

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO

ROBERTO BARBOSA DE ANDRADE ARAGÃO

PRODUTIVIDADE E COMPLEXIDADE ECONÔMICA:
Uma análise do caso brasileiro

SÃO PAULO

2016

ROBERTO BARBOSA DE ANDRADE ARAGÃO

PRODUTIVIDADE E COMPLEXIDADE ECONÔMICA:

Uma análise do caso brasileiro

Dissertação apresentada à Escola de Administração Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Administração Pública

Campo de conhecimento:
Desenvolvimento Econômico

Orientador: Prof. Dr. Nelson Marconi

SÃO PAULO

2016

Aragão, Roberto Barbosa de Andrade.
Produtividade e Complexidade Econômica: Uma análise do caso brasileiro
/ Roberto Barbosa de Andrade Aragão. - 2016.
106 f.

Orientador: Nelson Marconi
Dissertação (CMAPG) - Escola de Administração de Empresas de São
Paulo.

1. Comércio internacional. 2. Produtividade. 3. Desenvolvimento
econômico. 4. Macroeconomia. I. Marconi, Nelson. II. Dissertação (CMAPG) -
Escola de Administração de Empresas de São Paulo. III. Título.

CDU 339

ROBERTO BARBOSA DE ANDRADE ARAGÃO

PRODUTIVIDADE E COMPLEXIDADE ECONÔMICA:

Uma análise do caso brasileiro

Dissertação apresentada à Escola de Administração Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Administração Pública

Campo de conhecimento:
Desenvolvimento Econômico

Data da Aprovação:

___/___/___

Banca examinadora:

Prof. Dr. Nelson Marconi (Orientador)
FGV-EAESP

Prof. Dr. Luiz Carlos Bresser-Pereira
FGV-EAESP

Prof. Dr. Eliane Cristina de Araújo
UEM

À minha avó.

AGRADECIMENTOS

Teria sido impossível para mim concluir essa dissertação sem a ajuda de muitas pessoas. Primeiramente, eu agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Nelson Marconi, por toda ajuda e iluminação, desde o momento de definição do tema a ser pesquisado até a revisão final do texto. Sou muito agradecido ao Prof. Dr. Luiz Carlos Bresser-Pereira, que sempre foi alvo da minha admiração pela vivacidade e genuinidade acadêmica, e à Prof^a. Dr^a Eliane Cristina de Araújo, que me indicou o caminho dos testes empíricos.

Na caminhada, que vai de meados da graduação até a conclusão de uma dissertação, às vezes falta aquele “empurrãozinho” que vai garantir que se transponham barreiras psicológicas e que se chegue ao resultado final. Por esses “empurrões”, agradeço ao amigo Prof. Robson Ribeiro Gonçalves, aquele que tornou o meu mestrado possível. Agradeço, também, ao Prof. Dr. Robert Norman Vivian Cajado Nicol, uma das primeiras pessoas a me incentivar a investir no mundo da pesquisa acadêmica e fonte de incontáveis e agradáveis conversas.

Ao mesmo tempo, expresso gratidão a minha família que sempre esteve presente ao meu lado. Em especial, agradeço a minha mãe, por todos os pequenos atos que se somaram e permitiram a conclusão desse trabalho, e ao meu pai, sem o qual eu não teria a formação que tenho hoje. Também merece especial menção Eugenia Tukbaeva que me suportou e foi uma fonte interminável de motivação nos mais difíceis momentos dessa dissertação.

Agradeço meus amigos que discutiram e ajudaram a rever o conteúdo desse trabalho, Ricardo Buscariolli, Guilherme Magacho, Silvio Guimarães e Bruno Buscariolli. Adicionalmente, nesses dois anos, muitos outros amigos me deram suporte e eu não poderia deixar de citá-los. Alguns possivelmente nem têm consciência do quanto me motivaram a seguir em frente. Eu gostaria de agradecer a Marcos Paulo de Campos, Daniel Leroy Fejgelman, Vitor Rocha Abreu, Laurent Broering, Cleber Marinho, Bruno Bueno, Francisco Vignoli, Johannes Boch, Marco Brancher, Igor Lopes e Lucas Dib. Finalmente, não menos importante, agradeço à CAPES por financiar meus estudos.

“Na expectativa de um economista que pensa a sociedade”

Luiz Carlos Bresser-Pereira, 13/09/2010

RESUMO

No contexto do desenvolvimento econômico, este trabalho tem como principal objetivo explorar a relação entre comércio internacional e produtividade. Após fazer uma ampla discussão sobre as teorias do comércio internacional e as teorias do desenvolvimento econômico, busca-se definir a relação de causalidade entre essas duas variáveis. A pergunta que se segue refere-se ao sentido da causalidade, ou seja, produtividade gera comércio ou comércio gera produtividade? Esse trabalho sugere que os dois sentidos são possíveis e a diferença encontra-se justamente no componente da produtividade que está sendo analisado. Assim, produtividade, no nível do produto (intra-setorial) gera comércio, tal como argumentam Smith (1776) e Ricardo (1817), mas comércio gera produtividade (inter-setorial) tal como argumentam Hausmann, Hwang e Rodrik (2007) e McMillan e Rodrik (2011). Na sequência, o estudo faz uma ampla análise dos métodos de decomposição da produtividade, concluindo que existe mais de uma forma de se fazer essa decomposição e que a interpretação de cada uma dessas abordagens difere podendo enviesar as conclusões. Adicionalmente, é feita a decomposição da produtividade nos seus componentes utilizando duas bases de dados distintas: *10-Sector Database* do GGDC e contas nacionais do IBGE, concluindo que, a depender da base, os resultados encontrados podem variar significativamente. Da mesma forma, dentro de uma abordagem estruturalista, diferenciam-se setores que possuem maior potencial de crescimento de setores tradicionais com menor potencial de crescimento. Definindo a complexidade das exportações a partir do conceito desenvolvido por Hausmann et al (2014), estimam-se para o caso brasileiro recente, através de um modelo de painel dinâmico, os coeficientes de uma equação para explicar variações no efeito inter-setorial estático da produtividade. O modelo estimado sugere que a complexidade das exportações impacta significativa e positivamente o componente estrutural da produtividade. Assim, pode-se dizer que uma pauta de exportações com produtos mais sofisticados favorece o crescimento da produtividade via seu componente inter-setorial.

Palavras-chave: Desenvolvimento Econômico, Produtividade Inter-setorial, Decomposição da Produtividade, Complexidade Econômica, Macroeconomia Estruturalista

ABSTRACT

In the context of economic development, this study has as its main objective to explore the relationship between international trade and productivity. After making a wide review on theories of international trade and theories of economic development, we seek to determine the causal relationship between these two variables. The question that follows refers to the direction of causality, i.e., productivity, generates international trade or international trade generates productivity? This work suggests that both directions are possible and the difference is just in the productivity component being analyzed. Thus, productivity at the product level (structural) generates trade, as argued Smith (1776) and Ricardo (1817), but trade generates productivity (within) as argued Hausmann, Hwang and Rodrik (2007) and McMillan and Rodrik (2011). Further, the study makes a comprehensive analysis of the methods of decomposition of productivity, concluding that there is more than one way of doing this decomposition and the interpretation of each of these approaches differ and may bias the findings. In addition, the decomposition of productivity is made in its components in two distinct databases: 10-Sector Database of GGDC and national accounts of IBGE, concluding that, depending on the base, the results can vary significantly. Similarly, within a structuralist approach, this research differentiates sectors that have the greatest growth potential from traditional sectors with lower growth potential. Defining the complexity of exports as the concept developed by Hausmann et al (2014), this investigation estimates using Brazilian data, through a dynamic panel model, the coefficients of a suggested equation to explain variations in the static structural productivity effect. The estimated model suggests that the complexity of exports significantly and positively affects the structural component of productivity. Thus, it can be said that exports of more sophisticated products boost productivity through its structural component.

Keywords: Economic Development, Structural Productivity, Productivity Decomposition, Economic Complexity, Structuralist Macroeconomics

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| INTRODUÇÃO | 11 |
| 1. Comércio internacional e produtividade: um debate teórico | 14 |
| 1.1. Teorias Tradicionais de Comércio Internacional | 16 |
| 1.2. Indústria e desenvolvimento econômico | 21 |
| 1.3. Uma releitura do processo de desenvolvimento dos países industrializados... | 28 |
| 1.4. Mudança estrutural, decomposição da produtividade e comércio exterior...33 | |
| 1.5. Considerações Finais..... | 39 |
| 2. Metodologias alternativas para a Decomposição da Produtividade..... | 41 |
| 2.1. Decomposição da Produtividade..... | 42 |
| 2.2. Diferenças entre as bases de dados disponíveis | 49 |
| 2.3. Desempenho da produtividade brasileira | 57 |
| 2.4. Decomposição da produtividade brasileira..... | 64 |
| 2.5. Considerações finais..... | 71 |
| 3. Impacto da complexidade das exportações no efeito estrutural da produtividade.. | 73 |
| 3.1. Modelo teórico..... | 73 |
| 3.2. Bases de dados | 75 |
| 3.3. Método de estimação | 82 |
| 3.4. Resultados | 83 |
| 3.5. Considerações Finais..... | 88 |
| CONCLUSÃO..... | 90 |
| REFERÊNCIAS..... | 94 |
| APÊNDICE A – Resultado completo da estimação 7 do capítulo 3 | 97 |
| ANEXO A – Classificação GGDC..... | 98 |
| ANEXO B – Classificação ISIC Rev. 3.1 | 99 |

| | |
|--|-----|
| ANEXO C – Classificação 18 setores | 101 |
| ANEXO D – Classificação 51 setores contas nacionais | 102 |
| ANEXO E – Correspondência entre Setores GGDC, ISIC Rev. 3.1, 18 setores e contas nacionais | 104 |

INTRODUÇÃO

O processo de desenvolvimento econômico é um tema que sempre intrigou muitos pesquisadores, suscitando debates frequentes. De fato, existe grande divergência na literatura sobre os determinantes do desenvolvimento com duas principais escolas de pensamento: a neoclássica e a estruturalista. A neoclássica parte do pressuposto de que um Estado de *laissez-faire*, com mera promoção dos fundamentos econômicos, favorecendo o equilíbrio dos mercados, seria capaz de gerar um ambiente propício ao crescimento. Já a escola estruturalista defende que, além dos fundamentos, é importante observar a estrutura produtiva, e que apenas uma convergência para uma estrutura produtiva desenvolvida levaria ao desenvolvimento *de facto*.

As políticas recomendadas pelos países hoje desenvolvidos para o desenvolvimento dos demais passam pela fórmula neoclássica. Mas, em uma perspectiva histórica, o que se percebe é que esse primeiro grupo de países fez uso de soluções que se aproximam mais daquelas sugeridas pela escola estruturalista, promovendo de forma ativa setores que tornariam suas economias mais dinâmicas. Nesse contexto, sobressai o fato de que o comércio internacional é um dos elementos que assume conotações distintas em cada uma das escolas. Do ponto de vista neoclássico, é visto como sempre benéfico, devendo ser tratado segundo uma abordagem liberalizante, enquanto que, do ponto de vista estruturalista, é visto como possível fonte restritiva, necessitando uma abordagem cuidadosa para que promova o crescimento e o desenvolvimento econômico.

Assim, tendo como ponto de partida as principais vertentes da literatura de economia internacional e das consequências da mudança na estrutura produtiva dos países, esse trabalho busca aprofundar a discussão sobre os efeitos do comércio internacional na alocação de fatores produtivos. Para tanto, essas análises precisam se ater a aspectos específicos das teorias de desenvolvimento econômico, para então concluir sobre o impacto do comércio exterior e das mudanças estruturais sobre a economia e o bem-estar da população.

Do mesmo modo, um dos pilares da análise aborda a relação entre comércio exterior e complexidade econômica, em linha com Hausmann et al (2014), que sugerem que a complexidade econômica pode ser vista como uma função dos itens da pauta de exportação dos países. A ideia de complexidade econômica vem suprir uma demanda de mensurar a complexidade da produção dos países. A metodologia utiliza os produtos exportados considerando duas dimensões, diversidade da pauta de exportações e ubiquidade dos produtos exportados. Essa metodologia será explorada em maior profundidade no capítulo 1 deste trabalho.

Outro pilar da análise é a produtividade, que nada mais é do que uma medida de valor adicionado por trabalhador. Essa medida representa em algum grau o nível de desenvolvimento dos países, já que a produtividade está associada à sofisticação produtiva. Adicionalmente, é possível afirmar que o crescimento da produtividade acontece por, pelo menos, duas vias, “uma ocorrendo nos mesmos produtos, a outra ocorrendo com a transferência de mão-de-obra para setores com maior valor agregado per capita” (Bresser-Pereira; Marconi; Oreiro, 2015, p.27). O primeiro efeito da produtividade, que acontece no nível do produto, é conhecido como efeito intrasetorial, enquanto que a segunda forma de crescimento da produtividade é conhecida na literatura como efeito intersetorial ou efeito estrutural. Esse segundo efeito é o objeto principal dessa pesquisa.

Dessa forma, pode-se dizer que o principal objetivo desse trabalho é identificar a relevância de níveis mais elevados de complexidade das exportações enquanto elemento explicativo do crescimento da produtividade intersetorial. A hipótese, portanto, é que a diversidade das exportações viabiliza uma estrutura produtiva mais complexa e com níveis de produtividade mais altos. Os resultados desse trabalho indicam que uma pauta de exportações mais complexa leva a níveis produtividade, via efeito intersetorial, mais elevados.

Paralelamente ao objetivo principal, a pergunta que se segue refere-se ao sentido da causalidade, ou seja, produtividade gera comércio ou comércio gera produtividade? Esse trabalho sugere que os dois sentidos são possíveis e a diferença encontra-se justamente no componente da produtividade que está sendo analisado. Assim, produtividade, no nível do produto (intra-setorial) gera comércio, tal como argumenta

Smith (1776) e Ricardo (1817), mas comércio gera produtividade (intersetorial) tal como argumentam Hausmann, Hwang e Rodrik (2007) e McMillan e Rodrik (2011).

Alinhado com McMillan e Rodrik (2011), esse trabalho estima uma equação em que comércio gera produtividade. A justificativa para isso ocorrer se deve ao fato de que, ao exportar produtos mais sofisticados, os setores mais dinâmicos da economia passariam a crescer de forma mais acentuada que os demais setores, atraindo mão de obra e gerando crescimento da produtividade pelo seu componente intersetorial.

Com o intuito de mostrar esse efeito do comércio internacional sobre a produtividade, essa dissertação está dividida em 3 capítulos. O primeiro está subdividido em quatro seções, sendo que as duas primeiras fazem uma ampla discussão teórica sobre às teorias de comércio internacional e às teorias de desenvolvimento econômico. Na sequência, a terceira seção, faz uma releitura, pela perspectiva histórica, do processo de desenvolvimento dos países. Finalmente, a quarta seção conclui situando as discussões mais recentes sobre comércio internacional e decomposição da produtividade.

O segundo capítulo, por sua vez, está subdividido também em quatro seções, que partem da discussão teórica do primeiro para aprofundar a análise sobre a questão da produtividade. Em sua primeira seção, faz-se uma leitura das possibilidades formais de decomposição da produtividade nos seus efeitos, explicitando as implicações de cada uma das abordagens. Na sequência, abordam-se as diferenças existentes entre as principais bases de dados utilizadas em pesquisas que buscam decompor a produtividade. E, finalmente, nas seções três e quatro, analisa-se a evolução da produtividade brasileira em uma perspectiva histórica e nos seus diversos componentes.

O terceiro, e último capítulo, estima uma equação para capturar o efeito da complexidade das exportações no componente intersetorial da produtividade, cumprindo o objetivo principal do trabalho. Nele, fazem-se considerações finais acerca da pesquisa, adiantando-se que a relação positiva e significativa entre complexidade das exportações e crescimento da produtividade, via componente estrutural, explorada teoricamente, é confirmada pela análise empírica

1. Comércio internacional e produtividade: um debate teórico

A discussão sobre os fatores que impulsionam o comércio internacional e seus impactos sobre a economia como um todo remonta ao século XVIII e a Adam Smith, estendendo-se até os modelos mais recentes, surgidos ou aprimorados no século atual. Nesse debate, os economistas têm buscado as causas e as implicações da alocação dos recursos produtivos entre os países e sua relação com os fluxos de comércio internacionais.

Inserido nesse contexto mais amplo, o conteúdo deste capítulo está dedicado a fazer uma revisão do referencial teórico que servirá de base de sustentação do trabalho como um todo. A sua estrutura está dividida em quatro blocos de análise:

- 1) Principais Teorias de Comércio Internacional;
- 2) Indústria e desenvolvimento econômico;
- 3) Uma releitura do processo de desenvolvimento dos países industrializados; e
- 4) Mudança estrutural, decomposição da produtividade e comércio exterior.

No primeiro, é feita referência aos principais modelos de análise do comércio internacional desde a teoria das vantagens absolutas, defendida por Smith, até o modelo da proporção dos fatores de Hecksher-Ohlin (1919). Nesse bloco, serão apresentados os elementos teóricos mais relevantes para o entendimento das motivações que fundamentam o comércio internacional. Para além disso, esse bloco também irá destacar que a tese de que a produtividade é uma questão relevante para o entendimento dos fluxos de comércio internacional, está presente em todo o referencial teórico analisado. O objetivo da discussão será dar fundamento aos nexos entre as teorias de comércio internacional e as teorias de desenvolvimento econômico que serão discutidas no bloco seguinte.

O segundo bloco de análise dá sequência à revisão teórica a partir da crítica de Prebisch à teoria tradicional das vantagens comparativas. Também serão feitas menções à escola estruturalista e novo-desenvolvimentista, origem dos elementos teóricos mais relevantes que serviram de fundamento para o presente trabalho. Nesse

sentido, será feita uma análise do papel da indústria no processo de desenvolvimento dos países e da importância da sofisticação produtiva, tal qual defendem Chenery (1986) e Bresser, Marconi e Oreiro (2015), dentre muitos outros. O objetivo dessa revisão é discutir o processo de desenvolvimento econômico em uma dimensão específica: a eventual convergência na direção de padrões produtivos e de consumo semelhantes àqueles existentes nos países mais desenvolvidos.

O terceiro bloco, dedica-se a uma revisão, pela perspectiva histórica, do processo de desenvolvimento dos países hoje desenvolvidos. Serão exploradas diferenças entre os métodos que hoje são recomendados para o desenvolvimento de países não desenvolvidos e aqueles que foram postos em prática pelos países hoje desenvolvidos quando ainda não haviam atingido esse estágio. Nesse interim, serão explorados alguns conceitos teóricos e algumas limitações ao crescimento, como a questão da doença holandesa e restrições no balanço de pagamento.

Finalmente, no quarto bloco, serão discutidos trabalhos mais recentes, como o de McMillan e Rodrik (2011), que aprofundam a discussão sobre produtividade e comércio exterior no contexto contemporâneo e abrem espaço para as análises que serão feitas ao longo desta dissertação. Nessa mesma linha, Hausmann et al (2014) também possuem contribuições que serão incorporadas, uma vez que se dedicam a mensurar a complexidade econômica de um país a partir da sua pauta de comércio exterior. Esse indicador permite a mensuração do impacto da diversificação do comércio na produtividade de um país. Com isso, apresentam-se os conceitos mais relevantes sobre o tema, buscando entender a relação existente entre produtividade e comércio exterior tal qual ela se apresenta hoje na literatura.

Esse último bloco marca o início da discussão da decomposição da produtividade, que será explorada em profundidade no capítulo 2, e introduz o conceito de complexidade econômica, que será utilizado mais amplamente no capítulo 3. Com isso, os próximos capítulos se concentrarão em outros aspectos que não a discussão teórica desses dois conceitos.

Não serão tratadas teorias de comércio internacional que vão além daquelas necessárias para a fundamentação da hipótese investigada. Também não faz parte

do escopo desse trabalho realizar uma ampla revisão das teorias estruturalistas que não abordem assuntos relacionados ao conteúdo específico em discussão.

Desta forma, o objetivo principal da revisão que se segue é demonstrar a validade teórica das hipóteses que serão analisadas neste trabalho que estão relacionadas a dois temas essenciais da discussão sobre a evolução da produtividade:

- 1) As mudanças na produtividade de um país, tanto em função do aumento do valor adicionado por trabalhador em um mesmo setor da economia (mudança intrasetorial), quanto em função da migração de trabalhadores entre setores (mudança intersetorial ou estrutural); e
- 2) Os impactos da variação da complexidade das exportações¹ de um país sobre a produtividade advindo da migração de mão de obra entre os setores.

Em síntese, busca-se explorar a relação entre produtividade (intra e intersetorial), complexidade econômica e comércio exterior no contexto mais amplo do tema desenvolvimento econômico.

1.1. Teorias Tradicionais de Comércio Internacional

Até meados do século XVIII, as ideias mercantilistas concebiam o comércio internacional como um meio de escoar o excedente de produção e aumentar os estoques de metais preciosos no âmbito de cada nação. Naquele momento, o poderio militar dos Estados e o acúmulo de riqueza eram os aspectos-chave para as decisões político-econômicas nas grandes metrópoles europeias (Hunt, 2005).

No final do século XVIII, com a evolução do debate econômico, as teses mercantilistas já estavam sendo amplamente questionadas por outras escolas de pensamento como a dos fisiocratas com sua ênfase na produção agrícola. Mas ambas as escolas foram progressivamente superadas pelo foco nos elementos típicos do capitalismo industrial

¹ O conceito de complexidade das exportações será discutido de forma mais ampla na seção 4 desse capítulo

e pelas análises que destacavam a importância da divisão do trabalho e da produção de mercadorias como fonte de valor, em detrimento da produção agrícola e do acúmulo de metais preciosos. Adam Smith (1723-1790) foi um dos mais importantes pensadores daquela época, consolidando e aprimorando profundamente em seu livro “A Riqueza das Nações”, de 1776, ideias que deram origem à própria ciência econômica enquanto campo autônomo de pesquisa e conhecimento.

Ao tratar do tema do comércio exterior no Livro IV de A Riqueza das Nações, Smith defende a tese de que existiria ganho toda vez que as trocas comerciais fossem pautadas pelo critério de maior produtividade. Em outras palavras, essa “teoria das vantagens absolutas” defende que o país que possui maior produtividade na fabricação de um determinado bem deve exportá-lo para os demais países de forma que estes poderiam ter acesso a bens com custos de produção menores que os necessários para produzi-los em seu próprio território.

Assim, Smith conclui que as trocas comerciais poderiam ser amplamente benéficas para os países. Elas permitiriam que cada país buscasse se especializar naquilo que produz de melhor, utilizando o mercado externo como mecanismo para satisfazer de forma eficiente suas necessidades por bens que não seriam produzidos dentro das suas fronteiras de forma competitiva. A teoria de Smith, porém, não previa a possibilidade de algum país não possuir vantagem absoluta na produção de nenhum produto, nem mesmo considerava os termos de troca entre os bens que estavam sendo exportados e importados.

Apesar das limitações desse modelo teórico, é possível perceber que a questão da produtividade permeia as ideias do autor, remetendo o tratamento do tema explorado nessa dissertação às origens da ciência econômica. Para Smith, os custos de produção determinam as vantagens absolutas de um país e, portanto, sua vantagem absoluta no âmbito do comércio exterior. O custo de produção estaria diretamente relacionado à produtividade dos fatores produtivos. Em outras palavras, em alguma medida, os diferenciais de produtividade seriam um dos motivos que levariam os países a fazer trocas comerciais.

