos	BL	1.78	1.45	-18.81%
		FL	1.64	1.44	-12.14%
	Japão	BL	2.17	2.27	4.60%
		FL	1.17	1.17	0.47%
	Alemanha	BL	2.39	1.95	-18.57%
		FL	1.17	1.10	-6.35%
	Austrália	BL	1.89	2.02	6.69%
		FL	1.68	1.44	-14.10%
	Reino Unido	BL	1.50	1.74	15.77%
		FL	1.20	1.19	-0.39%
	Coréia do Sul	BL	1.94	2.02	4.09%
		FL	1.27	1.25	-1.05%
Países de Media Renda	Brasil	BL	1.62	1.80	11.09%
		FL	1.51	1.34	-11.14%
	Argentina	BL	1.95	2.06	5.73%
		FL	1.29	1.28	-1.26%
	México	BL	1.69	1.66	-1.90%
		FL	1.32	1.44	9.28%
	Colômbia	BL	1.28	1.47	14.49%
		FL	1.30	1.27	-2.54%
	África do Sul	BL	1.43	1.66	15.90%
		FL	1.21	1.21	-0.02%
	Índia	BL	1.89	1.99	5.46%
		FL	1.70	1.75	2.96%
	Vietnã	BL	1.92	1.83	-4.45%
		FL	1.52	1.49	-2.42%
		BL	2.23	2.73	22.38%
		FL	1.15	1.60	38.97%

	China	BL	2.09	2.48	18.30%
		FL	1.45	1.45	-0.35%
	Rússia	BL	1.60	1.81	13.73%
		FL	1.24	1.35	8.33%
	Tailândia	BL	1.94	1.92	-0.88%
		FL	1.60	1.54	-3.88%
	Indonésia	BL	1.58	1.71	7.82%
		FL	1.52	1.50	-1.38%
	Média	BL	1.83	1.92	5.05%
		FL	1.39	1.38	-0.56%
Médias	Média Países Desenvolvidos	BL	1.90	1.89	-0.43%
		FL	1.38	1.28	-7.17%
	Média Países em Desenvolvimento	BL	1.96	2.11	7.59%
		FL	1.53	1.58	3.06%