Décadas depois, David Ricardo (1817) voltou a discutir a dinâmica do comércio internacional. O autor desenvolveu a “teoria das vantagens comparativas” que, a partir de um modelo com dois países, dois produtos e um único insumo de produção, o trabalho, chegou ao resultado de que era possível que dois países ganhassem com o comércio internacional ao mesmo tempo, sob a hipótese de que a quantidade de trabalho necessária para a produção de cada um dos bens comercializados seja diferente entre os países. Isso independeria do nível absoluto da produtividade ou “vantagens absolutas”, como no modelo de Smith.

O diferencial de Ricardo em relação à teoria anterior é que ele incorporou a possibilidade de mobilidade de fatores de produção dentre os setores produtivos de um país, mas não entre esse e outros países. A partir dessa hipótese, Ricardo defende que cada país deve especializar sua produção em produtos nos quais possui vantagens comparativas em relação a outros países, mesmo que outro(s) país(es) possuam vantagem absoluta na produção daqueles bens. Apesar das suas limitações teóricas, típicas da época, a teoria de Ricardo serve para reforçar o papel das diferenças tecnológicas como fonte de vantagem comparativa entre os países. Ao mesmo tempo, o tema da mobilidade de fatores e suas relações com o comércio exterior também se refere ao objeto central dessa dissertação.

A partir das ideias fundamentais de Ricardo, todo um programa de pesquisa dedicado ao tema do comércio internacional pôde se desenvolver, incorporando novos elementos teóricos e ampliando a compreensão econômica e o potencial de análise do tema. Essas teorias subsequentes buscavam explicar particularidades do comércio entre países e seus efeitos econômicos mais amplos. Entre essas contribuições destaca-se a teoria da proporção dos fatores dos economistas suecos Eli Heckscher e Bertil Ohlin (1991), que analisa a especialização do comércio internacional a partir da disponibilidade de dois fatores de produção, trabalho e capital. Em linhas gerais, segundo essa abordagem, países que possuíssem abundância de capital naturalmente seriam exportadores de bens que fossem capital-intensivos, enquanto que países que fossem abundantes em mão de obra seriam exportadores de bens trabalho-intensivos.

Um dos avanços mais relevantes que se seguiu ao modelo de Heckscher-Ohlin deve-se a Stolper-Samuelson (1941), cujo teorema descreve a relação entre a mudança de preço dos bens produzidos e o preço dos fatores de produção. A questão central da análise desse autor refere-se ao impacto das tarifas sobre a distribuição de renda entre capitalistas e trabalhadores dentro de um país. A partir dessa abordagem, conclui-se que se os preços dos bens intensivos em capital aumentarem, então a renda derivada do capital tende a aumentar, enquanto que se os preços dos bens intensivos em trabalho aumentarem, então os salários tendem a aumentar. As mudanças na distribuição de renda entre trabalhadores e capitalistas decorreriam desse processo de mudança de preços relativos na economia.

Por sua vez, o modelo dos fatores específicos de Samuelson e Jones (1971) também analisa os impactos do comércio internacional sobre a distribuição de renda. Mas essa abordagem incorpora a possibilidade de os diferentes produtos de uma economia requererem outros fatores de produção além de trabalho, tais como terra e capital. O modelo sugere que o comércio internacional gera uma redistribuição de renda dentro dos países, favorecendo os setores exportadores, em detrimento dos demais. Dentre as conclusões do modelo surge a eventual necessidade de buscar formas de redistribuir a renda que seria concentrada nos setores exportadores como decorrência da abertura ao comércio exterior.

É possível notar que cada uma das teorias desenvolvidas ao longo da história teve como objetivo estabelecer as bases para a compreensão dos determinantes do comércio internacional e de seus efeitos potenciais sobre a economia como um todo. Suranovic (2010) afirma que existem ao menos cinco razões que justificam a necessidade do comércio internacional.

A primeira é a diferença tecnológica. De acordo com a teoria das vantagens comparativas, as trocas comerciais podem acontecer sempre que as técnicas de transformação de matérias primas em produtos acabados forem diferentes entre os países, o que se reflete em diferenciais relativos de produtividade.

A segunda são as diferenças na disponibilidade de fatores de produção. De acordo com o modelo de Heckscher-Ohlin, sempre que a disponibilidade de recursos que

sejam insumos produtivos for mais abundante em um país que em outro, haverá oportunidades de comércio entre eles.

Em terceiro, estão as diferenças de demanda. Sempre que as preferências de consumo entre indivíduos diferirem entre países a um mesmo nível de preços, haverá oportunidades de comércio internacional.

Em quarto está a existência de economias de escala, que também é suficiente para gerar oportunidade de trocas entre países. Isso porque, se um dos países concentrar a produção de um bem com economia de escala, todos os demais países poderão ter acesso a esse bem a um custo mais baixo. Mais uma vez, nota-se que a produtividade é um elemento central do argumento.

Por último está a existência de políticas públicas. Uma política pública que altera os preços relativos entre os bens produzidos em um país e os mesmos bens produzidos nos demais países também pode gerar oportunidades de comércio.

Ao analisar as diferentes teorias que justificam a existência de comércio internacional, observa-se que todas estão ligadas, direta ou indiretamente, a fatores que determinam a produtividade da produção dos bens em cada país. Isso se deve ao fato de que a produtividade é influenciada, dentre outros elementos, pelas tecnologias disponíveis, economias de escala e abundância de recursos para produção. Da mesma forma, a premissa de que a produtividade gera comércio internacional também é abordada por autores estruturalistas como Raul Prebisch, cuja contribuição será analisada adiante.

No contexto do presente trabalho, assim como na pesquisa de Rodrik (2013), a relação causal analisada será oposta, ou seja, a tese é de que o comércio internacional gera produtividade. Nesse sentido, o comércio internacional, refletido na forma de complexidade da economia e no valor das exportações será um dos componentes utilizados para explicar a variação do crescimento da produtividade intersetorial, via mudança de mão de obra entre os setores. Assim, pode-se dizer que o nível de produtividade em um setor pode servir de estímulo ao comércio, mas esse último também estimula o crescimento da produtividade de um país.

Uma vez debatidas as formas como o comércio internacional se propaga a partir desse referencial teórico, na seção seguinte serão apresentadas as principais teorias sobre a importância da estrutura econômica de um país e a relevância da indústria para o crescimento econômico, dois temas associados à discussão.

1.2. Indústria e desenvolvimento econômico

As possibilidades de análise e aplicação da versão original da “teoria das vantagens comparativas” aos fluxos de comércio internacional do século XXI são bastante limitadas, já que o modelo está restrito a um fator de produção, o trabalho, e supõe que não existe mobilidade de capital entre países. Ao mesmo tempo, sobretudo no âmbito das economias emergentes, as análises baseadas nos desenvolvimentos teóricos posteriores, especialmente no de Hecksher-Ohlin de 1919, também não podem ser vistas sem as devidas ressalvas para as suas limitações. Mais ainda, é comum que análises relativas à questão do comércio internacional no contexto das economias emergentes remetam de volta ao modelo ricardiano.

Quando o autor argentino Raul Prebisch escreveu seu artigo de maior impacto em 1949 sobre a América Latina e seu desenvolvimento, a teoria ricardiana era ainda mais forte e servia como referência para justificar o incremento das relações comerciais, mesmo que, como defendeu Prebisch, elas fossem consideravelmente mais vantajosas para os países desenvolvidos do que para os países em desenvolvimento.

Prebisch (1949) analisa, dentre outros elementos, como o livre comércio baseado na exploração das vantagens comparativas dificultou o processo de desenvolvimento latino-americano. Com esse artigo, Prebisch inaugurou os trabalhos da escola estruturalista, desenvolvida posteriormente por uma série de economistas da Cepal - Comissão Econômica Para a América Latina, órgão vinculado a Organização das Nações Unidas, cuja pesquisa contribuiu de forma definitiva para o entendimento da dinâmica econômica dos países em desenvolvimento, principalmente os latino-americanos. Esse grupo de economistas, referidos aqui de forma genérica como “estruturalistas”, defende que os benefícios previstos pela aplicação da teoria das

vantagens comparativas ao fluxo de comércio não seriam sentidos nos países em desenvolvimento, principalmente os latino-americanos.

Segundo Prebisch (1949), o motivo principal para a oposição ao livre comércio baseado na exploração das vantagens comparativas é que, apesar do ganho potencial para o país como um todo, a exposição de uma economia às trocas internacionais cria, internamente, perdedores e ganhadores. Isso porque a abertura ao comércio altera o preço relativo dos diversos bens da economia, aumentando o preço dos bens que são exportados e reduzindo o preço dos bens que passam a ser importados. Assim, os setores exportadores têm sua parcela de renda elevada por conta do incremento de demanda advindo do comércio internacional enquanto que os setores mais afetados pela competição dos produtos importados têm sua renda reduzida e eventualmente deixam de existir.

A teoria de Ricardo de vantagens comparativas apontava que o progresso dos países centrais na produção de produtos manufaturados teria reflexos positivos também nos países em desenvolvimento. De fato, esse processo se verificaria pela redução dos preços dos produtos manufaturados, influenciados pelo aumento da produtividade no processo produtivo desse tipo de produto, que ocorre de forma mais rápida e intensa do que nos produtos primários. Assim, a queda dos preços dos produtos manufaturados teria como reflexo um aumento do poder de compra dos países que majoritariamente produzem produtos primários já que a relação de termos de troca se moveria no sentido de favorecer esses países.

Prebisch (1949) afirma que, na prática, porém, os preços não responderam ao incremento da produtividade da forma prevista pela teoria ricardiana e os ganhos relativos ao aumento da produtividade não foram transmitidos, por meio do comércio internacional, aos países menos desenvolvidos, mas sim absorvidos pelos países desenvolvidos na forma de remunerações mais altas para os trabalhadores nos setores exportadores dos países desenvolvidos.

Com o tempo, esse movimento propagou-se também pelos setores tecnologicamente mais atrasados, normalmente associados à produção de bens e serviços não transacionáveis.²

As remunerações mais elevadas, por sua vez, expandem a demanda interna dos países desenvolvidos, aumentando, por consequência, a demanda por produtos primários. Mas, em tempos de crise, a estrutura social dos países desenvolvidos impediria uma redução dos salários na proporção necessária para uma solução interna, que não envolvesse outros países. Como consequência, os países industrializados pressionam por uma redução no preço dos produtos primários, impactando a principal fonte de receita dos países produtores de produtos não industrializados.

Prebisch (1949) conclui que, como os preços não refletiriam o incremento da produtividade conforme predito pela teoria ricardiana, os países latino-americanos não teriam outra opção além de se industrializar, já que essa seria a melhor forma de garantir que os ganhos da industrialização fossem sentidos nesses países periféricos e, portanto, contrariando tal teoria. Ao seguir essa estratégia, o processo de incremento de produtividade e salários aconteceria no âmbito de suas economias.

Após o artigo de 1949 de Prebisch, a discussão da escola estruturalista sobre o desenvolvimento da América Latina prosseguiu no âmbito da CEPAL com diversos outros autores latinos, como os brasileiros Celso Furtado e Maria Conceição Tavares. Os temas abordados referiram-se, principalmente, ao desenvolvimento econômico latino-americano, indo desde a questão da inserção internacional, deterioração dos termos de troca e mudanças na estrutura produtiva, até a questão da vulnerabilidade aos movimentos de capitais.

Os autores das teorias tradicionais de comércio internacional, no âmbito do programa de pesquisa originado em Ricardo e no modelo Hecksher-Ohlin afirmam ser

² Aqui cabe salientar a diferença existente, no contexto dessa discussão, entre bens transacionáveis e não transacionáveis. Os transacionáveis sofrem o impacto direto da competição internacional, enquanto que os não transacionáveis apenas são impactados de forma indireta já que eles se beneficiam de uma riqueza disponibilizada inicialmente pelo setor de transacionáveis.

indiferente, para o processo de desenvolvimento econômico, o tipo de bem ou serviço que o país produz e exporta. Isso aconteceria porque o fluxo de comércio resultaria em melhor alocação de recursos permitindo que fosse alcançado um equilíbrio alocativo ótimo. Essa conclusão permanece válida ainda que possam existir períodos de transição em que setores específicos da economia possam ser prejudicados.

Por outro lado, autores como Rosenstein-Rodan (1943), Hirschman (1958), Kaldor (1966), Chenery, Robinson & Syrquin (1986) analisam a importância do setor manufatureiro como carro chefe do processo de desenvolvimento econômico e, portanto, da exportação dos bens nele produzidos para estimular o seu crescimento. A hipótese fundamental desses autores é que a produtividade cresce mais na indústria do que em demais setores. Um segundo argumento, não menos importante, é que a indústria teria encadeamentos produtivos mais complexos, fato capaz de estimular o crescimento econômico de um país de forma mais vigorosa.

Hirschman (1958) analisa a importância da estrutura produtiva para o desenvolvimento econômico com base na tese de que alguns setores têm maior capacidade de potencializar o crescimento econômico dos países. O autor defende que o potencial de crescimento gerado por esses setores se deve a encadeamentos produtivos para frente e para trás, ou seja, na prática, estimular alguns setores específicos da economia, como a manufatura, significa impulsionar diversos outros setores que serão fornecedores e compradores de produtos manufaturados.

Kaldor (1966), por sua vez, ao analisar o problema do crescimento lento no Reino Unido no pós-guerra, faz uma profunda análise da trajetória de desenvolvimento percorrida por um conjunto de 12 países. Sua base de informações inclui dados referentes ao período entre 1953-54 e 1963-64 e a questão analisada consiste no fato de que o Reino Unido estava crescendo muito mais lentamente que seus pares.

O autor se refere às diversas explicações propostas para o fato na época, às quais se estendiam desde o fato de a educação no país ser muito voltada para a área de humanas, passando pela alegação de que os trabalhadores eram preguiçosos, até políticas públicas inadequadas. No entanto, Kaldor (1966) propôs que o rápido crescimento econômico estaria associado ao desenvolvimento de um setor específico

na economia, qual seja, a manufatura. Assim, a explicação teórica para o lento crescimento britânico seria que os países se encontrariam em diferentes estágios de desenvolvimento das suas economias. Nos países em que a indústria estava se expandindo, seria possível observar maiores taxas de crescimento em relação a países mais avançados no processo de industrialização.

Assim, Kaldor (1966) observou que o crescimento agregado se relacionava com a taxa de expansão do setor que possui as características mais favoráveis ao crescimento, a manufatura. Dessa forma, analisando um conjunto de países de sua amostra, o autor conclui que existe uma forte relação entre o nível de renda per capita e o seu grau de industrialização, assim como existe uma relação entre o crescimento do PIB e o crescimento da indústria manufatureira. No sentido de tentar explicar as diferentes taxas de crescimento entre os países, Kaldor (1966) defendeu a existência de três leis:

- 1) Existe forte correlação positiva entre o crescimento da produção manufatureira e o crescimento do PIB. A ideia é que o crescimento da indústria manufatureira gera um crescimento mais que proporcional no PIB;
- 2) Existe uma forte correlação positiva entre o crescimento da produção manufatureira e o aumento da produtividade no setor manufatureiro, como consequência dos rendimentos de escala (lei de Verdoorn). O sentido dessa lei é que, quanto mais cresce a produção, maior será a produtividade no setor manufatureiro, já que uma produção maior gera ganhos de escala; e
- 3) Existe uma forte correlação positiva entre o crescimento da produção manufatureira e o aumento da produtividade no setor manufatureiro, como consequência dos rendimentos decrescentes da agricultura e das atividades de serviço que fornecem mão-de-obra ao setor industrial.

Mas a questão proposta pelo autor não se restringe à Inglaterra, pois em outros momentos da história, diversos países tiveram que enfrentar problemas semelhantes relacionados ao processo de desenvolvimento industrial. Assim, a transição de uma economia industrial para uma economia de serviços explicaria, em parte, a

estagnação recente do crescimento latino americano. Conclui-se que o estímulo ao desenvolvimento econômico estaria referido à questão de como modificar a estrutura produtiva de um país no sentido de uma maior complexidade, ou seja, da ampliação da participação de setores “modernos”, isto é, industriais ou mais produtivos.

As respostas de Kaldor (1966) para a questão do crescimento lento do Reino Unido estão bastante alinhadas com as propostas de Rosenstein-Rodan (1943) para o desenvolvimento dos países do Leste e do Sudeste europeu. O autor expõe a importância da manufatura para o desenvolvimento econômico uma vez que a industrialização de áreas internacionalmente deprimidas produz um equilíbrio industrial na economia mundial e aumenta a renda dessas áreas a taxas mais rápidas do que aquelas observadas em regiões mais desenvolvidas.

Por seu turno, Rosenstein-Rodan (1943) explica em seu trabalho que existiriam duas estratégias para atingir esse novo equilíbrio. A primeira seria o “modelo russo”, onde o país se isola do restante do mundo e busca sua autossuficiência. A segunda alternativa buscaria integrar a região à economia mundial, buscando investimentos produtivos de outros países mais desenvolvidos e empréstimos externos para a aquisição de capital produtivo.

Reforçando igualmente a necessidade de uma alternativa para a compreensão do processo de desenvolvimento econômico nos países não desenvolvidos, Chenery, Robinson & Syrquin (1986) diferenciam a abordagem neoclássica, isto é, referida ao programa de pesquisa baseado em Ricardo e no modelo Hecksher-Ohlin (1919), da abordagem estruturalista. No primeiro caso, o produto cresceria como um resultado de efeitos de longo prazo como a formação de capital, expansão da força de trabalho e mudanças tecnológicas que acontecem em condições de equilíbrio competitivo, enquanto que, no segundo caso, o crescimento econômico seria fruto da transformação da estrutura produtiva, necessária para atender as mudanças na demanda e utilizar, de forma mais produtiva, as tecnologias disponíveis.

Nesse sentido, ainda segundo Chenery, Robinson & Syrquin (1986), a realocação de capital e trabalho de setores menos produtivos para setores mais produtivos pode acelerar o crescimento econômico, principalmente no caso dos países em

desenvolvimento, onde existem mais mercados em desequilíbrio. O **Quadro 1** mostra as principais diferenças entre as visões de crescimento pela abordagem neoclássica e pela abordagem estruturalista, identificadas a partir da contribuição dos autores.

Quadro 1 – Abordagens de crescimento econômico – neoclássica e estruturalista

| Abordagem Neoclássica | Abordagem Estruturalista |
|--|--|
| Hipóteses | |
| Retorno dos fatores é igual à produtividade marginal em todos os usos | Demanda interna determina mudanças na renda |
| Não existem economias de escala | Restrições nos mercados externos e defasagem de tempo para ajustes |
| Perfeita capacidade de previsão dos agentes e todos os mercados estão sempre em equilíbrio | Transformações na estrutura produtiva produz desequilíbrio nos mercados de fatores de produção |
| Implicações Empíricas | |
| Alta elasticidade de substituição entre demanda e trocas comerciais | Baixa elasticidade preço e defasagem nos ajustes |
| Pouca necessidade de desagregar análises setorialmente | Mercado de fatores segmentados |
| | Defasagem na adoção de novas tecnologias |
| Fontes de Crescimento | |
| Acumulação de capital | Fatores neoclássico mais: |
| Aumento na quantidade e qualidade dos trabalhadores | Realocação de recursos para setores mais produtivos |
| Aumento da disponibilidade de insumos | Economias de escala e efeito <i>Leaning by doing</i> |
| Crescimento dentro dos setores da produtividade total dos fatores | Redução de restrições internas e externas |

Fonte: Chenery; Robinson; Syrquin, 1986, p.15.

Nota: Tradução do autor

A partir dos elementos da **Quadro 1** é possível perceber que, já nas hipóteses, o modelo neoclássico faz simplificações que facilitam a modelagem mas reduzem o realismo da abordagem, principalmente no que se refere à realidade observada nos países em desenvolvimento, onde os mercados via de regra estão em desequilíbrio e os ajustes não acontecem imediatamente após os choques.

Decorre da abordagem neoclássica um tratamento para os setores como se os mesmos fossem homogêneos, não cabendo incentivos ao investimento em um setor em detrimento de outro. No entanto, do ponto de vista histórico, vale destacar que os países hoje desenvolvidos fizeram uso de políticas industriais que selecionaram os setores que lideraram o crescimento do resto da economia. Esse tema será tratado mais extensamente na seção seguinte.

Finalmente, é importante salientar que a abordagem estruturalista não diminui a relevância das fontes de crescimento típicas da abordagem neoclássica. Em vez disso, destaca elementos que são igualmente relevantes para que economias menos desenvolvidas atinjam o patamar de desenvolvimento das economias mais desenvolvidas.

1.3. Uma releitura do processo de desenvolvimento dos países industrializados

A teoria econômica tradicional defende que o crescimento do produto de um país deve acontecer naturalmente como um processo resultante de mercados em equilíbrio, impulsionados pelo acúmulo de capital físico e de capital humano. Embora essa visão se mostre bastante consistente do ponto de vista estritamente teórico, ela se mostra relativamente mais aderente à realidade dos países desenvolvidos, onde os ganhos de alterações nas estruturas produtivas já não são tão relevantes, do que àquela dos países em desenvolvimento. Uma análise em perspectiva histórica mostra que as práticas dos países hoje desenvolvidos, no momento em que eles ainda estavam em

desenvolvimento, divergiam bastante dos argumentos inerentes àquela corrente teórica.

Alguns países europeus, pioneiros no processo de industrialização, adotaram práticas intervencionistas ao longo do século XIX, em oposição às teorias ricardianas de livre-cambismo e vantagens comparativas. Ao contrário dos atuais países em desenvolvimento, os países hoje desenvolvidos não tinham, à época, nenhum tipo de polarização ou rivalidade com outras nações ainda mais ricas. Estas, se ocorreram, envolveram os países do continente europeu frente à Inglaterra, primeiro país a ingressar na era industrial. Mas a resposta dessas nações, sobretudo da Alemanha, foi contrária às teses liberais (Landes, 1994).

Nessa linha de análise, Chang (2003) defende que a estratégia de propagar o liberalismo e evitar que os países em desenvolvimento utilizem políticas protecionistas, na prática, tem até hoje efeito similar à estratégia de *chutar a escada*, ou seja, os países desenvolvidos teriam utilizado uma escada para chegar ao topo e, uma vez que atingiram o patamar desejado, começaram a praticar políticas deliberadas no sentido de impedir que outras nações utilizassem os mesmos meios para atingir aquele patamar.

De modo similar, Paul Krugman cita em sua obra *Geography and Trade* (1991) o caso do protecionismo canadense. Segundo o autor, o Canadá em 1878 introduziu a chamada *National Policy*, um conjunto de iniciativas baseado em altas taxas de importação de manufaturados, baixas taxas de importação de insumos, construção de uma ferrovia Leste-Oeste transcontinental e ocupação do extremo ocidente do país.

Segundo o autor, os canadenses tinham claro naquele momento que uma política liberal de abertura comercial os levaria a ser uma espécie de satélite dos Estados Unidos. Para evitar que isso acontecesse, os dirigentes canadenses à época entendiam que precisavam desenvolver a indústria nacional e integrar o país. Como resultado, a política de substituição de importações canadense não apenas protegeu o mercado interno como também garantiu décadas de expansão econômica.

De fato, ainda segundo o mesmo autor, a popularidade da *National Policy* e os seus impactos na sociedade canadense foram tão fortes que nem mesmo o partido liberal, que inicialmente era contrário ao plano, conseguiu mudá-lo no momento em que assumiu o poder, de forma que a trajetória protecionista e desenvolvimentista canadense perdurou de 1867 até, em alguma medida, 1981.

Também os Estados Unidos, *latecomer* no processo de industrialização tanto quanto os países do continente europeu, defenderam sua indústria nascente de forma intensa desde o século XIX. Os planos de desenvolvimento americanos não eram muito diferentes da *National Policy* canadense e contemplavam altas tarifas de importação de produtos manufaturados e políticas de desenvolvimento regional. A justificativa para o uso dessas políticas também era conhecida e Chang (2003) cita uma frase de Ulysses S. Grant, presidente republicano dos EUA entre 1868 e 1876, que merece leitura atenta.

“For centuries, England has relied on protection, has carried it to extremes and has obtained satisfactory results from it. There is no doubt that it is to this system that it owes its present strength. After two centuries, England has found it convenient to adopt free trade because it thinks that protection can no longer offer it anything. Very well then, Gentlemen, my knowledge of our country leads me to believe that within 200 years, when America has gotten out of protection all that it can offer, it too will adopt free trade”. (Ulysses S. Grant, the president of the USA, 1868-76, disponível em Frank, 1967, p.164)

A clareza da fala do presidente americano no sentido de defender as políticas intervencionistas e a proposta de mantê-las enquanto fosse necessário evidencia que o abandono do protecionismo apenas faria sentido após um determinado estágio de desenvolvimento e sempre foi uma opção que os Estados Unidos praticaram a despeito da postura liberal presente hoje em diversos segmentos da sociedade norte-americana.

As políticas setoriais nos países europeus foram ainda mais diversificadas e são conhecidas desde as práticas que favoreceram as revoluções industriais na Inglaterra até a contratação de profissionais que permitiram a transferência de conhecimento e

tecnologia da Inglaterra para holandeses e alemães, dentre outros povos. Chang (2003) sintetiza da seguinte forma tais práticas:

“Finally, while tariff protection was, in many countries, a key component of this strategy, it was by no means the only, and not necessarily the most important, component. There were many other tools, such as export subsidies, tariff rebates on inputs used for exports, conferring of monopoly rights, cartel arrangements, directed credits, investment planning, manpower planning, R&D support and the promotion of institutions for public-private co-operation. These policies are thought to have been invented by Japan and other East Asian countries after World War II or at least by Germany in late 19th Century, but many of them have a longer pedigree.

Finally, despite sharing the same underlying principle, there was a considerable degree of diversity among the NDCs in terms of their policy mix, suggesting that there is no “one-size-fits-all” model for industrial development”. (Chang, 2003, p.27)

Dentre as variáveis macroeconômicas que servem para a proteção da indústria, a taxa de câmbio é especialmente importante para garantir um ambiente favorável aos investimentos e evitar desequilíbrios nas contas externas. Williamson, pai do chamado consenso de Washington, um conjunto de medidas de cunho principalmente neoclássico, disseminados no início da década de 1990 pelos países desenvolvidos como receituário a ser aplicado pelos países menos desenvolvidos, reconhece a importância de intervenções na economia que busquem evitar excessos do mercado. Em seu texto *“A short history of the Washington consensus”* (2008), o autor argumenta que um dos grandes problemas que levaram à crise argentina foi o fato de o país ter adotado uma taxa de câmbio fixa que se tornou cronicamente sobrevalorizada. Complementarmente, Williamson sugere como deveria ser a ação dos governos para manter uma economia saudável.

“I would argue that while a government should freely allow depreciation in order to avoid or limit the damage of a crisis, it should, if necessary, be proactive in seeking to limit appreciation in good times, when investors are pushing in money.” (Williamson, 2008, p.25)

Bresser-Pereira, Marconi e Oreiro (2015), por sua vez, defendem que em alguns países existe uma tendência à valorização crônica da taxa de câmbio em função da estratégia de crescimento com poupança externa e da chamada “doença holandesa”. Os autores definem o fenômeno da “doença holandesa” da seguinte forma:

“A doença holandesa é uma desvantagem competitiva associada a uma crônica sobrevalorização da taxa de câmbio causada pela exploração de recursos abundantes e baratos, cuja exportação é compatível com uma taxa de câmbio claramente mais elevada do que a taxa que torna internacionalmente competitivas outras empresas produtoras de bens comercializáveis que usam tecnologia no estado da arte mundial.” (Bresser-Pereira; Marconi; Oreiro, 2015, p.344)

A ideia de doença holandesa, portanto, evidencia que o nível da taxa de câmbio é relevante para garantir a competitividade média dos segmentos industriais e no limite, considerando a teoria estruturalista, o crescimento das economias. Thirlwall (1979) destaca outra dimensão da taxa de câmbio como variável com fortes repercussões na capacidade de crescimento de um país. O autor modela as variáveis que impactam o balanço de pagamentos, o que inclui a taxa de câmbio, e formaliza na lei que leva o seu nome, Lei de Thirlwall, a relevância de buscar superávits na balança de pagamentos enquanto fonte de divisas estrangeiras que evitarão restrições futuras no balanço de pagamentos, permitindo o crescimento de médio e longo prazo.

Ainda no campo estruturalista, Marconi, Araújo e Oreiro (2015) reforçam o argumento sobre a relevância das restrições oriundas do balanço de pagamentos para o crescimento econômico e, ao mesmo tempo, provocam uma discussão quanto à relação entre a composição da balança comercial e seus efeitos no crescimento econômico, passando pelo estímulo à diversificação da estrutura produtiva e ao aumento da produtividade. Em seu argumento, os autores definem o patamar da taxa de câmbio de equilíbrio industrial como sendo aquele que “garante a rentabilidade suficiente para tornar competitivos, tanto no mercado interno como no externo, os produtores eficientes de manufaturas” (Marconi; Araújo; Oreiro, 2015, p. 7).

Em outras palavras, uma taxa de câmbio artificial e persistentemente valorizada, tal como se observaria no caso da doença holandesa, além de ser insustentável no longo prazo e impactar negativamente o crescimento, já que eventualmente o país terá problemas no seu balanço de pagamentos, também diminui a competitividade dos produtores nacionais, levando ao desmantelamento de segmentos da indústria que, em situações de câmbio mantido no nível de equilíbrio industrial, seriam competitivos.

Araújo (2011), complementarmente, defende que a volatilidade da taxa de câmbio também tem papel fundamental no processo de crescimento econômico, já que a instabilidade dessa variável econômica diminui a capacidade de previsão dos agentes econômicos e, através de canais como investimento e fluxo de comércio, impacta negativamente o crescimento econômico.

1.4. Mudança estrutural, decomposição da produtividade e comércio exterior

Como visto anteriormente, muitos estudos relacionam o processo de desenvolvimento econômico ao crescimento do setor manufatureiro. Bresser-Pereira, Marconi e Oreiro (2015) definem desenvolvimento econômico como “um processo de acumulação de capital com a incorporação do progresso técnico, resultando em aumento da produtividade, dos salários e do padrão de vida da população” (Bresser-Pereira; Marconi; Oreiro, 2015, p.27), e concluem que o aumento da produtividade está associado à “sofisticação produtiva” que os autores definem como “A transferência de mão de obra para setores com maior valor agregado per capita” (Bresser-Pereira; Marconi; Oreiro, 2015, p.27).

Assim, uma mudança na estrutura produtiva que aumente a importância relativa da manufatura tende a potencializar o crescimento econômico, já que se atribui a manufatura uma importância maior no processo de desenvolvimento. Nesse sentido, Fabricant (1942) argumenta que, de fato, a relação entre a manufatura e o restante da economia é recíproca. O autor demonstra que, em diversos casos, a manufatura atua de forma intensa como fornecedora de insumos para outros setores da economia, mas também demanda produtos produzidos em outros setores, servindo como uma

espécie de elo dinâmico que potencializa o crescimento da economia como um todo “*The relation of manufacturing to the entire economy has always been a reciprocal one. Changes in one industry stimulates changes in others, through imitation, competition and cooperation*” (Fabricant, 1942, p. 162-163).

Além de analisar o papel central da manufatura no processo de desenvolvimento norte-americano do final do século XIX e início do século XX, Fabricant (1942) foi um dos primeiros estudiosos a fazer uma profunda análise da evolução do produto e do pessoal ocupado nos diversos setores da economia americana ao longo desse processo de crescimento intenso. Uma das conclusões do autor refere-se ao aumento de produtividade da manufatura e seu impacto em termos do aumento da exportação de bens industriais dos Estados Unidos para outros países, contribuindo ainda mais para o desenvolvimento econômico daquele país. Esse tipo de análise, feita por Fabricant (1942) está alinhada com as ideias estruturalistas e indicam que mudanças estruturais são relevantes para o desenvolvimento econômico, conforme argumentado anteriormente.

A despeito da discussão acerca do papel da manufatura, as análises feitas por Fabricant (1942), principalmente no que se refere à mensuração dos requisitos em termos de fator trabalho por unidade de produto, implicaram em usos diferenciados de seu método, dentre eles a decomposição da produtividade do trabalho. McMillan e Rodrik (2011) e Peneder (2003) utilizam em seus trabalhos a decomposição proposta por Fabricant (1942) para explicar o crescimento da produtividade agregada dos países com base em ao menos dois componentes: o crescimento da produtividade intrasetorial, isto é, aquele que acontece dentro de um setor, e o crescimento da produtividade intersetorial, ou seja, que considera o ganho de produtividade referente à migração da mão de obra entre setores.

McMillan e Rodrik (2011) encontram diferenças significativas entre a importância relativa do componente intrasetorial e do componente intersetorial entre os países asiáticos, onde o componente intersetorial mostrou-se bastante relevante, e os países africanos e latino-americanos, onde o componente intersetorial teria menor importância. A partir dessa constatação, os autores buscam encontrar variáveis que expliquem o crescimento do componente intersetorial da produtividade em um

contexto de globalização. Para tanto, sugerem que a mudança estrutural pode ser explicada pela desvalorização da taxa de câmbio, a participação da agricultura no emprego (elemento que tenta capturar os efeitos de uma economia dual), participação de matérias primas nas exportações, entendido como indicador de vantagens comparativas, e um indicador que serve como proxy para o grau de rigidez do mercado de trabalho.

Peneder (2003), por sua vez, utiliza o mesmo modelo para explicar o impacto da variação da estrutura produtiva no desempenho macro da economia. O autor sugere que o componente intrasetorial responde por uma parcela consideravelmente maior do crescimento da produtividade do que o componente intersetorial. Ao mesmo tempo, o autor conclui que o componente intersetorial pode contribuir tanto positivamente, quando a mão de obra migra para setores de produtividade acima da média do país, quanto negativamente, quando a mão de obra migra para setores com produtividade inferior à média do país. O resultado líquido dessas migrações pode enfraquecer o potencial de ganhos do componente estrutural. Mas como a produtividade de alguns setores cresce persistentemente acima dos demais, a migração de mão de obra para esses setores pode ser benéfica para o crescimento agregado.

Uma análise mais recente feita por De Vries et al (2013) utiliza dados de um grande número de países africanos para analisar os efeitos das mudanças estruturais na alocação produtiva naquele continente. Os autores afirmam que, durante o período de 1960 a 1975, o continente africano apresentou relevante crescimento econômico e também expandiu sua capacidade industrial. Isso seria resultado de mudanças na estrutura econômica dos países que promoveram a industrialização. Para defender esse argumento, os autores afirmam que, na década de 1990, quando os países africanos apresentaram aumento na participação dos serviços na economia, as taxas de crescimento não foram tão altas quanto no período que o setor manufatureiro se expandia. Eles afirmam que esse padrão também é observado na América Latina, porém não na Ásia, ou seja, a indústria nos países asiáticos continua sendo relevante para explicar grande parte do crescimento daquele continente.

O estudo de De Vries et al (2013) contribuiu no sentido de melhorar a base de dados disponível para os países africanos e, assim, apresentar resultados mais consistentes

para demonstrar a tese de que o período de maior crescimento do continente coincidiu com o período em que as atividades industriais avançaram mais rapidamente. Assim, pode-se concluir que a contribuição de De Vries et al (2013) atualiza e amplia os resultados apontados por McMillan e Rodrik (2011) para os países africanos, o que confere mais destaque e relevância para o componente estrutural da produtividade.

Ainda sobre esse tema, e utilizando a mesma base de dados, Magacho (2016) realiza um estudo sobre a estrutura produtiva de vários países e afirma que existem evidências de que o crescimento econômico a longo prazo está estritamente relacionado a mudanças estruturais. Uma das explicações apontadas pelo autor como mais importante para o crescimento da produtividade é o impacto da migração de trabalhadores de setores com baixos níveis de produtividade para setores de alta produtividade. O autor sublinha, no entanto, que o aumento da produtividade decorrente deste processo é relevante apenas para países em estágios iniciais de desenvolvimento. Para países de produtividade média, como a China e o Brasil, o crescimento da produtividade depende do desenvolvimento de setores específicos da economia.

Em sua análise, Magacho (2016) afirma que a manufatura, diferentemente de setores como a agricultura, contribui para o crescimento da produtividade agregada tanto em seu componente intrasetorial quanto em seu componente intersetorial, o que confere uma característica importante para esse setor em específico. Adicionalmente, a análise do autor sugere que os países, no intento de promover o crescimento econômico devem incentivar o crescimento das exportações em setores que possuem elasticidade-renda das exportações alta e desincentivar as importações de setores que possuem elasticidade-renda das importações alta, evitando, assim, futuras restrições no balanço de pagamentos que poderiam comprometer a continuidade do processo de crescimento.

Firpo e Pieri (2014) fazem uma análise baseada em metodologia semelhante àquela adotada pelos autores abordados até aqui nesta seção, mas com foco no caso brasileiro, e apresentam evidências de que o país passou por uma mudança estrutural intensa na economia desde o início da década de 1950. Neste período, o país aumentou drasticamente a participação de setor industrial no PIB chegando a 45% ao

final da década de 1970. No entanto, a mudança estrutural teria perdido relevância nos anos que se seguiram. Os autores afirmam que, após esse período, o crescimento da produtividade na economia brasileira aconteceu principalmente em função do componente intrasetorial. A análise dos autores compara os resultados encontrados segundo a adoção da mesma base utilizada por McMillan e Rodrik (2011) e De Vries et al (2013) com os resultados baseados nos dados disponíveis na PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra Domiciliar. Os autores concluem que as duas bases apontam resultados em sentidos semelhantes e tentam explicar a dinâmica da produtividade recente brasileira através de aspectos microeconômicos como a redução da informalidade, aumento da urbanização e aumento dos anos de estudo dos trabalhadores. Complementarmente, os autores explicam que a liberalização econômica iniciada nos anos de 1990 levou à seleção de empresas mais eficientes e com melhores tecnologias incorporadas aos seus processos, o que explica, em parte, o relativo sucesso, via componente intrasetorial, da economia brasileira nos anos 2000. Este movimento, que teria começado na década de 1980 com a redemocratização, atingiu o seu auge durante a década de 1990 e, de acordo com os autores, a liberalização do comércio da década de 1990, apesar de não ter tido impacto na relevante mudança estrutural, pode ter sido a principal razão para os aumentos de produtividade intrasetorial.

Firpo e Pieri (2014) concluem seu estudo com uma crítica às políticas públicas brasileiras, principalmente as industriais, que ao focar em resultados de curto prazo geram pouco comprometimento com iniciativas que buscam melhorar a eficiência da economia. Nesse sentido, os autores criticam iniciativas recentes como o aumento de tarifas sobre produtos importados com o objetivo de proteger alguns setores como a indústria automotiva e de equipamentos eletrônicos, discordando veementemente das proposições estruturalistas, e sugerindo que as políticas sejam horizontais, de forma a não fazer distinção entre setores. Esse é um argumento que vai ao encontro das teorias que não distinguem a relevância dos diversos setores ao processo de desenvolvimento econômico e, embora esteja correto em estabelecer alguns aspectos microeconômicos que são relevantes para o processo de desenvolvimento, não coloca em destaque a questão dos encadeamentos produtivos dos diversos segmentos produtivos, como destacado anteriormente nesta seção.

Diferentemente de Firpo e Pieri (2014), Hausmann, Hwang e Rodrik (2007) afirmam que países que se especializam na produção de produtos que são exportados por países desenvolvidos tendem a crescer mais rápido. Os autores vão além, afirmando que países ricos são aqueles que produzem “produtos de países ricos” enquanto que países pobres tendem a continuar pobres enquanto produzirem “produtos de países pobres”. Assim, os autores fazem uma análise da pauta de exportações de um conjunto de países desenvolvidos e em desenvolvimento e concluem que aqueles que exportam produtos associados a melhores níveis de produtividade apresentam crescimento econômico mais rápido.

Em linha com a tese de que a pauta de exportações pode ser uma boa proxy para o nível de desenvolvimento econômico de um país, Hausmann et al (2014) no trabalho denominado Atlas da Complexidade Econômica desenvolvem um índice de complexidade econômica a partir de dados de comércio exterior e, assim, abrem espaço para uma nova forma de abordar o papel do comércio exterior no desenvolvimento econômico. O Índice de Complexidade Econômica (ICE), calculado no contexto do Atlas de Complexidade Econômica, foi desenvolvido com o intuito de mensurar a quantidade de conhecimento que uma economia agrega e emprega. A ideia é que a agregação de conhecimentos diversos é necessária para a produção de um determinado produto. Quanto mais conhecimento estiver associado à geração de dado produto, mais complexo é o seu processo de produção.

O Atlas da Complexidade Econômica mede a complexidade de uma economia a partir da combinação de dois fatores: a diversidade da sua pauta de exportações e a ubiquidade dos produtos exportados. A relevância da diversidade da pauta de exportações decorre do fato de que, quanto mais diversa ela for, maior deve ser a quantidade de conhecimento agregado disponível em um país. Ao mesmo tempo, apenas diversidade da pauta de exportações não traz informações suficientes sobre a capacidade de um país em agregar conhecimento. Nesse sentido, o ICE também pondera a ubiquidade dos produtos exportados. Esse indicador mostra o número de países que produzem os mesmos produtos, de maneira que, se um produto é produzido em muitos países, então sua ubiquidade é maior e, portanto, provavelmente a complexidade do seu processo produtivo é menor. Pode-se dizer, assim, que um país com uma pauta de exportações diversa, mas com produtos que são produzidos

por muitos países (ubiquidade alta) não necessariamente é um país com uma economia complexa.

A análise de Hausmann et al (2014) representa um grande avanço para medir e acompanhar a complexidade econômica dos países, já que os dados de comércio exterior são bastante abrangentes, em termos de número de países, detalhados, em termos de variedade de produtos acompanhados, e extensos temporalmente. Apesar disso, é possível afirmar que o acompanhamento da pauta de exportações de um país é uma boa proxy para medir a complexidade econômica, supondo que o país seja aberto à economia mundial. Em países mais fechados, como é o caso brasileiro, a aproximação da pauta de exportações em relação à produção nacional pode não representar uma boa aproximação da complexidade de economia.

1.5. Considerações Finais

Nessa seção, fez-se uma ampla discussão acerca da literatura existente sobre comércio internacional, desenvolvimento econômico, produtividade e a relação entre essas variáveis.

No âmbito do comércio internacional, a discussão se concentrou na referência aos seus modelos teóricos mais difundidos. Na sequência, incorporando à discussão o tema do desenvolvimento econômico, o objetivo foi esclarecer as diferenças entre as abordagens neoclássicas e estruturalistas, com foco nesta última, referência para todo o presente trabalho. Também se procurou demonstrar que as relações entre comércio e produtividade são complexas, havendo amplo espaço para a pesquisa econômica dedicada ao tema.

Dentro da variedade de abordagens analisadas no presente capítulo, percebe-se que a relação entre produtividade e comércio exterior pode ser compreendida tanto no sentido de que mais produtividade gera comércio, quanto no sentido contrário, em que mais comércio gera ganhos de produtividade. No primeiro caso, geralmente a análise se limita ao que chamamos de componente intrasetorial da produtividade, ou seja,

quanto maior a produtividade de um setor, mais competitivo esse setor tende a ser em um contexto internacional. Já no segundo caso, o comércio internacional tende a selecionar setores mais competitivos e o aumento da importância relativa desses setores tende a aproximar a produtividade média da economia à produtividade desse setor em expansão.

O capítulo que se segue dedica-se à decomposição da produtividade no caso brasileiro recente, em linha com as contribuições de McMillan e Robdrik (2011), De Vries et al (2013) e Firpo e Pieri (2014). A característica original da abordagem desenvolvida em relação à bibliografia citada refere-se ao foco para a economia brasileira e o detalhamento da análise para as alternativas possíveis de decomposição da produtividade. Além disso, ainda no próximo capítulo, será feita a comparação da base de dados utilizada nos três trabalhos citados com a base das contas nacionais brasileiras, divulgada pelo IBGE recentemente.

2. Metodologias alternativas para a Decomposição da Produtividade

Como já se apontou no capítulo anterior, a sofisticação produtiva é um processo relevante no contexto do desenvolvimento econômico e a manufatura merece especial atenção por ser um setor com importantes encadeamentos produtivos. Nessa linha, o trabalho de Fabricant (1942) se caracteriza pelo estudo do setor manufatureiro, mas também pela proposta de decomposição da produtividade. Do mesmo modo, viu-se no capítulo 1 que, a partir dessa contribuição, vários autores também se dedicaram à decomposição da produtividade, mas deslocaram o foco da técnica da simples mensuração para a análise das implicações dessa decomposição no âmbito mais amplo do processo de desenvolvimento econômico.

Assim, partindo igualmente do referencial oferecido por Fabricant (1942), mas buscando conduzir a discussão para o campo do desenvolvimento, este capítulo tem três objetivos:

- 1) Analisar de forma detalhada os critérios alternativos de decomposição da produtividade e suas diferenças;
- 2) Investigar como o uso de diferentes bases de dados, deflatores e níveis de agregação pode alterar a participação estimada dos efeitos intrasetorial e estrutural; e
- 3) Analisar a evolução da produtividade e seus componentes no caso brasileiro recente a partir das diferentes combinações de critérios e bases de dados possíveis.

Com isso, a primeira seção detalhará as formas possíveis de decomposição da produtividade. A segunda seção analisará diferentes implicações do uso de distintas bases de dados no exercício de decomposição. Na sequência, a terceira seção avaliará a evolução da produtividade brasileira e, finalmente, a quarta seção irá explorar a diferença entre os efeitos estimados segundo os diferentes critérios e bases expostas ao longo do capítulo.

2.1. Decomposição da Produtividade

O verbo decompor pode ser entendido como isolar em elementos formadores ou constitutivos³. Nesse sentido, a ideia de decompor o crescimento da produtividade, tal como empregada aqui, refere-se à busca de identificar os componentes da produtividade que possuam dinâmica própria e que, portanto, permitam uma melhor compreensão analítica do crescimento da produtividade.

Produtividade, por sua vez, é a razão entre alguma medida de produção ou desempenho e algum fator de produção utilizado no processo produtivo. Frequentemente, a produtividade do trabalho é medida pela razão entre o valor adicionado e o pessoal ocupado na geração desse valor, conforme demonstrado na **Equação (1)**.

$$\textit{Produtividade do trabalho} = \frac{\textit{Valor Adicionado}}{\textit{Pessoal ocupado}} \quad (1)$$

Assim, pode-se dizer que o crescimento da produtividade do trabalho é a diferença entre a produtividade do trabalho observada em dado período de tempo (t) em relação à produtividade do trabalho observada no período anterior (t-1), conforme mostra a **Equação (2)**. Essa variável, calculada utilizando o valor adicionado total e o total de pessoas ocupadas de um país, descreve, na média, o crescimento da produtividade do trabalho desse país. Essa variável também pode ser vista como a soma ponderada da produtividade do trabalho dos diversos setores que o compõem a qual, por sua vez, é a soma ponderada da produtividade de todos os agentes produtivos inseridos nesses setores.

$$\Delta \textit{Produtividade} = \textit{Produtividade}_t - \textit{Produtividade}_{t-1} \quad (2)$$

Analisando o caso específico de um setor, é possível observar, ao menos, duas situações que levariam ao aumento de sua produtividade do trabalho. Na primeira, a produtividade cresce pela iniciativa de alguma das empresas que o integram. Ou seja,

³ Dicionário Michaelis (<http://michaelis.uol.com.br/>). Consulta em 23/02/2016

supondo que uma empresa desse setor se torne mais produtiva, seja porque implementou melhorias no seu processo produtivo, seja porque conseguiu, por meio de negociações diversas adicionar mais valor ao seu produto, e que as demais empresas mantenham a sua produtividade média, então a produtividade do setor crescerá na proporção da importância relativa dessa empresa para a constituição do valor adicionado do setor como um todo.

Na segunda situação, havendo diferenças nos níveis de produtividade entre as empresas de um setor, e supondo que a produtividade média de cada uma dessas empresas não se altere, caso exista uma migração de mão de obra de uma empresa mais produtiva para uma empresa menos produtiva, espera-se uma redução da produtividade média do setor. Se o movimento acontecer no sentido oposto, da menos produtiva para a mais produtiva, espera-se um crescimento da produtividade média do setor.

Tendo em vista o objetivo da decomposição, é possível supor que cada uma dessas situações pode ser analisada como um efeito específico na composição do crescimento médio da produtividade de um setor. O mesmo deve valer para análises em nível nacional, onde cada setor tem uma produtividade média distinta e a produtividade do país como um todo pode crescer tanto porque os setores incrementam a sua produtividade individualmente quanto porque a mão de obra migra de um setor para outro. A primeira situação é conhecida como crescimento intrasetorial da produtividade, em que o crescimento da produtividade ocorre em função do aumento da produtividade que ocorre no âmbito dos setores, enquanto a segunda situação é conhecida como crescimento intersetorial ou estrutural da produtividade, situação em que o crescimento da produtividade ocorre em função da migração da mão de obra entre setores.

Mas o componente do crescimento estrutural da produtividade pode ainda ser decomposto em dois outros subcomponentes. O primeiro, chamado de intersetorial estático, em que a mão de obra migra para setores cujos níveis de produtividade são mais altos (ou mais baixos) a partir daqueles onde estava originalmente empregada, ou seja, a mão de obra migra entre setores cuja a produtividade média é diferente. E, o segundo caso, chamado de componente intersetorial dinâmico, em que a

produtividade migra entre setores cujas variações de crescimento (em lugar dos níveis) da produtividade são diferentes. Nesse segundo caso, a mão de obra pode sair de setores em que a produtividade está crescendo mais lentamente e ir para setores em que a produtividade está crescendo mais rapidamente, por exemplo (De Vries, 2013).

Existem diversas possibilidades de derivações matemáticas que foram desenvolvidas para decompor a produtividade em seus componentes. Cada uma dessas derivações implica em valores diferentes para os componentes da produtividade e conseqüentemente tem implicação na interpretação dos componentes da produtividade estimados. De Vries (2013), além de reconstruir a base de dados disponível para os países africanos e analisar o desempenho da produtividade naqueles países, também faz uma análise de diferentes métodos utilizados na decomposição da produtividade. O autor nota que, para cada um desses critérios, o resultado encontrado precisa receber diferentes leituras, conforme será analisado a seguir.

Como regra, em todas as quatro fórmulas que serão analisadas nas **Equações (3), (4), (5) e (6)**, o primeiro termo, onde se multiplica a variação da produtividade pelo nível da participação do respectivo setor no emprego total é chamado de efeito intrasetorial. O segundo termo, onde se multiplica a variação da participação setorial no emprego pelo nível da produtividade do setor é chamado de efeito intersetorial ou estrutural. O terceiro componente, como será visto adiante, pode ou não aparecer nas fórmulas. Ele é calculado pela multiplicação da variação da produtividade do setor pela variação na participação do setor no emprego total. Nos casos em que o terceiro termo aparece, o segundo termo da equação passa a ser chamado de efeito intersetorial estático, enquanto que o terceiro termo será chamado de efeito intersetorial dinâmico.

Vale notar que as fórmulas não captam todo o movimento de migração da mão de obra entre setores. Desta forma, o componente estrutural muda não em função da migração de algum trabalhador específico de um setor para o outro, mas sim em razão de alterações na participação relativa de cada setor no emprego total, o que altera seu peso no cálculo da produtividade agregada da economia.

Assim, a primeira fórmula mostrada na **Equação (3)** distingue os três termos descritos anteriormente e é usada nas decomposições feitas em Peneder (2003) e Timmer e Szirmai (2000). Nela, os três componentes da decomposição são calculados separadamente. A separação do terceiro componente tem uma interpretação econômica interessante, uma vez que diferencia os setores com níveis de produtividade mais altos daqueles com variações de crescimento da produtividade maiores, denotando que a realocação do emprego pode ser tanto estática quanto dinâmica (Timmer e Szirmai, 2000).

$$\Delta P = \sum_i (P_i^T - P_i^0) S_i^0 + \sum_i (S_i^T - S_i^0) P_i^0 + \sum_i (P_i^T - P_i^0) (S_i^T - S_i^0) \quad (3)$$

Onde, ΔP é a variação da produtividade média da economia, ou seja, $P^T - P^0$, (sendo que a produtividade é calculada conforme definição da **Equação (1)**), P_i^T é a produtividade do setor i no tempo T e S_i^T é a participação do setor i no emprego total no tempo T . Essas mesmas variáveis serão utilizadas nas fórmulas seguintes.

É interessante notar que o terceiro componente apenas é positivo se os seus dois termos forem conjuntamente positivos ou negativos, ou seja, se a participação da mão de obra de um setor crescer e a sua produtividade também crescer ou, alternativamente, se ambos caírem. Uma implicação prática disto é que, se a participação da mão de obra em um setor crescer, haverá crescimento do componente estrutural estático, mas o componente estrutural dinâmico apenas crescerá se a produtividade daquele setor também crescer. Mantendo o estoque de capital constante, o aumento marginal de produto em função do incremento de um trabalhador tende a ser menor do que a produtividade média, de forma que frequentemente se observa que os componentes estruturais estático e dinâmico terão sinais opostos.

Conforme mostra a **Equação (4)**, a segunda fórmula permite estimar a média da participação do setor no emprego total, no componente intrasetorial, e a média do nível da produtividade, no componente intersetorial, entre o período final (T) e inicial (0). Essa abordagem, utilizada em Syrquin (1984) e Magacho (2016), distribui o

componente estrutural dinâmico entre os dois outros termos da equação de forma ponderada pelo peso relativo de cada um deles.

$$\Delta P = \sum_i (P_i^T - P_i^o) \bar{S}_i + \sum_i (S_i^T - S_i^o) \bar{P}_i \quad (4)$$

A terceira fórmula, expressa na **Equação (5)**, utiliza participação do emprego no tempo 0 e a produtividade no tempo T. Dessa forma, essa fórmula incorpora o valor do componente estrutural dinâmico no segundo termo da equação, ou seja, no componente estrutural estático. Essa fórmula tem a característica de agregar os dois componentes estruturais. Mas, ao mesmo tempo, como é frequente observar uma relação negativa entre o efeito estático e o efeito dinâmico, essa forma de cálculo tende a dar maior importância relativa para o componente intrasetorial.

$$\Delta P = \sum_i (P_i^T - P_i^o) S_i^o + \sum_i (S_i^T - S_i^o) P_i^T \quad (5)$$

A abordagem de McMillan e Rodrik (2011) e Firpo e Perri (2014) faz uso da técnica expressa na **Equação (5)**, o que por si só tende a reduzir a importância relativa do componente estrutural na análise, uma vez que incorpora o resultado do termo estrutural dinâmico no componente intersetorial. De Vries (2013) chama a atenção, inclusive, para uma interpretação supostamente errônea presente no artigo de McMillan e Rodrik (2011) “McMillan and Rodrik (2011) argue that workers move to low-productivity growth sectors, but they use a decomposition that measures productivity levels”. (De Vries, 2013, p.16).

Nesse sentido, é importante realçar que uma vez escolhida a fórmula que será usada, a interpretação dos coeficientes também precisa ser ajustada para refletir de forma apropriada o que está sendo mensurado de fato. Finalmente, a **Equação (6)** utiliza a participação setorial no emprego no tempo T e a produtividade no tempo 0. Com esse formato, essa fórmula incorpora o valor do componente estrutural dinâmico no primeiro termo da equação, ou seja, no componente intrasetorial. Essa fórmula é utilizada no artigo de De Vries (2013) para mostrar como os componentes calculados desta forma se diferenciam daqueles calculados nas demais abordagens.

$$\Delta P = \sum_i (P_i^T - P_i^0) S_i^T + \sum_i (S_i^T - S_i^0) P_i^0 \quad (6)$$

Timmer e Szirmai (2000) chamam a atenção para quatro limitações que esse tipo de análise tem e que impactam a interpretação dos resultados encontrados:

- 1) O nível de agregação das bases;
- 2) A hipótese de que a produtividade marginal é igual à produtividade média;
- 3) A hipótese de que existe homogeneidade dos insumos; e
- 4) A hipótese de que não há incidência de *spillovers* entre o crescimento do produto e da produtividade entre os setores.

No primeiro caso, o nível de agregação dos dados pode subestimar ou superestimar os efeitos estimados em cada abordagem. Assim, em uma situação hipotética em que dentro da indústria manufatureira o setor automotivo possua um nível de produtividade mais alto do que os seus pares e receba trabalhadores de outras indústrias manufatureiras, pode-se dizer que o ganho de produtividade foi em função do efeito estrutural. Mas, se a base apenas permite analisar a manufatura de uma forma agregada, então, a decomposição poderá indicar que houve um ganho da produtividade da manufatura pelo efeito intrasetorial. Isso ocorre porque em uma base agregada apenas é possível enxergar o aumento da produtividade no setor, mas não a mudança nas participações dentro dele.

A segunda limitação apontada se deve ao fato de que a modelagem assume que a produtividade marginal é igual à produtividade média para todos os setores. Em outras palavras, ao incorporar um novo trabalhador no processo produtivo espera-se que esse trabalhador adicione a mesma quantidade de valor que os trabalhadores anteriormente ocupados adicionavam. Além disso, como o único insumo considerado no modelo é a mão de obra, dever-se-ia esperar que qualidades distintas desse fator impactassem de forma diferente a produtividade. De fato, o modelo assume que, por exemplo, todo trabalhador gera a mesma quantidade de produto e, assim, a crítica apontada na terceira limitação reforça que a qualidade dos insumos é relevante.

Finalmente, a quarta limitação se refere a *spillovers* potencialmente existentes na economia. Conforme discutido anteriormente, os setores de uma economia têm

encadeamentos produtivos, o que significa dizer que o crescimento de um setor se propaga para outros setores da economia, tanto a jusante quanto a montante (ou “para frente e para trás”) (Fabricant, 1942; Hirschman, 1958; Marconi, Rocha e Magacho, 2014). Assim, a quarta limitação dos modelos refere-se ao fato de não serem capazes de capturar o crescimento da produtividade de um setor induzida pelo crescimento da produção de outros setores.

Adicionalmente, as abordagens também estão limitadas ao fato de que não se distinguem ganhos de produtividade decorrentes de migração de capital. Em outras palavras, se um setor ganha produtividade porque está aumentando sua participação no total de capital disponível na economia, esse ganho de produtividade será considerado como um ganho intrasetorial, muito embora seja, de fato, um ganho estrutural. Com isso, o ganho estrutural será subestimado.

Cabe ainda uma observação em relação ao componente estrutural dinâmico. Apesar desta denominação, ele também poderia ser chamado de componente intrasetorial dinâmico. Isso porque é possível pensar que um aumento da produtividade intrasetorial tornaria o setor mais competitivo e, crescendo a taxas maiores, esse setor atrairia mais trabalhadores de outros setores de forma que o termo que hoje é conhecido como interssetorial dinâmico poderia, na verdade, ser um efeito intrasetorial dinâmico. Esse argumento pode ser ilustrado pelo conteúdo da **Tabela 1**.

Tabela 1 – Comparação dos efeitos da produtividade

| Efeito | Característica | Fórmula |
|---------------|----------------|--|
| Intrasetorial | Estático | $\sum_i (P_i^T - P_i^o) S_i^o$ |
| Intersetorial | Estático | $\sum_i (S_i^T - S_i^o) P_i^o$ |
| ??? | Dinâmico | $\sum_i (P_i^T - P_i^o) (S_i^T - S_i^o)$ |

Nota: Elaboração do autor

Na **Tabela 1**, a primeira fórmula apresentada refere-se, sem dúvida, a um efeito intrasetorial, uma vez que as participações no emprego de cada setor são mantidas

constantes, mas incorporam-se as variações de produtividade. Por sua vez, a segunda fórmula refere-se, sem dúvida, ao componente intersetorial, uma vez que a participação setorial no emprego muda, mas o nível da produtividade é mantido constante. No entanto, a terceira fórmula é, certamente, uma representação de um efeito dinâmico. Mas, não é possível afirmar de maneira inequívoca que se trata de variações intrasetoriais ou intersetoriais. Isso porque essa fórmula considera tanto variações na produtividade quanto na participação setorial no emprego. Esse ponto remete às possibilidades de avanço em uma agenda de pesquisa futura, mas a questão é relevante já que não existe, a priori, uma motivação teórica que defina o termo de interação como intersetorial, necessariamente.

2.2. Diferenças entre as bases de dados disponíveis

Para além da estrutura de estimação, expressa nas fórmulas apresentadas na seção anterior, a base de dados utilizada na decomposição da produtividade também é relevante para identificar o valor dos efeitos intrasetorial e intersetorial. Todos os artigos discutidos até aqui (McMillan; Rodrik, 2011; Firpo; Perri, 2014; Magacho, 2016; De Vries, 2013) utilizaram, para o caso brasileiro, a base do GGDC (*Groningen Growth and Development Centre*) chamada *10-sector Database*. No presente trabalho, porém, será feita uma comparação entre os resultados encontrados com a base do GGDC e os resultados utilizando a base das Contas Nacionais disponibilizadas pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

A base do GGDC é amplamente utilizada em pesquisas setoriais por possuir informações para um vasto painel de países segmentado em 10 setores⁴ da economia, que possuem relação direta com a classificação internacional ISIC Rev 3.1⁵. Essa base faz interpolações de diferentes fontes de informação para os 41 países de sua amostra e é bastante consistente no tempo, guardando forte relação com os acontecimentos históricos desses mesmos países. Apesar de seus méritos,

⁴ Ver ANEXO A para detalhamento dos setores disponíveis na base *10-sector Database* do GGDC

⁵ Ver ANEXO E para detalhes da correspondência entre os setores do GGDC e da classificação ISIC Rev 3.1

De Vries (2013), ao rever os dados para os países africanos, utilizados no artigo de McMillan e Rodrik (2011), encontrou resultados consideravelmente diferentes e, de fato, desviando-se significativamente destes últimos, aumentando consideravelmente a importância relativa do efeito estrutural para o crescimento da produtividade da região.

Para o Brasil, a base do GGDC conta com informações de valor adicionado a preços constantes e número de pessoas empregadas⁶ no período de 1950 até 2011, além de uma série de valor adicionado a preços correntes que, devido às altas taxas de inflação existentes no passado brasileiro, cobre apenas o período de 1991 até 2011. A base das Contas Nacionais do IBGE, por sua vez, possibilita o uso das mesmas informações disponibilizadas pelo GGDC com uma desagregação maior, com 51 setores⁷, mas com um período de tempo mais curto, de 2000 até 2013⁸.

As **Tabelas 2 e 3** resumem as informações de valor adicionado a preços constantes, pessoal ocupado e nível de produtividade relativa disponíveis nas duas bases. Para efeito de comparação, os 51 setores da base do IBGE foram rearranjados para ficarem próximos da agregação em apenas 10 setores da base do GGDC⁹. Além disso, utilizou-se o período de 2000 até 2011 por ser esse o único período comum às duas séries.

⁶ Para a relação dos 10 setores da base do GGDC ver ANEXO A

⁷ Para ver a relação dos 51 setores da base das contas nacionais do IBGE ver ANEXO D

⁸ O IBGE, na sua última revisão das contas nacionais também disponibilizou uma série ainda mais desagregada com mais de 100 setores, mas o período de tempo disponível para essa série é de apenas 4 anos, indo de 2010 até 2013, o que impossibilita análises mais longas.

⁹ O ANEXO E mostra a correspondência entre as classificações das duas bases

Tabela 2 – Valor Adicionado a preços constantes, pessoal ocupado e Nível de Produtividade Relativa – Brasil – 10-sector Database GGDC (2000-2011)

| Setor | Valor Adicionado (%) | | | | Pessoal Ocupado (%) | | | | Nível de Produtividade Relativa | | | |
|-------|----------------------|-------|-------|-------|---------------------|-------|-------|-------|---------------------------------|-------|-------|-------|
| | 2000 | 2005 | 2010 | 2011 | 2000 | 2005 | 2010 | 2011 | 2000 | 2005 | 2010 | 2011 |
| Agr | 5,8 | 6,3 | 6,2 | 6,3 | 22,3 | 20,9 | 16,7 | 16,0 | 0,26 | 0,30 | 0,37 | 0,39 |
| Min | 2,3 | 2,7 | 2,7 | 2,8 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 7,58 | 8,92 | 8,93 | 9,02 |
| Man | 19,7 | 19,9 | 18,0 | 17,6 | 12,0 | 12,8 | 12,1 | 11,5 | 1,64 | 1,55 | 1,48 | 1,52 |
| Uti | 4,3 | 4,2 | 4,3 | 4,3 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 9,85 | 10,25 | 10,64 | 11,47 |
| Con | 6,1 | 5,4 | 5,8 | 5,9 | 6,7 | 6,5 | 7,5 | 7,9 | 0,90 | 0,83 | 0,77 | 0,74 |
| Crh | 14,5 | 14,1 | 15,5 | 15,7 | 19,7 | 20,0 | 20,9 | 21,3 | 0,74 | 0,70 | 0,74 | 0,73 |
| Trs | 9,1 | 8,0 | 7,2 | 7,3 | 4,4 | 4,5 | 4,7 | 5,0 | 2,07 | 1,79 | 1,52 | 1,44 |
| Fin | 14,1 | 15,1 | 17,4 | 17,4 | 9,0 | 9,3 | 11,1 | 11,7 | 1,57 | 1,61 | 1,58 | 1,48 |
| Gov | 19,7 | 19,8 | 18,5 | 18,5 | 12,0 | 12,0 | 12,1 | 11,8 | 1,64 | 1,65 | 1,53 | 1,56 |
| Csp | 4,4 | 4,7 | 4,5 | 4,5 | 13,2 | 13,3 | 14,2 | 13,9 | 0,34 | 0,35 | 0,31 | 0,32 |
| Total | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

Fonte: M.P. Timmer; G.J. de Vries; K. de Vries, 2014

Nota: elaboração do autor

Legenda: Agr – Agropecuária; Min –Indústrias Extrativas; Man – Manufatura; Uti – Utilidades Públicas; Con – Construção; Crh – Comércio, restaurantes e hotelaria; Trs – Transporte, armazenagem e correio; Fin – Atividades financeiras e Atividades imobiliárias e aluguéis; Gov – Administração pública e previdência social; Csp - Serviços domésticos e Serviços prestados às famílias e associativas.

De acordo com a base do GGDC, disponível na **Tabela 2**, em 2011, o setor Uti (Produção e distribuição de eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana) foi o segmento com maior nível de produtividade relativa, seguido por Min (mineração) e Gov (administração pública e seguridade social), ou seja, esses três setores tinham os maiores níveis de produtividade da economia brasileira à época. Juntos, eles somavam 12,5% do total da mão de obra empregada do mercado de trabalho brasileiro, sendo que 11,8% desse total correspondiam apenas à administração pública. O mesmo conjunto de setores respondia por 25,6% do produto total daquele ano. No extremo oposto estavam, ainda segunda a mesma base de dados, Csp (serviços domésticos e serviços prestados às famílias e associativas), Agr (agricultura, pecuária e pesca) e Crh (comércio, restaurante e hotéis), os três setores com produtividade relativa mais baixa. Ao todo, esses três setores da economia empregaram 51,2% da mão de obra ocupada de 2011, mas geraram apenas 26,4% do produto brasileiro. Nesse sentido, qualquer alteração estrutural que aumentasse a

participação relativa dos primeiros 3 setores em detrimento dos 3 últimos levaria a um aumento da produtividade média no país.

Tabela 3 – Valor Adicionado a preços constantes, pessoal ocupado e Nível de Produtividade Relativa – Brasil – Contas Nacionais IBGE (2000-2011)

| Setor | Valor Adicionado (%) | | | | Pessoal Ocupado (%) | | | | Nível de Produtividade Relativa | | | |
|-------|----------------------|-------|-------|-------|---------------------|-------|-------|-------|---------------------------------|------|------|------|
| | 2000 | 2005 | 2010 | 2011 | 2000 | 2005 | 2010 | 2011 | 2000 | 2005 | 2010 | 2011 |
| Agr | 5,5 | 6,1 | 5,8 | 5,9 | 21,2 | 19,9 | 15,8 | 14,4 | 0,26 | 0,30 | 0,37 | 0,41 |
| Min | 1,4 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 5,74 | 6,46 | 6,00 | 5,49 |
| Man | 15,3 | 15,6 | 14,3 | 14,1 | 10,5 | 11,4 | 11,8 | 11,8 | 1,45 | 1,37 | 1,21 | 1,19 |
| Uti | 3,1 | 3,0 | 2,9 | 3,0 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 4,67 | 4,52 | 4,09 | 4,06 |
| Con | 7,0 | 6,1 | 6,9 | 7,2 | 7,1 | 6,8 | 8,0 | 8,1 | 0,98 | 0,90 | 0,86 | 0,88 |
| Crh | 10,8 | 10,5 | 10,9 | 10,9 | 22,8 | 23,1 | 23,5 | 23,7 | 0,47 | 0,46 | 0,46 | 0,46 |
| Trs | 3,7 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 4,2 | 4,3 | 4,3 | 4,4 | 0,88 | 0,83 | 0,83 | 0,81 |
| Fin | 29,0 | 29,7 | 32,1 | 32,2 | 6,2 | 6,6 | 7,9 | 8,3 | 4,65 | 4,50 | 4,07 | 3,89 |
| Gov | 19,5 | 19,5 | 17,7 | 17,5 | 13,3 | 13,3 | 14,8 | 15,2 | 1,47 | 1,46 | 1,20 | 1,15 |
| Csp | 4,7 | 4,5 | 4,1 | 4,1 | 13,7 | 13,8 | 12,9 | 13,0 | 0,35 | 0,33 | 0,32 | 0,32 |
| Total | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

Fonte: IBGE

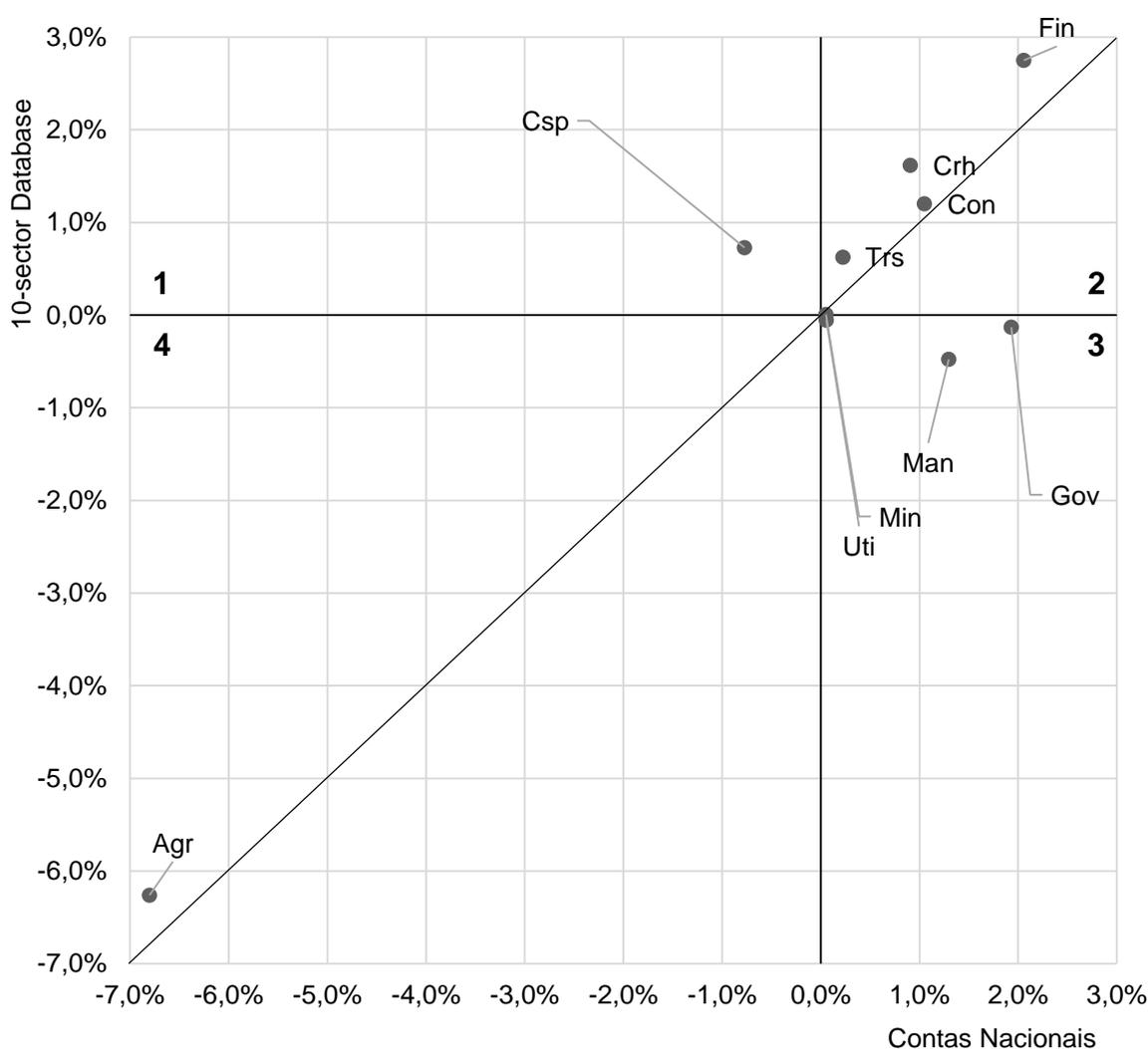
Nota: elaboração do autor

Legenda: Agr – Agropecuária; Min –Indústrias Extrativas; Man – Manufatura; Uti – Utilidades Públicas; Con – Construção; Crh – Comércio, restaurantes e hotelaria; Trs – Transporte, armazenagem e correio; Fin – Atividades financeiras e Atividades imobiliárias e aluguéis; Gov – Administração pública e previdência social; Csp - Serviços domésticos e Serviços prestados às famílias e associativas.

Por sua vez, a **Tabela 3** sintetiza os números da base das Contas Nacionais. Em comparação com a **Tabela 2**, pode-se notar que o segmento Uti (utilidades públicas) perde o posto de maior produtividade relativa para Min (Indústrias Extrativas) e o setor Gov (administração pública e seguridade social) perde o terceiro lugar para Fin (intermediação financeira seguros e previdência, serviços de informação, atividades imobiliárias, serviços prestados as empresas). Os setores com as três maiores produtividades, de acordo com a base das Contas Nacionais do IBGE empregavam 9,3% da força de trabalho em 2011, sendo que 8,3% referem-se ao setor de intermediação financeira, seguros e previdência, serviços de informação, atividades imobiliárias, serviços prestados as empresas, os quais geraram 36,8% do valor adicionado nacional naquele ano.

O **Gráfico 1** ilustra as diferenças entre a variação na participação no período de 2000 até 2011 entre o *10-sector Database* e as Contas Nacionais. Quanto mais distante da linha de 45°, maior a diferença entre a variação da participação do emprego nas duas bases. Os quadrantes 1 e 3 representam as diferenças mais significativas, já que esses quadrantes contêm informações cujo sentido da variação é oposto na comparação entre as bases.

Gráfico 1 – Variação na participação do emprego - 2000 até 2011 - *10-sector Database* e Contas Nacionais



Fonte: M.P. Timmer; G.J. De Vries; K. De Vries, 2014; IBGE

Nota: elaboração do autor

Do ponto de vista de formação das bases de dados, a base das contas nacionais é mais aderente à realidade brasileira do que a base do GGDC já que, no caso das

contas nacionais, os números são encontrados por meio de um método conhecido e padronizado e não por meio de interpolações de fontes variadas e distintas. De fato, a metodologia da base do GGDC revela que a série das contas nacionais do IBGE apenas foi utilizada para o período 1991-1994. Nos demais períodos foram utilizadas outras fontes como Mulder (1998), *World Input-Output Database* (WIOD) e CEPALSTAT¹⁰.

Além da questão da origem das informações, ainda existe alguma dificuldade na compatibilização dos setores, ou seja, mesmo as taxas de crescimento utilizadas na base do GGDC podem não ser representativas para os setores analisados. Alguns setores como Mineração e Construção Civil possuem correspondência muito próxima nas duas bases, mas, mesmo assim, a sua participação, tanto em termos de valor adicionado quanto em termo de emprego, não é tão próxima.

Problemas desse gênero se agravam em setores como o de intermediação financeira seguros e previdência, serviços de informação, atividades imobiliárias, serviços prestados as empresas e transporte armazenagem e telecomunicações, onde os serviços de informações estão incluídos no primeiro setor, enquanto que telecomunicação aparece no segundo. Já na base do IBGE, não é possível fazer a separação direta desses dois últimos, de modo que a melhor opção foi incluí-lo integralmente no setor de intermediação financeira, seguros e previdência, serviços de informação, atividades imobiliárias, serviços prestados as empresas.

Outro caso de divergência refere-se ao setor de produção e distribuição de eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana que, nas contas nacionais, inclui as atividades de limpeza urbana, mas nos dados do GGDC, não. Mesmo não incluindo limpeza urbana, a base do GGDC atribui um montante de valor adicionado para o setor maior do que aquela atribuída pelo IBGE, enquanto que o número de trabalhadores empregados é semelhante, o que ocasiona uma diferença relevante no nível da produtividade.

¹⁰ Metodologia disponível em:
http://www.rug.nl/research/ggdc/data/10sector/10sector_sm_jan2015.pdf

Também é considerável a diferença existente no setor de intermediação financeira seguros e previdência, serviços de informação, atividades imobiliárias e serviços prestados as empresas. Nesse caso, chama a atenção a diferença de nível existente entre as duas bases. Enquanto o *10-Sector Database* aponta para uma participação de 17,4% no valor adicionado, as contas nacionais indicam uma participação de 32,2%.

A despeito dessas diferenças, a maior desagregação das contas nacionais permite o tratamento da base de forma a alcançar níveis de agregação maiores, parecidos com os do GGDC, por exemplo, o que torna as duas bases de alguma forma comparáveis. Adicionalmente, para os objetivos deste estudo, optou-se por trabalhar também com uma agregação de 18 setores¹¹, de forma que será possível capturar o impacto de níveis maiores de desagregação nos efeitos intrasetorial e intersetorial. Uma característica marcante da agregação de 18 setores é reunir os diversos segmentos da manufatura em apenas um setor, mas mantendo relativamente desagregado o setor de serviços.

Da mesma forma como nas bases existem diferenças relevantes quanto à participação no valor adicionado e no emprego, também existem divergências quanto aos deflatores utilizados no período. De fato, o deflator utilizado pelo GGDC e pelo IBGE apresentam trajetórias parecidas, mas o resultado final é divergente para a maioria dos casos, conforme mostra a **Tabela 4**.

¹¹ Ver ANEXO D para detalhamento dos 18 setores

Tabela 4 – Comparação Deflator Relativo – Contas Nacionais e *10-sector Database* – Ano base 2000 (2000-2011)

| Setor | Contas Nacionais | | | | <i>10-sector Database</i> | | | |
|-------|------------------|------|------|------|---------------------------|------|------|------|
| | 2000 | 2005 | 2010 | 2011 | 2000 | 2005 | 2010 | 2011 |
| Agr | 1,00 | 0,90 | 0,84 | 0,87 | 1,00 | 0,92 | 0,86 | 0,87 |
| Min | 1,00 | 1,97 | 2,04 | 2,71 | 1,00 | 1,26 | 1,50 | 2,04 |
| Man | 1,00 | 1,12 | 1,05 | 0,98 | 1,00 | 1,02 | 1,00 | 0,92 |
| Uti | 1,00 | 1,14 | 0,97 | 0,90 | 1,00 | 1,11 | 0,91 | 0,86 |
| Con | 1,00 | 0,75 | 0,91 | 0,87 | 1,00 | 0,98 | 1,05 | 1,06 |
| Crh | 1,00 | 1,21 | 1,38 | 1,41 | 1,00 | 1,04 | 1,06 | 1,06 |
| Trs | 1,00 | 0,99 | 1,22 | 1,26 | 1,00 | 1,12 | 1,15 | 1,13 |
| Fin | 1,00 | 0,89 | 0,79 | 0,77 | 1,00 | 0,98 | 0,86 | 0,86 |
| Gov | 1,00 | 0,98 | 1,09 | 1,09 | 1,00 | 0,94 | 1,05 | 1,06 |
| Csp | 1,00 | 0,94 | 0,92 | 0,94 | 1,00 | 0,89 | 0,89 | 0,90 |
| Total | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

Fonte: M.P. Timmer; G.J. de Vries; K. de Vries 2014; IBGE

Nota: elaboração do autor

Frente a essas alternativas, é possível chegar a diversas combinações de bases de dados distintas. A **Tabela 5** resume as combinações selecionadas, que serão testadas nesse capítulo.

Tabela 5 – Bases de dados trabalhadas

| | Dados 1 | Dados 2 | Dados 3 | Dados 4 | Dados 5 |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Base | GGDC | CN | CN | CN | CN |
| Setores | 10 | 10 | 10 | 18 | 51 |
| Deflator | GGDC | GGDC | CN | CN | CN |

Em tese, o que se percebe é que apesar do Brasil ser o objeto de estudo das duas bases, existem diferenças consideráveis entre elas, tanto em termos de nível quanto em termos de taxas de crescimento. Essas diferenças podem, inclusive, colocar em questão algumas das conclusões de estudos anteriores que fizeram uso da base do GGDC em detrimento daquela disponibilizada pelo IBGE.

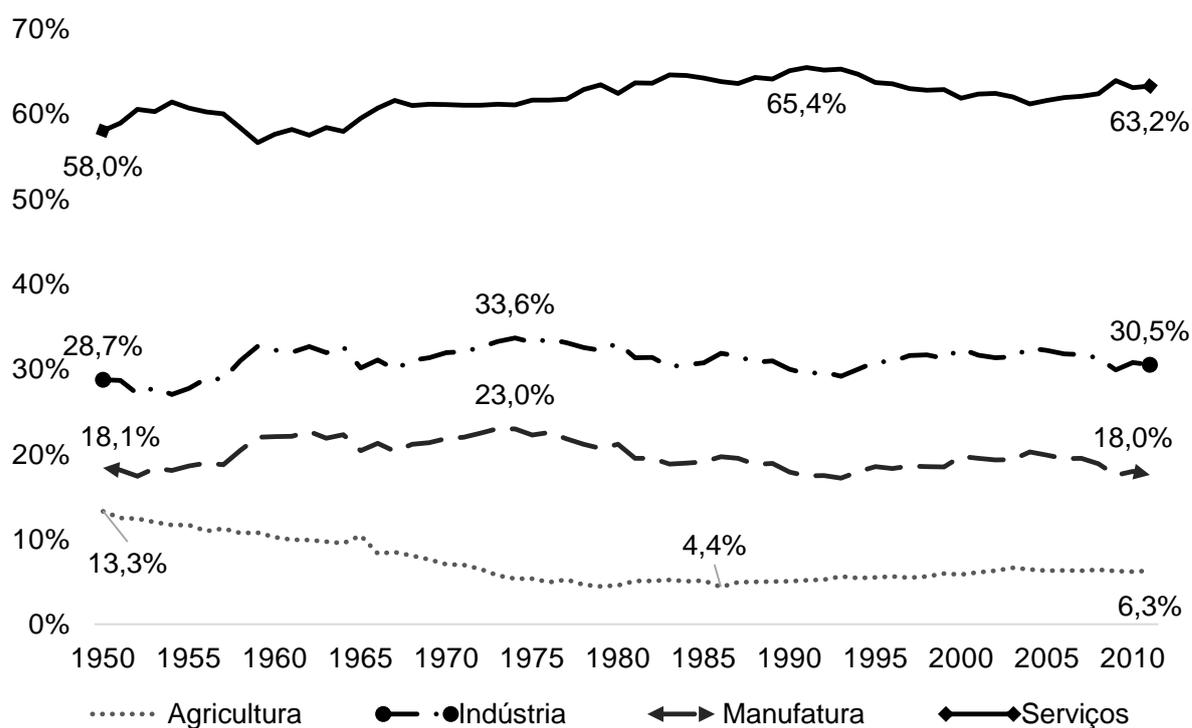
É importante destacar que, em se tratando de um estudo que aborda mudanças na estrutura produtiva de um país, o número de períodos analisados se torna quase tão relevante quanto a aderência dos dados à realidade econômica. Mas, um exercício não invalida o outro, de forma que, nas próximas seções, serão analisadas as

diferenças no resultado da decomposição para cada uma das bases de dados que constam da **Tabela 5**.

2.3. Desempenho da produtividade brasileira

Apesar das diferenças já relatadas entre as bases de dados do GGDC e do IBGE, a análise dos componentes agregados feita a partir da base do GGDC permite chegar a resultados de interesse sobre a evolução do valor adicionado, emprego e produtividade no período de 1950 a 2011. O **Gráfico 2** mostra a evolução do valor adicionado nesse período.

Gráfico 2 – Participação dos setores no Valor Adicionado brasileiro a preços constantes – Base GGDC (1950-2011)



Fonte: M.P. Timmer, G.J.; de Vries; K. de Vries, 2014

Nota: elaboração do autor

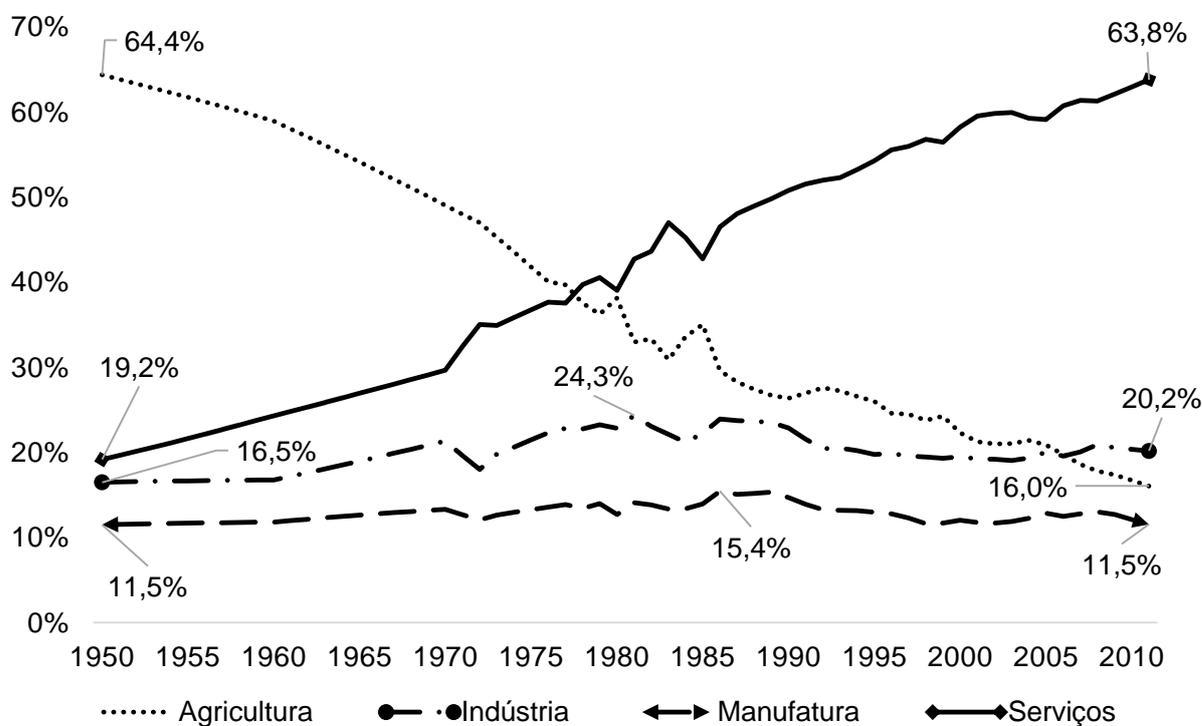
Observando o **Gráfico 2** é possível perceber que a agricultura passou de 13,3% do valor adicionado brasileiro em 1950 para 6,3% em 2011. Apesar da trajetória de

queda, a menor participação da agricultura foi atingida em 1986 quando o setor contribuiu com apenas 4,4% do total do valor adicionado. Desde então, o setor passa por um gradativo processo de recuperação de sua participação. Os serviços, por sua vez, tiveram aumento progressivo de participação, atingindo o seu auge no início da década de 1990 e mantendo uma participação acima de 61% posteriormente.

No caso da indústria e da manufatura, a dinâmica observada é semelhante, já que a manufatura representa aproximadamente dois terços do valor adicionado da indústria. Esses dois setores ganharam participação até 1973/74 quando chegaram a representar 33,6% e 23% do valor adicionado, respectivamente, e seguiram uma tendência de queda a partir daí até os dias de hoje. O aumento da participação da manufatura no primeiro momento coincide com o período da industrialização brasileira, caindo a partir da década de 1980, com uma pequena melhora em alguns anos do período pós-plano real.

Assim, nos limites do período analisado, em um primeiro momento, a manufatura ganha participação em detrimento da agricultura e, em um segundo momento, quando a agricultura chega perto do seu mínimo, perde participação para os serviços. As variações observadas na participação do emprego, vão na mesma linha daquelas do valor adicionado, porém com uma intensidade consideravelmente maior, conforme mostra o **Gráfico 3**.

Gráfico 3 – Participação dos setores no total de pessoal ocupado – Base GGDC (1950-2011)



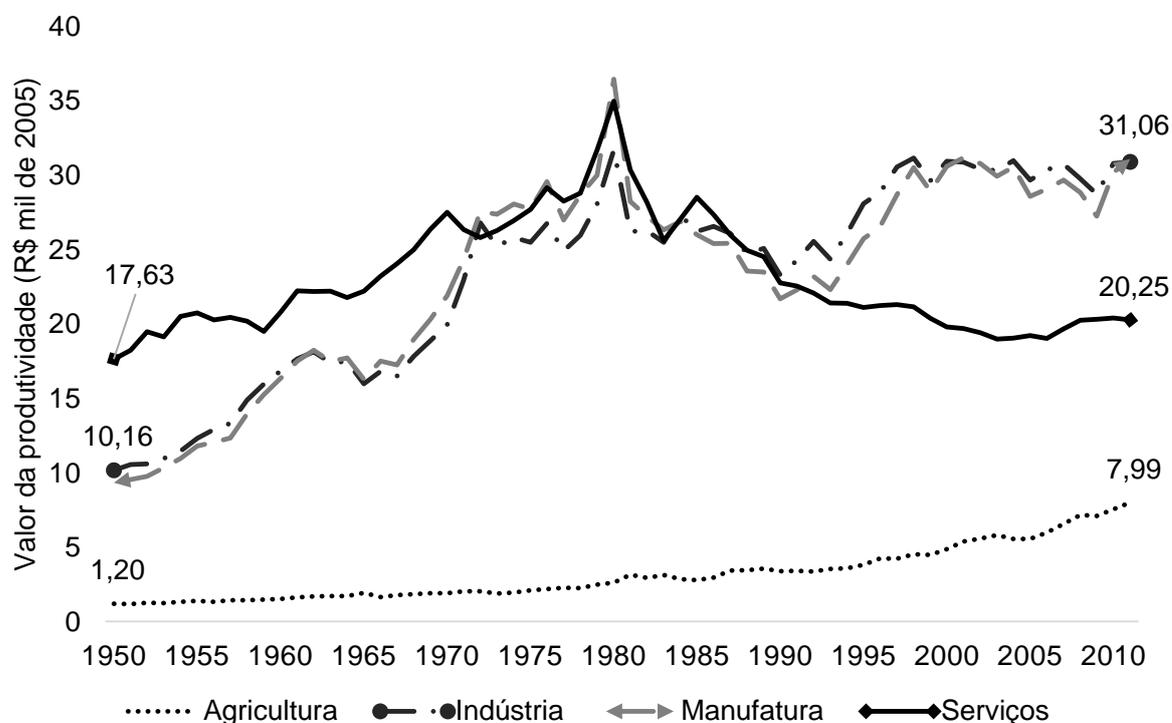
Fonte: M.P. Timmer; G.J. de Vries; K. de Vries, 2014

Nota: elaboração do autor

Em termos de participação do emprego, a agricultura, que detinha mais de 64,4% da força de trabalho em 1950, perde participação consistentemente, chegando a 16% em 2011, ao passo que os serviços trilham o caminho oposto, saindo de 19,2% em 1950 e chegando em 2011 com 63,8% do total de pessoas ocupadas. A trajetória da indústria e da manufatura, por sua vez, segue um padrão na forma de U invertido, aumentando sua participação até meados da década de 1980 e perdendo participação daí em diante.

Como visto, a produtividade é o resultado da divisão das séries de valor adicionado e emprego. O **Gráfico 4** mostra a evolução da produtividade no período em questão.

Gráfico 4 – Evolução da Produtividade a preços constantes – Base GGDC (1950-2011)



Fonte: M.P. Timmer; G.J. de Vries; K. de Vries, 2014

Nota: elaboração do autor

Dois aspectos chamam a atenção na análise visual da evolução da produtividade dos setores mostrada no **Gráfico 4**. O primeiro é a inversão de posições no que se refere aos níveis de produtividade dos serviços e da indústria. O segundo é o crescimento lento, mas constante da agricultura.

O setor de serviços no início da série tinha a maior produtividade do país, mas ao longo do processo de industrialização, o rápido crescimento da produtividade da manufatura igualou a produtividade desta com a da primeira. Nota-se, porém, que, após a estabilização da economia em meados dos anos de 1990, a indústria recuperou parte da produtividade perdida enquanto os serviços não. Em termos de alocação de mão de obra, o setor de serviços, como visto no **Gráfico 3**, tornou-se uma alternativa ao setor agrícola que, com a mecanização dos seus processos produtivos passou a demandar um volume consideravelmente menor de

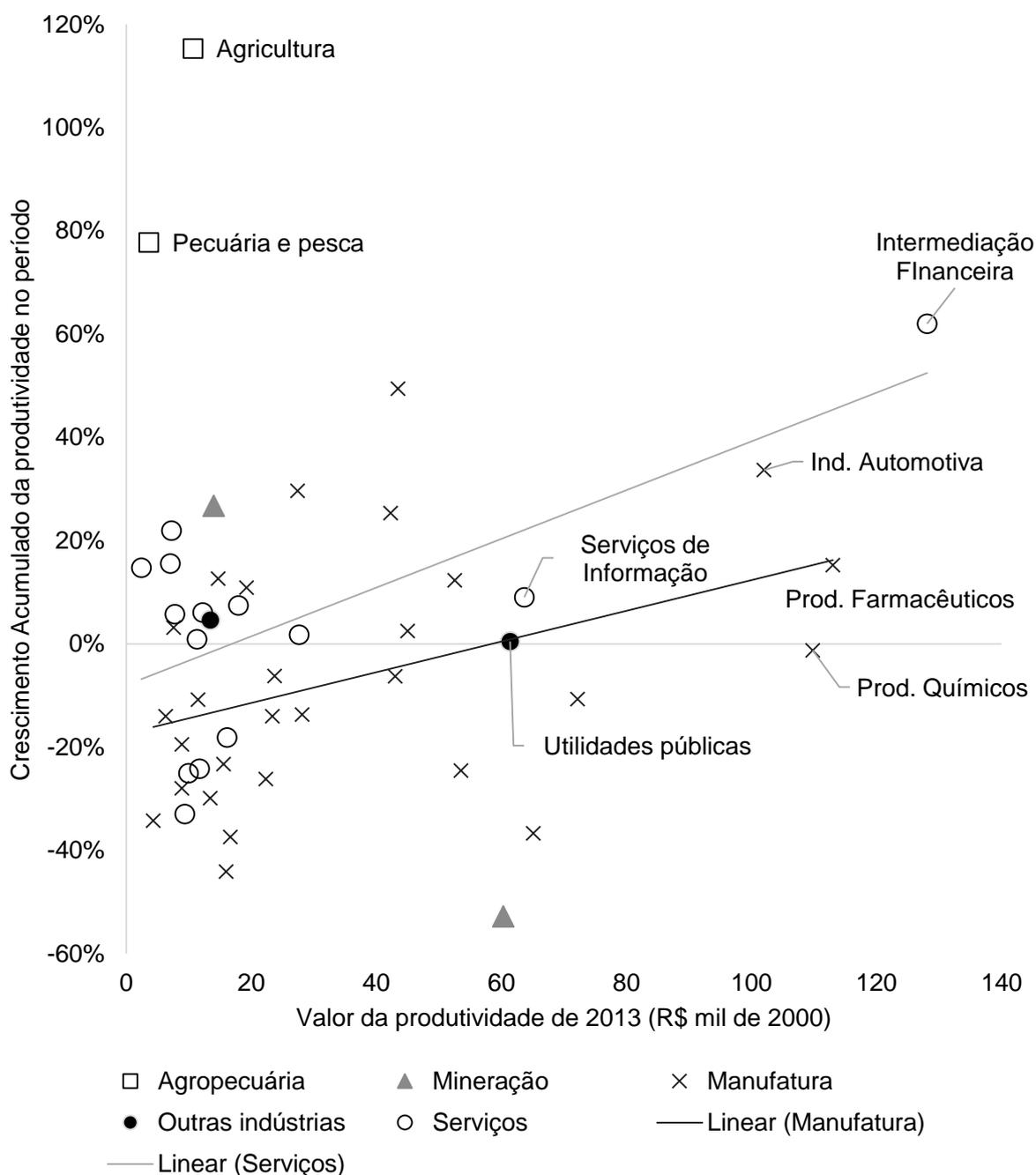
trabalhadores. A transferência de mão-de-obra para o setor de serviços, em geral menos intensivo em capital que a indústria e a agricultura e, portanto, menos sujeito a inovações tecnológicas, contribuiu para reduzir a sua produtividade em termos relativos.

A agricultura por sua vez, durante todo o período analisado viu o número de trabalhadores ocupados cair mais rapidamente do que sua participação no valor adicionado e, assim, sua produtividade cresceu de forma relativamente estável. A estabilização da economia depois de 1994, por sua vez, serviu como agente catalizador desse processo, favorecendo os ganhos de produtividade, juntamente com as inovações que ocorreram no processo produtivo nesse setor.

Apesar da aderência aos diversos contextos históricos, essas análises não invalidam as críticas feitas à qualidade da informação contida nessa base de dados. Por conta disso, uma análise setorial mais detalhada deve ser feita utilizando a base das contas nacionais. O **Gráfico 5** mostra como a produtividade de cada um dos 51 setores evoluiu no período de 2000 até 2013 a partir dessa última base.

O gráfico confronta as taxas de crescimento do indicador com seu nível em 2013. É possível perceber que existe uma correlação positiva entre o nível de produtividade dos setores naquele ano e a taxa de crescimento em todo o período desde 2000. Em outras palavras, no período recente, os setores mais produtivos da economia estão crescendo a taxas superiores ao crescimento médio da produtividade da economia. A exceção fica por conta dos setores de petróleo e gás natural e refino de petróleo e coque, cuja produtividade caiu no período.

Gráfico 5 – Evolução da Produtividade a preços constantes – Base Contas Nacionais – 2000 até 2013



Fonte: IBGE

Nota: elaboração do autor; os setores de atividades imobiliárias e alugueis, refino de petróleo e coque e petróleo e gás natural foram retirados da série porque seus níveis de produtividade eram muito mais altos do que os demais 537, 303 e 250, respectivamente.

Dos 51 setores mostrados no **Gráfico 5**, alguns merecem destaque por não seguir a regra observada acima. Assim, uma análise mais atenta do gráfico mostra que, no

grupo da agropecuária, tanto agricultura quanto pecuária e pesca, apesar de terem níveis de produtividade baixos, estão passando por um momento de intenso crescimento do indicador. De fato, esses são os dois setores cuja produtividade cresce mais rápido no período analisado. O setor de mineração, por sua vez, é composto por 3 subsetores com níveis de produtividade bastante elevados em 2013. Ainda assim, dois desses segmentos tiveram fortes quedas de produtividade, cujo nível caiu à metade no período.

A manufatura conta com 29 segmentos representados nas contas nacionais e percebe-se uma grande heterogeneidade entre eles. Ao mesmo tempo em que se tem setores com altos níveis e altas taxas de crescimento da produtividade, como a indústria automotiva e a indústria de produtos farmacêuticos, existem segmentos com metade do nível de produtividade da agricultura, como os setores de artigos de vestuário e acessórios e artefatos de couro e calçados.

As outras indústrias incluem a construção civil e o segmento de utilidades públicas. O destaque desse setor fica por conta de utilizadas públicas, que figura entre os setores mais produtivos da economia, muito embora sua taxa de crescimento no período tenha sido próxima a zero.

Finalmente, o setor de serviços com seus 15 segmentos, mostra-se menos heterogêneo do que a indústria. Excluindo os setores de intermediação financeira, serviços de informação e administração pública, todos os demais subsetores de serviços possuem produtividade próxima ou inferior à produtividade média da economia com taxas de crescimento pouco expressivas. Assim, dentro da categoria serviços, merecem destaque, pelo seu potencial de crescimento, os segmentos de intermediação financeira e serviços de informação, mais intensivos em tecnologia e fortemente encadeados com as atividades do setor manufatureiro (Marconi; Rocha; Magacho, 2014).

2.4. Decomposição da produtividade brasileira

A diversidade de abordagens que podem ser aplicadas para decompor a produtividade nos seus componentes torna difícil apontar a priori a possível diferenciação dos resultados. Ainda assim, sabe-se que, pelas características da formulação de cada abordagem, o componente intrasetorial das fórmulas 1 e 3 sempre serão iguais, uma vez que eles são calculados de forma semelhante. O mesmo acontece com o componente estrutural estático das fórmulas 1 e 4. O componente intrasetorial da fórmula 4 será o componente intrasetorial da fórmula 1 acrescido do componente intersetorial dinâmico da fórmula 1, sendo que a mesma lógica se aplica ao componente intersetorial estático da fórmula 3. Por fim, na fórmula 2, metade do componente intersetorial estático da fórmula 1 irá para o efeito intrasetorial e a outra metade para o efeito intersetorial. A **Tabela 6** resume essa distribuição.

Tabela 6 – Resumo da formação dos coeficientes dos efeitos da produtividade

| Fórmulas | Intrasetorial | | Intersetorial | |
|----------|---------------|--|---------------|----------|
| | | | Estático | Dinâmico |
| 1 | a | | b | c |
| 2 | $a+(c/2)$ | | $b+(c/2)$ | |
| 3 | a | | b+c | |
| 4 | a+c | | b | |

Nota: Elaboração do Autor

Assim, fica claro que o que diferencia o resultado entre as fórmulas é basicamente o efeito intersetorial dinâmico. A depender da forma de estimação, esse componente pode ser somado em diferentes partes da equação. Dito isso, a análise da **Tabela 7** se limitará às diferenças encontradas entre as bases de dados.

Tabela 7 – Crescimento médio anual dos componentes da produtividade do trabalho a preços constantes (2000-2011)

| Fórmula | Crescimento | Dados 1 | Dados 2 | Dados 3 | Dados 4 | Dados 5 |
|---------|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | Intrasetorial | 0,47% | 0,28% | 0,33% | 1,02% | 0,86% |
| | Estrutural estático | 0,44% | 1,13% | 1,18% | 0,52% | 0,72% |
| | Estrutural dinâmico | -0,07% | -0,01% | -0,04% | -0,08% | -0,11% |
| 2 | Intrasetorial | 0,43% | 0,27% | 0,31% | 0,98% | 0,81% |
| | Estrutural | 0,41% | 1,12% | 1,16% | 0,48% | 0,66% |
| 3 | Intrasetorial | 0,47% | 0,28% | 0,33% | 1,02% | 0,86% |
| | Estrutural | 0,37% | 1,12% | 1,14% | 0,44% | 0,60% |
| 4 | Intrasetorial | 0,40% | 0,26% | 0,29% | 0,94% | 0,75% |
| | Estrutural | 0,44% | 1,13% | 1,18% | 0,52% | 0,72% |

Fonte: M.P. Timmer; G.J. de Vries; K. de Vries, 2014; IBGE

Nota: elaboração do autor com base nas fórmulas da seção 2.1

A substituição da base do GGDC (dados 1) pela base das contas nacionais (dados 2), mantendo os 10 setores e o deflator usado no GGDC, leva a uma queda na relevância do efeito intrasetorial e a um aumento do efeito estrutural. No caso da fórmula 1, também é observado uma melhora no efeito estrutural dinâmico.

A alteração dos dados 2 para os dados 3, de modo que continuam sendo utilizados os 10 setores do GGDC, mas substitui-se o deflator por aquele que é utilizado nas contas nacionais, leva a uma melhora tanto no efeito intrasetorial quanto no intersetorial estático, mas não no intersetorial dinâmico, que cai.

A principal alteração resultante da mudança dos dados 3 para os dados 4 é o nível de agregação da base, que fica mais desagregada em 18 setores. Apesar da desagregação maior, essa estrutura funde alguns subsetores que possuem efeito estrutural relevante, como é o caso dos segmentos da manufatura. Essa junção da manufatura como um setor só faz com que todos os efeitos estruturais que aconteçam dentro desse setor sejam interpretados pelo modelo como efeitos intrasetoriais. Desta forma, o componente intrasetorial se apropria de parte do efeito que antes era estrutural, ganhando importância significativa no conjunto.

Finalmente, os dados 5 se diferenciam dos dados 4 pelo seu nível de desagregação ainda maior, chegando aos 51 setores das contas nacionais. Nesse nível de desagregação, percebe-se que o efeito estrutural recupera parte da sua relevância, mas ainda assim é menor do que os valores observados com a base 3.

Como regra, o uso dos dados das contas nacionais sempre gera resultados mais favoráveis com relação ao efeito estrutural do que aqueles do *10-sector Database*. Isso pode ser explicado, como visto anteriormente, pela melhor aderência dos dados das contas nacionais, que corrige distorções muito fortes nos setores de serviços públicos, mineração, administração pública, setor financeiro e agricultura.

Um segundo exercício pode ser feito utilizando a produtividade a preços correntes no lugar da produtividade a preços constantes. A principal diferença entre o uso de dados a preços correntes e preços constantes está no efeito intrasetorial. Em função das particularidades de cada forma (ou fórmula) de estimação, percebe-se que o componente intrasetorial, que é afetado pela variação da produtividade, captura todo o efeito do componente nominal, ficando com uma variação consideravelmente mais alta do que a que se observa quando o cálculo é feito utilizando a produtividade a preços constantes. Contudo, o componente estrutural, que é afetado pela variação da participação da mão de obra, não sofre grandes alterações, as pequenas variações observadas podem ser explicadas pela mudança dos preços relativos entre os setores. A **Tabela 8** resume os resultados encontrados nesse exercício.

Tabela 8 – Crescimento médio anual dos componentes da produtividade do trabalho a preços correntes - 2000-2011

| Modelo | Crescimento | Dados 1 | Dados 2 | Dados 3 | Dados 4 | Dados 5 |
|--------|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | Intrasetorial | 9,25% | 8,81% | 8,81% | 9,39% | 9,14% |
| | Estrutural estático | 0,43% | 1,12% | 1,12% | 0,58% | 0,83% |
| | Estrutural dinâmico | -0,05% | 0,07% | 0,07% | 0,02% | 0,03% |
| 2 | Intrasetorial | 9,23% | 8,84% | 8,84% | 9,40% | 9,15% |
| | Estrutural | 0,40% | 1,15% | 1,15% | 0,59% | 0,84% |
| 3 | Intrasetorial | 9,25% | 8,81% | 8,81% | 9,39% | 9,14% |
| | Estrutural | 0,38% | 1,19% | 1,19% | 0,60% | 0,86% |
| 4 | Intrasetorial | 9,20% | 8,88% | 8,88% | 9,41% | 9,17% |
| | Estrutural | 0,43% | 1,12% | 1,12% | 0,58% | 0,83% |

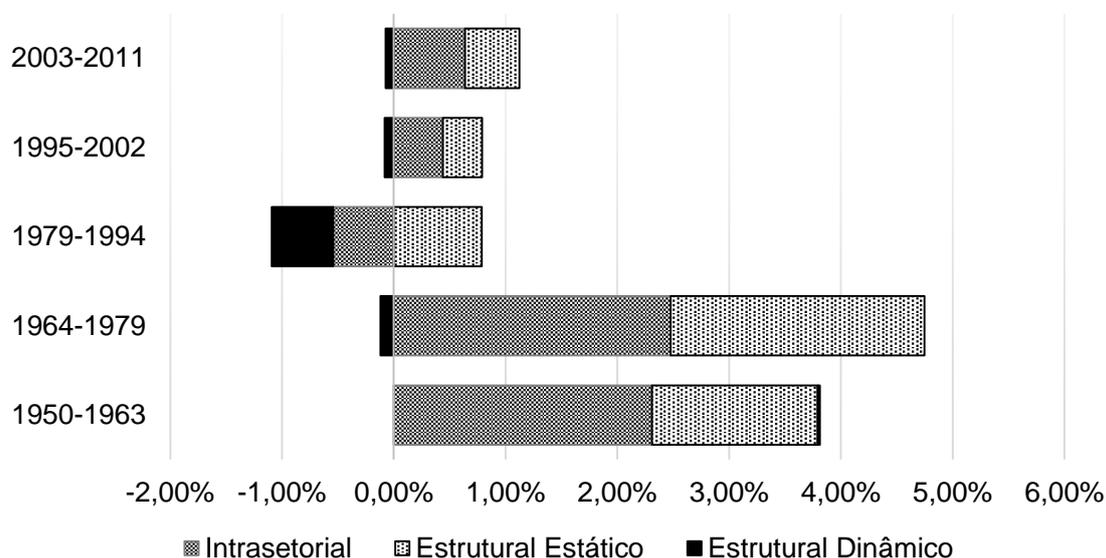
Fonte: M.P. Timmer; G.J. de Vries; K. de Vries, 2014; IBGE

Nota: elaboração do autor

A partir dos dados da tabela, percebe-se que não existe diferença entre os resultados das bases de dados 2 e 3. Isso acontece porque a única diferença entre essas duas bases de dados é o deflator e, como o exercício é realizado com valores nominais, então as duas bases são, de fato, idênticas.

Avaliando apenas a base de dados 1, que utiliza a base do GGDC, é possível fazer uma análise mais longa da decomposição da produtividade. Como visto, a principal diferença entre o resultado encontrado pelas fórmulas é o componente estrutural dinâmico. O **Gráfico 6** mostra a evolução dos componentes seguindo a fórmula 1 para períodos selecionados.

Gráfico 6 – Evolução da Produtividade do trabalho a preços constantes, média anual, para períodos selecionados – Base 10-Sector Database (1950 - 2011)



Fonte: M.P. Timmer; G.J. de Vries; K. de Vries, 2014

Nota: elaboração do autor

O primeiro período vai de 1950 até 1963 e, portanto, antecede a fase do Regime Militar. Esse período apresenta forte crescimento médio da produtividade, tanto pelo efeito intrasetorial (2,3%) quanto pelo efeito intersetorial estático (1,48%). Além disso, esse é o único período em que a produtividade intersetorial dinâmica cresce, na média 0,02% ao ano. No segundo período, que corresponde aos anos de maior crescimento econômico após o golpe de 1964, a produtividade cresce a taxas ainda maiores, com crescimento médio anual um pouco mais acentuado do efeito intrasetorial (2,5%) e consideravelmente mais forte do efeito intersetorial estático (2,3%), porém o efeito dinâmico teve redução média de 0,12% ao ano. Esses dois períodos são marcados por fortes transformações na economia e sociedade brasileiras. Na economia havia rápido processo de industrialização que servia como motor do desenvolvimento, enquanto que, na sociedade, havia um intenso processo de urbanização.

O terceiro período, porém, é o da transição para a democracia e início da abertura comercial, quando a produtividade decresceu anualmente, na média, puxada pela queda dos componentes intrasetorial (-0,6%) e estrutural dinâmico (-0,6%). Ainda assim, o componente estrutural estático foi o único a crescer (0,8%), ou seja, a

migração da mão de obra entre os setores continuava favorecendo o crescimento da produtividade, muito embora, o cenário macroeconômico estivesse impactando negativamente a produtividade global da economia. Nesse período, o país passava por uma intensa realocação produtiva motivada por restrições externas, enquanto que no nível dos setores as empresas sofriam da instabilidade político-econômica do período.

Na fase pós-estabilização (pós-1994), a produtividade voltou a crescer, impulsionada pelo efeito intrasetorial (0,4%), mas o ritmo de crescimento pelo efeito intersetorial estático se reduziu (0,3%). Nesse período, o sucesso do plano real dava alguma estabilidade para os empresários, ao mesmo tempo em que a abertura comercial aumentava a competitividade e selecionava as empresas mais produtivas. Porém, a redução da complexidade econômica desfavorecia o crescimento da produtividade intersetorial, conforme será discutido no próximo capítulo.

Finalmente, no período dos governos Lula e Dilma, voltou-se a observar crescimento da produtividade global, mas em ritmo bastante distinto daquele registrado nos dois primeiros períodos analisados. Essa fase é marcada por alguma estabilidade econômica e sucesso de políticas sociais, mas nem de perto observaram-se taxas de crescimento como registradas até a década de 1980. Pode-se dizer que esse crescimento mais fraco se deu pelo fato de que, em boa parte do período, a taxa de câmbio esteve sobrevalorizada, diminuindo a competitividade dos produtores nacionais e limitando os ganhos estruturais na economia.

Vale salientar que permanece válida a advertência, feita ao longo desse capítulo, de que o uso de uma base mais desagregada e com informações melhores, pode impactar de forma decisiva os resultados encontrados, já que uma comparação dos resultados da **Tabela 7**¹² e do **Gráfico 6** mostra que tanto a produtividade intrasetorial quanto a intersetorial cresceram mais nesse período do que a base do GGDC aponta.

Para concluir essa discussão, é feita a comparação dos componentes da produtividade no que se refere a suas taxas de crescimento acumulado, estimadas a

¹² Base de dados 5 fórmula 1

partir da fórmula 1 e utilizando a base das contas nacionais. O **Gráfico 7a** mostra que existe uma correlação negativa entre o crescimento do componente intrasetorial e o crescimento do componente intersetorial estático, enquanto o **Gráfico 7b** mostra que a correlação existente entre os componentes estruturais, estático e dinâmico, é positiva.

Essas duas relações mostram que, quanto mais aumenta a participação da mão de obra em um setor, menos aumenta a produtividade intrasetorial. Isso sugere que esses dois efeitos, em alguma medida, competem entre si. Ao mesmo tempo, essa correlação negativa também sugere uma relação positiva entre os dois componentes estruturais, ou seja, quanto maior for o componente estrutural estático, maior será o componente estrutural dinâmico, embora esse segundo frequentemente assuma valores negativos, em função, tudo mais constante, da produtividade marginal do trabalho ser inferior à produtividade média.

Gráfico 7a – Comparação entre o crescimento do efeito Intrasetorial e o Intersectorial – 2000-2013 – Base Contas Nacionais

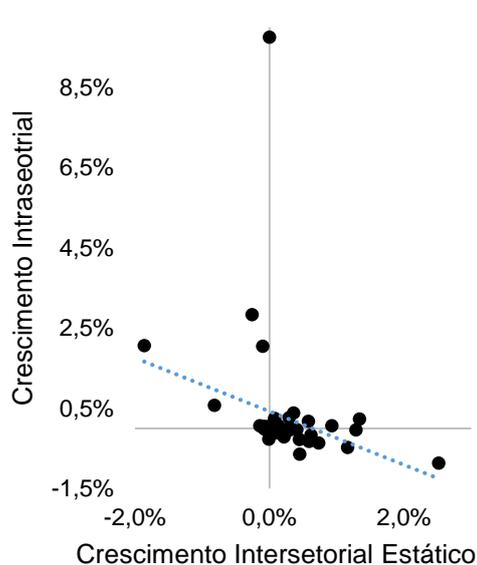
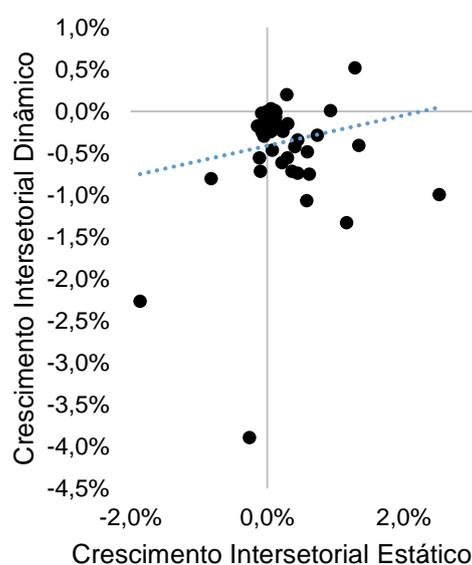


Gráfico 7b – Comparação entre o crescimento do efeito Intersectorial Estático e Dinâmico – 2000-2013 – Base Contas Nacionais



Fonte: IBGE

Nota: elaboração do autor

No caso da relação entre o componente estrutural estático e o dinâmico, mostrada no **Gráfico 7b**, a existência de uma correlação positiva entre as duas variáveis não altera o fato de que apenas cinco segmentos tiveram crescimento do efeito intersetorial dinâmico superior a 0, sendo quatro segmentos industriais e o setor da administração pública, enquanto que 35 dos 51 setores tiveram crescimento positivo do efeito estrutural estático. Assim, essas análises comprovam a relação destacada no início desse capítulo, isto é, o fato de que o aumento do componente estrutural estático tende a ter um efeito oposto sobre o componente estrutural dinâmico.

2.5. Considerações finais

Ao longo desse capítulo procurou-se demonstrar que a abordagem (ou fórmula) usada nas estimativas de decomposição da produtividade condiciona fortemente a interpretação dos resultados. Desta forma, é importante reconhecer as limitações dos modelos no sentido de dimensionar adequadamente os efeitos intrasetorial e estrutural. Ao mesmo tempo, do ponto de vista da base de dados que é utilizada para a decomposição, chama a atenção o fato de a origem dos dados, o deflator e o nível de agregação poderem alterar significativamente o resultado encontrado.

A forma de agregação dos setores se mostrou relevante uma vez que, dependendo de como é feita, toda mudança estrutural que aconteça dentro dos setores, ou seja, toda migração de mão de obra entre segmentos de um mesmo setor (manufatura, por exemplo) é contabilizada como ganho intrasetorial nos exercícios de decomposição. Assim, o uso da base das contas nacionais com 51 setores representa um avanço no entendimento dos verdadeiros efeitos intra e intersetorial para o período recente.

De acordo com a base das Contas Nacionais, os setores com maior produtividade estão incorporando trabalhadores a uma taxa maior que o crescimento de seu produto de forma que sua produtividade relativa está convergindo para a média da economia. Ao mesmo tempo, a agricultura, setor com a menor produtividade relativa, viu sua participação no total de empregos se reduzir consideravelmente, ao mesmo tempo em que aumentou o seu valor adicionado. Como consequência, a produtividade na

agricultura tem crescido, mas ainda é menos da metade da produtividade média da economia.

Vistos em conjunto, esses resultados mostram que alguns setores têm maior potencial de absorção de mão de obra a um nível de produtividade mais alto do que outros. Concomitantemente, os setores de produtividade mais baixa e com alta participação na ocupação da mão de obra determinam os ganhos estruturais, já que existem maiores ganhos na migração da mão de obra advinda desses setores.

Tomando por base a discussão e os resultados expostos no presente capítulo, é possível avançar para o próximo cujo principal objetivo será estimar a relação entre produtividade intersetorial estática e complexidade das exportações. Para tanto, será utilizada a primeira fórmula descrita pela **Equação (3)**, utilizando-se a base de dados 5 das Contas Nacionais com 51 setores. Essa abordagem é preferível às demais porque separa os componentes da decomposição e permite uma análise individualizada dos efeitos. Além disso, a base das Contas Nacionais, conforme visto ao longo desse capítulo, possui menos distorções, o que deve permitir estimativas mais robustas.

3. Impacto da complexidade das exportações no efeito estrutural da produtividade

Nos capítulos anteriores, os impactos do comércio internacional sobre a economia e a relevância do crescimento da produtividade para o desenvolvimento econômico, bem como a decomposição dessa produtividade no caso brasileiro, foram amplamente discutidos.

Partindo do arcabouço apresentado e analisado naqueles capítulos, é possível avançar agora no sentido de detalhar a relação entre produtividade intersetorial e comércio exterior no âmbito mais amplo do desenvolvimento econômico. Ou seja, partindo da causalidade discutida no capítulo 1 e utilizando a decomposição estudada no capítulo 2, esse terceiro capítulo busca, por meio de modelos econométricos utilizando dados em painel, estimar o efeito de mudanças nos fluxos do comércio exterior sobre o componente intersetorial estático da produtividade.

Para tanto, o capítulo começa discutindo o modelo teórico, ou seja, a forma funcional que deve ser estimada. Na sequência, discutem-se a base de dados disponível e o comportamento das variáveis por meio de estatísticas descritivas. Em seguida, propõe-se uma estratégia empírica para, por fim, apresentar os resultados das regressões estimadas conforme preconizado pelo método de pesquisa.

3.1. Modelo teórico

Conforme exposto no início desse trabalho, o principal objetivo desse capítulo é estimar o impacto da complexidade das exportações sobre a produtividade intersetorial estática. Em outras palavras, a pergunta que se busca responder é: será que exportações mais complexas aumentam a produtividade de um país via migração de mão de obra entre setores? A tese, já amplamente discutida ao longo desse trabalho, é que, ao mesmo tempo em que a produtividade, por meio do seu componente intrasetorial, estimula as exportações, essas últimas também estimulam

a produtividade pelo componente intersetorial. Visando capturar esse efeito será utilizada a **Equação 7**, abaixo.

$$Prod_i^t = ECI^t + Inv^t + PEOVP_i^t + PSVP_i^t + PExpVP_i^t + l.REER^t + Estudo^t \quad (7)$$

Onde, Prod é o efeito estrutural estático da produtividade a preços constantes medido pela **Equação 3** do capítulo 2, ECI é o índice de complexidade das exportações, PEOVP é a participação dos lucros no valor da produção, PSVP é a participação dos salários no valor da produção, l.REER é a taxa de câmbio efetiva real defasada em um período e Estudo é a evolução dos anos médios de escolaridade da população. O termo sobrescrito t denota variáveis que variam no tempo, ao passo que o termo subscrito i denota variáveis que variam de setor para setor.

O índice de complexidade das exportações é a variável de interesse da análise. Ele mede a complexidade da pauta de exportações do país com base em dois critérios: diversidade e ubiquidade, apresentados no capítulo 1. Espera-se que esse índice tenha relação positiva com a variável dependente, ou seja, o crescimento da complexidade das exportações deve impactar positivamente o crescimento da produtividade pelo efeito intersetorial estático.

As demais variáveis da equação são variáveis de controle. A variável investimento deve impactar o componente estrutural positivamente, já que uma variação do investimento deve acontecer de forma não uniforme entre os setores da economia, ou seja, alguns setores devem investir mais do que outros e, portanto, atrair mais mão de obra. A participação dos lucros no valor da produção determina setores com taxas de lucro mais altas que, teoricamente, devem ser mais atrativos para o investimento dos empresários e, portanto, com maiores possibilidades de crescimento. Assim definida, essa variável está em linha com as análises estruturalistas.

A participação dos salários, por sua vez, captura a atratividade de um setor do ponto de vista do trabalhador. Ou seja, quanto maior a participação dos salários em um setor, maior tende a ser a atratividade desse setor para os trabalhadores. A variável participação das exportações tenta a capturar se setores que exportam

proporcionalmente mais do seu valor da produção aumentam a sua produtividade pelo efeito intersetorial, em outras palavras, se eles atraem mais mão de obra.

A taxa de câmbio, como defendida por Bresser-Pereira, Marconi e Oreiro (2015), é uma variável determinante no sentido de capturar a competitividade de um país. Se a taxa de câmbio se desvaloriza em termos reais, mais produtos tendem a ser competitivos internacionalmente. Esse efeito, porém, é defasado, já que os novos contratos de exportações que se beneficiam da desvalorização cambial têm impacto defasado sobre o valor das exportações. Nesse sentido, a despeito dessa defasagem, espera-se que uma desvalorização da taxa de câmbio aumente a competitividade de alguns setores e conseqüentemente a atratividade desses setores para a mão de obra.

Anos de estudo busca identificar o efeito de um nível maior de escolarização na migração de trabalhadores entre setores. Supõe-se que essa variável terá um efeito positivo sobre o componente estrutural estático da produtividade sob o argumento de que quanto mais escolarizada for a população, mais ela deve migrar para atividades mais dinâmicas da economia, atraída por salários mais elevados.

Assim, com esse modelo-base, acredita-se ser possível capturar o efeito da complexidade das exportações sobre o componente intersetorial estático e, portanto, na produtividade de um país.

3.2. Bases de dados

A base de dados utilizada no modelo tem variáveis que se referem aos 51 setores da economia no período entre 2000 e 2013 e variáveis agregadas para economia que, portanto, apenas possuem variação no tempo.

A variável dependente, conforme exposto anteriormente, é o efeito intersetorial estático da produtividade. Esse indicador está definido para os 51 setores e evolui ao longo do período 2001-2013. A escolha dessa variável se deve ao fato de que ela é

mais representativa do que as alternativas, conforme discutido no capítulo 2, e captura exatamente o impacto na produtividade da migração da mão de obra entre os setores. Dada a fórmula do componente intersetorial estático, $\sum_i (S_i^T - S_i^0) P_i^0$ ¹³, tem-se que o componente é negativo apenas quando a variação do pessoal ocupado no setor é negativa, ou seja, quando o setor perde trabalhadores em relação aos demais setores da economia. O componente dinâmico não foi considerado dentro do efeito estrutural porque, conforme discutido no capítulo 2, existem diferentes formulações possíveis para o tratamento do componente dinâmico e em cada uma delas esse componente pode ser alocado de forma diferente, inclusive sendo interpretado como parte do componente intrasetorial, ao invés do componente intersetorial.

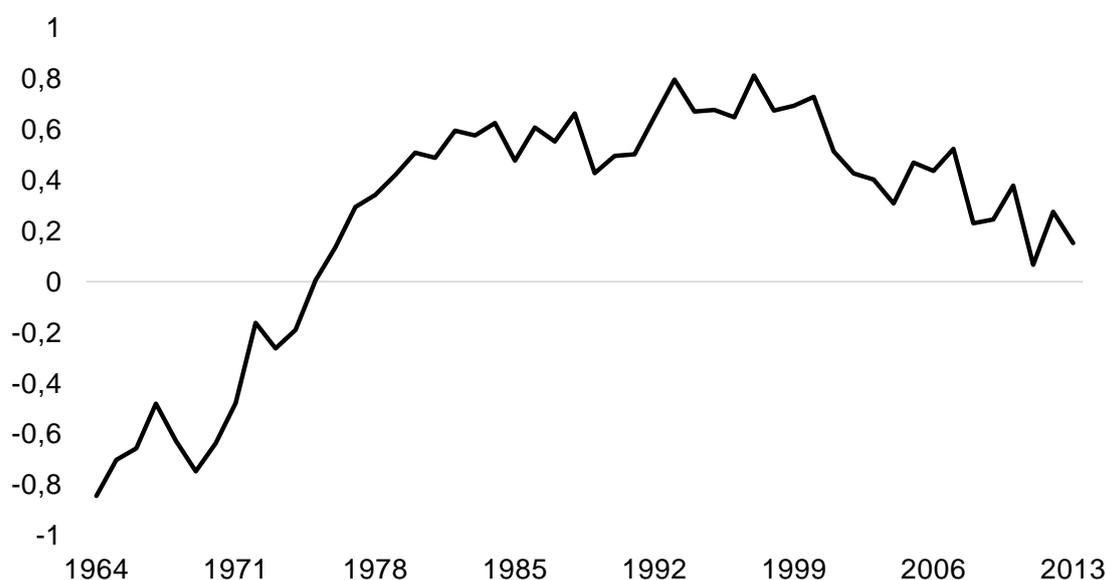
A variável de interesse do modelo é o Índice de Complexidade Econômica (ECI). O indicador ECI está disponível para o período entre 1964 até 2013, sempre de forma agregada para a economia, ou seja, não existe desagregação desse indicador para os setores. Como exposto no capítulo 1, o ECI desenvolvido por Hausmann et al (2014) busca medir a complexidade econômica dos países tendo como referência a diversidade e a ubiquidade da pauta de exportações dos países. De fato, a pauta de exportações reflete em algum nível a complexidade econômica de um país, mas, no caso de economias relativamente fechadas como é o caso brasileiro, nas quais as exportações não chegam a 15% do PIB¹⁴, esse indicador é limitado enquanto *proxy* para a complexidade da economia. Por outro lado, é uma ótima medida de complexidade das exportações. Assim, a leitura a ser feita do indicador ECI não se refere a uma medida de complexidade da economia, mas sim a uma medida de complexidade das exportações.

O **Gráfico 8** mostra a evolução do índice de complexidade da economia brasileira no período de 1964 até 2013. Nele, é possível observar que a abertura comercial do país no início da década de 1990 levou a uma forte queda da complexidade das exportações brasileiras.

¹³ Onde, S é a participação do pessoal ocupado pelo setor no total de pessoal ocupado da economia e P é o nível de produtividade. O termo subscrito i remete aos setores e o termo sobrescrito t o remete ao período posterior e anterior, respectivamente.

¹⁴ De acordo com as contas trimestrais, no ano de 2013 as exportações representaram 11,6% do PIB a preços correntes.

Gráfico 8 – Evolução do Índice de Complexidade Econômica (ECI) - Brasil (1964-2013)



Fonte: Hausmann et al, 2014

Nota: elaboração do autor

Hausmann et al (2014) mostram em seu trabalho a forte correlação existente entre o indicador de complexidade econômica e o PIB *per capita* dos países. O caso brasileiro não foge à regra, e percebe-se que os períodos em que o ECI mais cresceu foram também os períodos em que a economia brasileira se desenvolveu mais rápido.

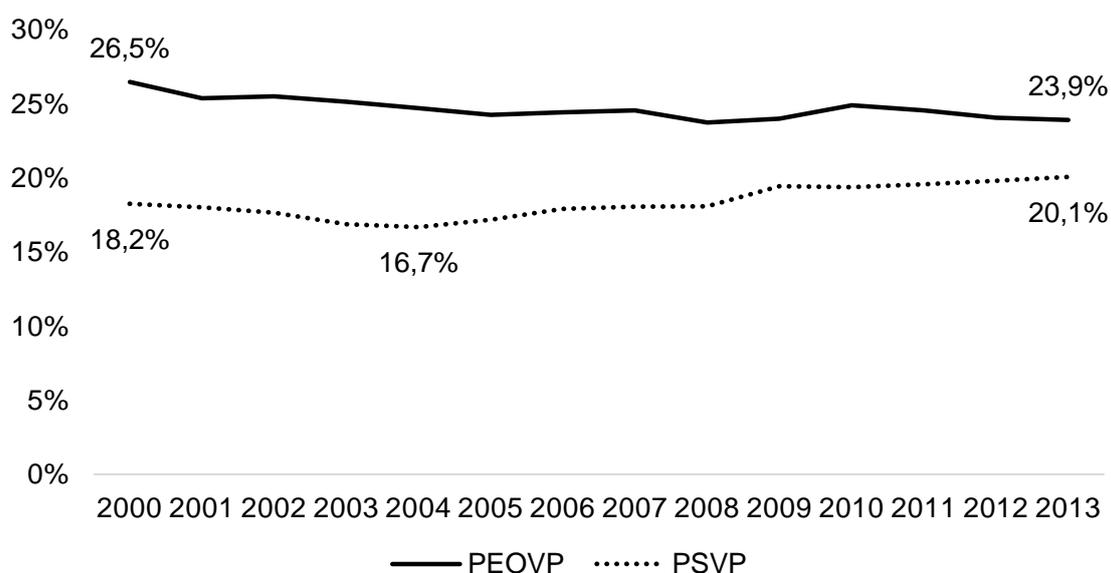
Da mesma forma como o ECI, os dados de investimento não são calculados setorialmente. Este dado está disponível para o período de 1996 até 2015 e sua origem são as contas trimestrais do IBGE.

Os dados referentes ao montante do excedente operacional bruto, total de salários e valor da produção estão disponíveis nas tabelas de recursos e usos das Contas Nacionais para os 51 setores no período entre 2000 e 2013. O excedente operacional bruto, de acordo com IBGE (2008), é o saldo resultante do valor adicionado deduzido das remunerações pagas aos empregados, do rendimento misto e dos impostos líquidos de subsídios incidentes sobre a produção, enquanto que os salários é a remuneração recebida como contrapartida do trabalho, em moeda ou mercadorias. O valor da produção é a soma do valor adicionado e do consumo intermediário. A

participação do excedente operacional bruto e dos salários no valor da produção possibilita avaliar o peso de cada um deles na composição do valor da produção.

O **Gráfico 9** mostra a evolução desses dois indicadores. É possível perceber que, até o ano de 2004, os dois indicadores possuíam tendência de queda, mas, a partir daí, possivelmente em função da forte alta da demanda no mercado de trabalho e da recomposição do salário mínimo que marcou o governo Lula, os salários passaram a ganhar participação no valor da produção, ao passo que o excedente operacional seguiu sua trajetória de redução.

Gráfico 9 – Evolução da participação do excedente operacional bruto e dos salários no valor da produção – média Brasil (2000-2013)



Fonte: IBGE

Nota: elaboração do autor

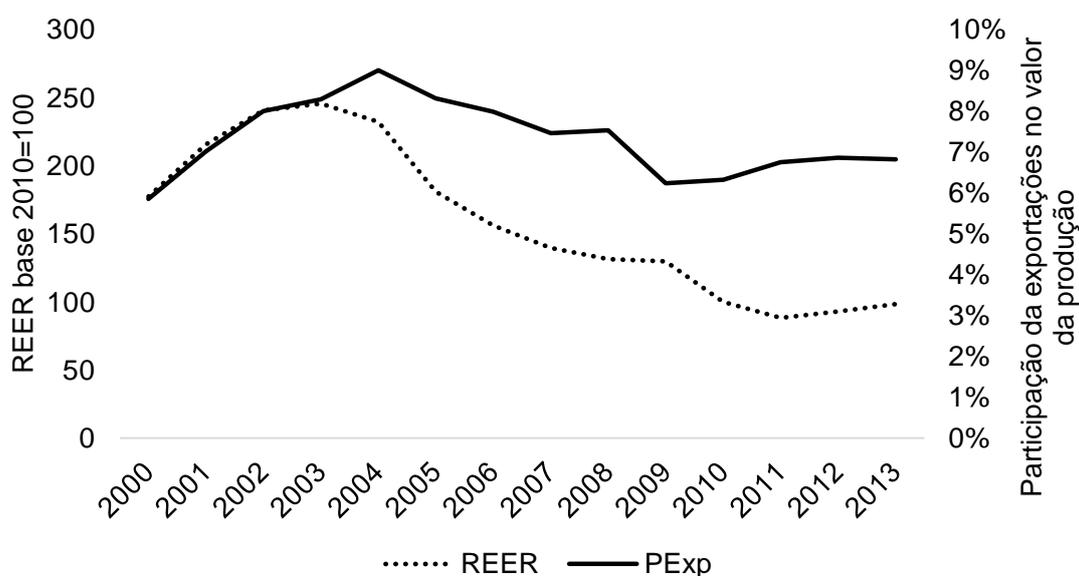
As exportações também estão disponíveis nas tabelas de recursos e usos das contas nacionais, porém, neste caso, não estão explícitas as exportações por setor, mas sim para produtos (e serviços). Para distribuir as exportações dos produtos (e serviços) para os setores, optou-se por atribuir as exportações de um produto ou serviço para o principal setor produtor daquele produto (serviço). Isso porque, os demais setores apenas produzem aquele produto (serviço) para consumo próprio e, portanto, não devem destinar essa produção aos mercados externos. O único caso em que essa divisão não é tão óbvia é para o setor alcooleiro, que é tanto produzido pelo setor de

alimentos e bebidas quanto pelo setor de álcool (combustível). Nesse caso optou-se por alocar todas as exportações do produto no setor intitulado álcool já que ele representa um valor maior do total produzido.

REER é a taxa de câmbio efetiva real. Esse indicador é calculado pelo IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada mensalmente para o período de janeiro de 1981 até julho e 2015. De acordo com a metodologia disponível no site do ipeadata (www.ipeadata.gov.br), a taxa de câmbio efetiva real é calculada através de uma média aritmética ponderada das taxas de câmbio reais bilaterais do país em relação a 24 parceiros comerciais selecionados. Os índices de preços utilizados para deflacionar a série são o Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC/IBGE) e o Índice de Preços ao Consumidor (IPC) de cada país parceiro, respectivamente.

O **Gráfico 10** compara a evolução da participação das exportações no valor da produção e a evolução da taxa de câmbio efetiva real. Nele é possível perceber que existe uma forte correção entre as duas variáveis no período analisado.

Gráfico 10 – Evolução da participação das exportações no valor da produção e da taxa de câmbio efetiva real – Brasil (2000-2013)

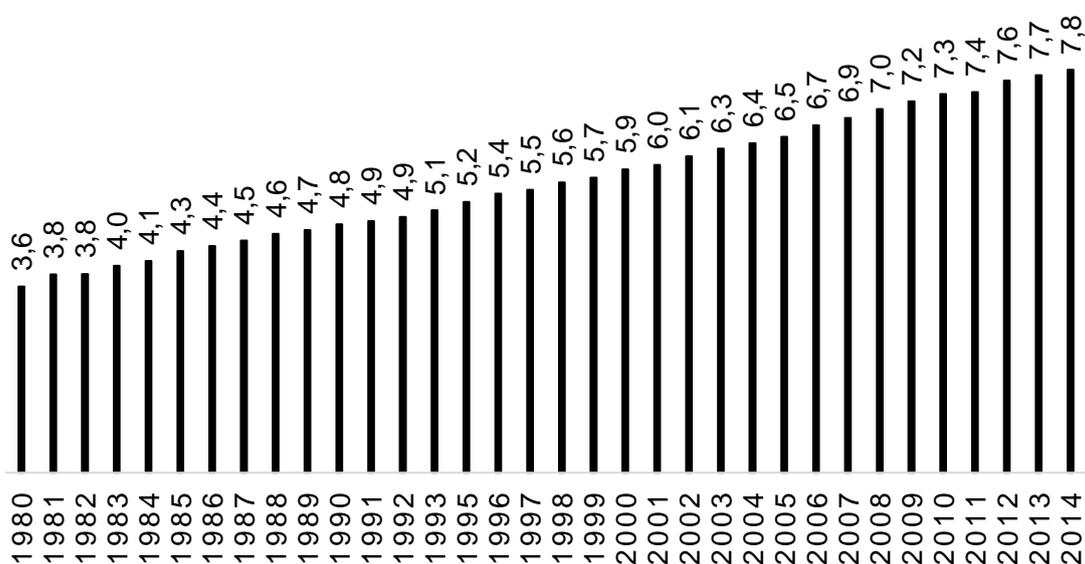


Fonte: IBGE; IPEA

Nota: elaboração do autor

Por fim, a variável anos de estudo é calculada também pelo IPEA e é uma combinação de dados da PNAD, intercalados com dados do censo demográfico para os anos em que essa pesquisa é realizada. O cálculo segue a metodologia do *United Nations Development Program* (UNDP) e pode ser resumido como sendo a razão entre o somatório do número de anos de estudo completados pelas pessoas que têm 25 ou mais anos de idade e o número de pessoas nessa faixa etária. O **Gráfico 11** mostra a evolução quase linear que essa variável teve ao longo dos últimos anos.

Gráfico 11 – Evolução dos anos de estudo da população com 25 anos ou mais de idade – Brasil (1980-2014)



Fonte: IPEA

Nota: elaboração do autor

A **Tabela 9** mostra as estatísticas descritivas das variáveis da base de dados. A tabela mostra a média, o desvio padrão, o valor mínimo e o valor máximo para cada variável. Além disso, ela especifica as informações para todas as observações de cada variável (*overall*), mas também detalha a variação *between*, que é a variação entre setores, e a variação *within*, que é a variação no tempo.

Tabela 9 – Estatísticas descritivas das variáveis do modelo

| Variável | | Média | Desv.Pad. | Min | Max | Observações |
|--------------|---------|------------|-----------|------------|------------|-------------|
| Prod | overall | 0,00 | 0,02 | -0,12 | 0,11 | 663 |
| | between | | 0,01 | -0,02 | 0,03 | 51 |
| | within | | 0,02 | -0,12 | 0,11 | 13 |
| ECI | overall | 0,37 | 0,16 | 0,07 | 0,73 | 728 |
| | between | | - | 0,37 | 0,37 | 52 |
| | within | | 0,16 | 0,07 | 0,73 | 14 |
| Investimento | overall | 195.837,30 | 47.564,11 | 143.634,70 | 279.528,00 | 728 |
| | between | | - | 195.837,30 | 195.837,30 | 52 |
| | within | | 47.564,11 | 143.634,70 | 279.528,00 | 14 |
| PEOVP | overall | 0,19 | 0,16 | -0,12 | 0,91 | 728 |
| | between | | 0,16 | - | 0,89 | 52 |
| | within | | 0,04 | -0,03 | 0,39 | 14 |
| PSVP | overall | 0,17 | 0,16 | 0,01 | 0,96 | 728 |
| | between | | 0,16 | 0,01 | 0,95 | 52 |
| | within | | 0,01 | 0,12 | 0,23 | 14 |
| PEXPVP | overall | 0,12 | 0,16 | - | 0,91 | 728 |
| | between | | 0,15 | - | 0,82 | 52 |
| | within | | 0,04 | -0,05 | 0,39 | 14 |
| REER | overall | 159,14 | 54,83 | 88,27 | 245,58 | 728 |
| | between | | - | 159,14 | 159,14 | 52 |
| | within | | 54,83 | 88,27 | 245,58 | 14 |
| Estudo | overall | 6,92 | 0,58 | 5,96 | 7,80 | 728 |
| | between | | - | 6,92 | 6,92 | 52 |
| | within | | 0,58 | 5,96 | 7,80 | 14 |

Nota: elaboração do autor

Analisando a **Tabela 9** é possível perceber que todas as variáveis possuem um número de observações total (*overall*) igual a 728, número de observações setoriais (*between*) igual a 52 e número de observações temporais (*within*) igual a 14. A única exceção é a variável Prod que possui um número de observações setoriais igual a 51, porque não existe variação da produtividade intersetorial para o total dos setores e o número de observações temporais igual a 13, uma vez que, como se trata de variação, seria necessário ter a produtividade de 1999 para calcular a variação do ano 2000, mas a atual base de dados das Contas Nacionais começa no ano 2000.

Outro aspecto que merece ser observado na **Tabela 9** é a média do investimento, que é consideravelmente mais alta do que a média das demais variáveis. E, finalmente, as variáveis ECI, Investimento, REER e Estudo não possuem variação entre setores (*between*), apenas variação no tempo (*within*).

3.3. Método de estimação

O método de estimação utilizado nesse trabalho é uma regressão para dados em painel. Como se sabe, uma peculiaridade dos dados em painel é possuírem tanto cortes transversais (setores) como cortes temporais (anos). Por conta disso, é necessário estimar os parâmetros controlando para efeitos existentes nos cortes transversais e eventualmente nos cortes temporais.

Para controlar os efeitos existentes nos cortes transversais utilizam-se duas técnicas: 1) efeito fixo; e 2) efeito aleatório. Na regressão de painel com efeito fixo, o intercepto varia para cada corte transversal, capturando o efeito médio existente em cada um deles, enquanto que no efeito aleatório o intercepto assume o valor do resíduo, normalizando o erro da regressão. Se o painel de efeito aleatório for consistente, ele também será mais eficiente do que o painel de efeito fixo.

Para saber se o painel de efeito aleatório é consistente, é feito o teste de especificação de Hausman (1978). Nesse teste, a hipótese nula é que os estimadores de efeito fixo e efeito aleatório não diferem substancialmente. Desta forma, se a hipótese nula for rejeitada, é preferível empregar o modelo de efeito fixo.

Uma vez tratadas as características dos cortes transversais da série, é importante corrigir eventuais problemas de endogeneidade e autocorrelação temporal. Para isso, o método de painel dinâmico¹⁵ desenvolvido por Arellano e Bond (1991) utiliza uma variação do método dos momentos (GMM)¹⁶ para estimação dos parâmetros da equação.

O método de Arellano e Bond (1991) é adequado para estimar parâmetros de regressões para casos de dados em painel em que o número de cortes transversais é consideravelmente maior do que o número de cortes temporais. Adicionalmente, é

¹⁵ Dinâmico remete ao uso de defasagens temporais da variável dependente

¹⁶ O método dos momentos (GMM) utiliza os momentos amostrais para estimar os momentos populacionais. Supondo que a amostra seja aleatória, o método dos momentos produz estimadores não enviesados e possui boas propriedades assintóticas, já que na medida em que a amostra tende ao infinito a média da amostra tende a convergir para a média populacional.

necessário fazer a hipótese de que não existe autocorrelação no erro. Sob essas hipóteses, o método de Arellano e Bond (1991) corrigirá eventuais problemas de endogeneidade existentes no modelo.

Nesse sentido, o método de Arellano e Bond (1991) corrige duas fontes de persistência no tempo: autocorrelação temporal, em função da inclusão de variáveis defasadas no tempo, e efeitos individuais, controlando para a heterogeneidade entre os indivíduos.

Como a base descrita na seção anterior é não balanceada¹⁷, com 13 cortes temporais¹⁸ e 51 cortes transversais, e admite-se a existência de endogeneidade, já que variáveis dependentes, como exportações, geram produtividade. E, ao mesmo tempo, como discutido no capítulo 1, a produtividade também exerce impacto nas exportações, o método de Arellano e Bond (1991) se mostra adequado para estimar a equação proposta.

3.4. Resultados

Conforme descrito na seção anterior, a análise dos resultados começa com a comparação do modelo com efeito fixo e o modelo com efeito aleatório. O resultado dessas estimações pode ser observado, a seguir, na **Tabela 10**. A variável investimento é a única que está na forma de logaritmo porque, como observado na análise descritiva dessa variável, o seu nível é muito mais alto que o das demais e o valor do seu coeficiente ficaria muito próximo de 0.

¹⁷ Não balanceada significa dizer que o número de cortes temporais e cortes transversais não é igual

¹⁸ Dependendo da especificação do modelo, com defasagens e primeira diferença, o número de cortes temporais pode ser ainda menor.

Tabela 10 – Resultado das estimações com efeito fixo e efeito aleatório

| Variáveis | Modelo (1) Efeito Fixo Prod | Modelo (2) Efeito Aleatório Prod |
|--------------------------------|-----------------------------------|--|
| ECI | 0.019*** (0.006) | 0.019*** (0.006) |
| Log(investimento) | 0.022 (0.136) | 0.022 (0.131) |
| PEOVP | 0.009 (0.551) | 0.000 (0.963) |
| PSVP | 0.027 (0.626) | 0.004 (0.457) |
| PExpVP | 0.012 (0.443) | -0.002 (0.778) |
| I.REER | 0.000 (0.742) | 0.000 (0.731) |
| Estudo | -0.003 (0.573) | -0.003 (0.564) |
| Constante | -0.266 (0.102) | -0.261 (0.107) |
| Observations | 663 | 663 |
| Number of Sec | 51 | 51 |
| R ² Within | 0.0255 | 0.0237 |
| R ² Between | 0.00442 | 0.0214 |
| R ² Overall | 0.00942 | 0.0233 |
| P-Valor em parênteses | | |
| *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 | | |

Os resultados exibidos na **Tabela 10** mostram que apenas a variável de interesse ECI é estatisticamente diferente de 0 e significativa a 1%. O próximo passo na análise é identificar qual dos dois modelos é mais adequado. O teste de Hausman, cujos resultados são mostrados na **Tabela 11**, revela que não é possível rejeitar a hipótese nula de que os coeficientes são semelhantes. Mantida essa hipótese, o modelo de efeito aleatório se mostra mais eficiente que o de efeito fixo e, portanto, é preferível para análise dos resultados.

Tabela 11 – Teste de Hausman

| Coeficientes | (b) | (B) | (b-B) | Sqrt (diag (V_b-V_B)) |
|-------------------|-------------|------------------|-----------|-----------------------|
| | Efeito Fixo | Efeito Aleatório | Diferença | S.E. |
| ECI | 0,019 | 0,019 | 0,000 | 0,000 |
| Log(investimento) | 0,022 | 0,022 | -0,000 | 0,001 |
| PEOVP | 0,009 | 0,000 | 0,009 | 0,014 |
| PSVP | 0,027 | 0,004 | 0,023 | 0,056 |
| PExpVP | 0,012 | -0,002 | 0,014 | 0,015 |
| L.REER | 0,000 | 0,000 | -0,000 | 0,000 |
| Estudo | -0,003 | -0,003 | 0,000 | 0,000 |

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg

B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$\chi^2(3) = (b-B)[(V_b-V_B)^{-1}](b-B) = 1,30$

Prob>chi2=0,7284

Embora o painel seja curto, com apenas 13 períodos, o teste para autocorrelação serial não consegue rejeitar a hipótese nula de que não existe autocorrelação de primeira ordem nos dados, conforme mostra a **Tabela 12**.

Tabela 12 – Teste para autocorrelação serial

Wooldridge test for autocorrelation in panel data

H0: no first order autocorrelation

F(1,50) = 4,332

Prob > F = 0,0425

Havendo autocorreção entre as variáveis, e considerando o problema de endogeneidade, descrito na seção anterior, o próximo passo é estimar os resultados para o modelo de painel dinâmico de Arellano e Bond (1991). A **Tabela 13** mostra os resultados encontrados.

Tabela 13 – Resultado das estimações pelo método de Arellano e Bond (1991)

| Variáveis | (1) Prod | (2) Prod | (3) Prod | (4) Prod | (5) Prod | (6) Prod | (7) ¹⁹ Prod |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| L.Prod | 0,102** (-0,024) | 0,087* (-0,054) | 0,084* (-0,062) | 0,085* (-0,059) | 0,084* (-0,061) | 0,087* (-0,054) | 0,091** (-0,046) |
| ECI | 0,008 (-0,274) | 0,018** (-0,016) | 0,017** (-0,018) | 0,017** (-0,018) | 0,017** (-0,017) | 0,017** (-0,022) | 0,016** (-0,033) |
| Log(investimento) | | 0,029*** (0) | 0,029*** (0) | 0,027*** (-0,002) | 0,027*** (-0,002) | 0,030** (-0,024) | 0,036** (-0,039) |
| PEOVP | | | 0,050* (-0,051) | 0,059** (-0,032) | 0,060** (-0,029) | 0,061** (-0,026) | 0,062** (-0,025) |
| PSVP | | | | 0,093 (-0,343) | 0,096 (-0,327) | 0,109 (-0,277) | 0,135 (-0,181) |
| PExpVP | | | | | 0,019 (-0,55) | 0,02 (-0,529) | 0,02 (-0,527) |
| I.REER | | | | | | 0 (-0,543) | 0 (-0,86) |
| Estudo | | | | | | | -0,01 (-0,216) |
| Constante | 0 (-0,857) | -0,363*** (0) | -0,371*** (0) | -0,356*** (0) | -0,364*** (0) | -0,408** (-0,015) | -0,409** (-0,024) |
| Observações | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 | 561 |
| Num. Setores | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 |
| P-Valor em parênteses ***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1 | | | | | | | |

A **Tabela 13** mostra o resultado de 7 regressões de painel dinâmico, em que se adiciona em cada uma delas uma variável de controle. No modelo (1), a variável de interesse ECI, sem nenhuma outra variável de controle, não se mostra significativa para explicar a variação da produtividade intersetorial estática. Porém, a partir do modelo (2), a variável já se mostra significativa e o valor do seu coeficiente não muda significativamente na medida em que novos controles são adicionados.

Em todos os modelos, a variável dependente aparece defasada (L.Prod), o que é uma característica da metodologia de painel dinâmico. Em todos os casos, essa variável defasada se mostra significativa ao menos a 10%, indicando que a defasagem da variável dependente é importante como variável explicativa do modelo.

O modelo (2) adiciona à análise o log da variável investimento. Para todos os modelos seguintes, a variável investimento é positiva e significativa a 1%, indicando que o investimento tem um papel fundamental na migração da mão de obra entre os setores.

¹⁹ O resultado completo dessa regressão está disponível no APÊNDICE A

A partir do modelo (3), adiciona-se a participação do excedente operacional no valor da produção. Conforme esperado, essa variável é positiva e significativa na maioria dos modelos analisados, o que indica que os setores mais rentáveis também tendem a atrair mais mão de obra.

As covariadas do modelo servem para controlar algum componente que varia e que pode afetar o resultado da regressão, evitando assim o viés de variável omitida. Assim, não é necessário que todas as covariadas sejam significantes para serem mantidas no modelo. De fato, o que se percebe é que participação dos salários, adicionada a partir do modelo (4), participação das exportações, a partir do modelo (5), taxa de câmbio efetiva real (REER), a partir do modelo (6) e anos de estudo, a partir do modelo (7), não se mostraram significantes ao nível de 10% para explicar a variável dependente. Destas, somente anos de estudo apareceu com um sinal não esperado, mas como o resultado está muito próximo de 0, existem coeficientes positivos dentro do intervalo de confiança da variável.

Vale destacar que tanto ECI quanto PExpVP medem as exportações. No primeiro caso as exportações são medidas de forma qualitativa, ou seja, quanto mais complexas as exportações, maior o nível de conhecimento agregado nos produtos exportados e, conseqüentemente, maior o ECI, conforme argumentado em Hausmann et al (2014) e discutido no capítulo 1. No segundo caso, as exportações são medidas como participação do valor da produção, ou seja, é uma medida quantitativa, em que quanto maior o valor das exportações no valor da produção, maior o PExpVP. Sob esta ótica, pode-se dizer, que a qualidade dos produtos exportados, em termos de conhecimento agregado, é significativa e relevante para explicar a variação da produtividade intersetorial. Por outro lado, não foi possível comprovar a significância do volume exportado para explicar a migração de mão de obra entre setores. Uma possível explicação para isso é a forma como as exportações estão sendo calculadas, em que, conforme exposto no início do capítulo, se agrega nos setores os produtos mais representativos.

Após a análise dos resultados, o coeficiente de ECI, independentemente do método que está sendo utilizado, é sempre significativo a pelo menos 5% e o valor do seu coeficiente possui pouca variabilidade, indo de 0,016 a 0,019. Em outras palavras,

uma variação de uma unidade de ECI pode aumentar em até 0,019 a variável dependente. Nesse sentido, pode-se dizer que os resultados encontrados são robustos já que, mesmo após estimar o painel dinâmico, não se percebe grande variação no valor do coeficiente da variável de interesse.

Uma análise de significância econômica do coeficiente mostra que, além de robusto, o resulta aponta para variações bastante plausíveis. Assim, ao multiplicar o valor do coeficiente de ECI (0,016), no modelo (7), pelo desvio padrão de ECI²⁰ (0,164) chegamos em 0,003. Ou seja, uma variação de um desvio-padrão em ECI leva a uma variação de 0,003 na produtividade intersetorial estática. Dado que o desvio padrão de Prod é 0,016, temos que um desvio-padrão de variação em ECI leva a uma variação de 15% do desvio-padrão de Prod.

Finalmente, com o objetivo de facilitar a interpretação dos coeficientes, foi feita uma transformação logarítmica em todas as variáveis de forma que todos os coeficientes da regressão teriam a interpretação direta de elasticidades. Porém, uma vez que a média e a variação das variáveis são muito pequenas, a transformação logarítmica impossibilita a captura do efeito das variáveis explicativas na variável dependente, ou seja, o resultado da regressão do tipo Log-Log, fez com que todas as variáveis perdessem significância e, desta forma, não foi possível explorar essa possibilidade de análise.

3.5. Considerações Finais

Esse capítulo tinha o objetivo muito específico de estimar os coeficientes do modelo teórico com vistas a capturar o efeito da complexidade das exportações na produtividade intersetorial. Da forma como a exposição foi ordenada, o conteúdo do capítulo abordou desde o modelo teórico e as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas até a estratégia empírica e os resultados encontrados.

²⁰ O desvio padrão de ECI e de Prod estão disponíveis na Tabela 9

O teste de hausman mostrou que os coeficientes para o painel com efeito variável não eram diferentes dos coeficientes para o painel de efeito fixo e, assim sendo, o painel com efeito variável se mostrou preferível uma vez que ele seria consistente como o de efeito fixo, mas mais eficiente. Entretanto, o teste de autocorrelação serial, mostrou que possivelmente existiria autocorrelação nos dados. Adicionalmente, o painel dinâmico, da forma como sugerido em Arellano e Bond (1991) foi estimado para corrigir problemas de endogeneidade.

Como resultado, as regressões de efeito fixo e de efeito aleatório, apesar de identificarem corretamente o coeficiente da variável de interesse, não mostraram significância para nenhuma das covariadas. Por outro lado, o resultado do painel dinâmico se mostrou satisfatório, pois ao mesmo tempo que valida o valor do coeficiente da variável de interesse estimada pelos outros dois métodos, também gerou significância para algumas das covariadas como o investimento e a participação do excedente operacional no valor da produção.

O resultado geral das regressões mostra que, de fato, a complexidade das exportações é significativa para explicar a migração da mão de obra entre os setores e, portanto, é uma variável que merece atenção especial quando o objetivo é entender ganhos de produtividade no conjunto da economia. Pode-se dizer assim que quanto maior a complexidade dos produtos exportados, maior será o crescimento da produtividade via o seu componente intersetorial, ou seja, através da migração da mão de obra entre setores.

CONCLUSÃO

Ao final deste trabalho, o autor pretende ter demonstrado a relevância da temática envolvendo os três elementos fundamentais abordados: comércio exterior, produtividade e complexidade das exportações, todos inseridos no contexto mais amplo do desenvolvimento econômico. Esse foi, em linhas gerais, o objetivo geral da dissertação.

Adicionalmente, o trabalho buscou discutir o tema fazendo as referências necessárias à evolução das ideias econômicas. Nesse sentido, no capítulo 1, a discussão se concentrou na referência aos seus modelos teóricos mais relevantes. Na sequência, sempre tendo em vista a temática do desenvolvimento econômico, o objetivo foi esclarecer as diferenças entre as abordagens neoclássicas e estruturalistas, com foco nesta última, referência para todo o presente trabalho. Também se procurou demonstrar que as relações entre comércio e produtividade são complexas, havendo amplo espaço para a pesquisa econômica dedicada ao tema.

Mostrou-se, ainda, no capítulo 1, que a relação entre produtividade e comércio exterior pode ser compreendida tanto no sentido de que mais produtividade gera comércio, quanto no sentido contrário, em que mais comércio gera ganhos de produtividade. No primeiro caso, está-se diante do chamado componente intrasetorial da produtividade. Já no segundo caso, o comércio internacional tende a selecionar setores mais competitivos e o aumento da importância relativa desses setores tende a aproximar a produtividade média da economia à produtividade desse setor em expansão.

Tomando por base os referenciais teóricos do primeiro capítulo, o capítulo 2 avançou no sentido de analisar as alternativas para a decomposição da produtividade, com foco empírico no caso brasileiro recente. As referências mais relevantes foram as contribuições de McMillan e Robdrik (2011), De Vries et al (2013) e Firpo e Pieri (2014). No entanto, essa bibliografia foi abordada criticamente, tanto no sentido de apontar eventuais limitações, quanto no de contornar questões práticas com vistas à aplicação ao caso brasileiro, inclusive no que se refere à utilização de diferentes bases de dados. Este foi, sem dúvida, o esforço mais original do trabalho desenvolvido nessa dissertação.

Graças a esse esforço, foi possível demonstrar que os resultados obtidos nas estimativas de decomposição da produtividade são sensíveis ao método e à base de dados escolhidos, fato que condiciona fortemente a interpretação dos resultados. Merece destaque, nesse sentido, o dimensionamento e a interpretação dos efeitos intrasetorial e estrutural, afetados, dentre outros elementos, pelo método de agregação dos setores. Por essa razão, a opção feita pelo uso da base das contas nacionais com 51 setores permitiu avançar no entendimento dos efeitos intra e intersetorial para o caso brasileiro recente.

Dentre os resultados apresentados no capítulo 2, merece destaque ainda o fato de que, apesar de a manufatura não aparecer entre os setores mais produtivos, o setor possui nível de produtividade média 20% superior à média da economia brasileira como um todo de acordo com as contas nacionais. Além disso, a desagregação dos subsetores da manufatura revelou alto nível de heterogeneidade. Ainda assim, em linha com Marconi, Rocha e Magacho (2014), deve-se reconhecer os fortes encadeamentos produtivos da manufatura, para frente e para trás, fato que coloca o setor em destaque no que se refere tanto ao crescimento da economia como um todo quanto, como consequência, à evolução da produtividade global.

Passando para o contexto dos movimentos da força de trabalho, destacados na literatura analisada, viu-se que alguns setores têm maior potencial de absorção de mão de obra em razão de seus maiores níveis de produtividade. Em paralelo, os setores de produtividade mais baixa e com alta participação na ocupação são os que determinam os ganhos estruturais em razão dos efeitos decorrentes da migração de trabalhadores a partir desses setores para aqueles mais produtivos.

Por fim, o capítulo 3 teve como objetivo aplicar a abordagem desenvolvida e criticada no capítulo anterior no sentido de estimar os coeficientes do modelo teórico e identificar empiricamente o efeito da complexidade das exportações sobre a produtividade intersetorial no caso brasileiro recente. Da forma como a exposição foi ordenada, o conteúdo do capítulo abordou desde o modelo teórico e as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas até a estratégia empírica e os resultados encontrados.

Uma primeira conclusão de interesse, baseada no teste de Hausman, apontou que os coeficientes para o painel com efeito variável não eram diferentes dos coeficientes para o painel de efeito fixo. Diante disso, optou-se pela abordagem por meio de um painel com efeito variável. Foram tratados no capítulo os problemas de autocorrelação e endogeneidade.

Mostrou-se, ainda que as regressões de efeito fixo e de efeito aleatório não mostraram significância para nenhuma das covariadas. Já o resultado do painel dinâmico se mostrou satisfatório, validando o valor do coeficiente da variável de interesse estimada pelos outros dois métodos, além de apontar significância para algumas das covariadas como o investimento e a participação do excedente operacional no valor da produção.

O resultado geral de todo o esforço de pesquisa realizado apontou que, de fato, a complexidade das exportações é significativa para explicar a migração da mão de obra entre os setores. Isso faz com que essa complexidade deva ser analisada com atenção especial quando o objetivo é entender, com o necessário suporte teórico e empírico, os ganhos de produtividade no conjunto da economia, levando o debate do campo positivo para o normativo. Conclui-se, assim, que quanto maior a complexidade da pauta de exportação, maior será o crescimento da produtividade, e que esse efeito se dá por conta do componente intersetorial, ou seja, devido aos movimentos de migração da mão de obra entre setores. Da forma como feita a abordagem, o trabalho permitiu, ainda, discutir elementos quantitativos e qualitativos relacionados às exportações.

Uma conclusão adicional, a que se chega em decorrência dos resultados apresentados, refere-se à relevância da pesquisa econômica, teórica e empírica, no sentido de orientar e dar consistência a propostas de políticas públicas. Nesse sentido, ganham força as conclusões apontadas nesse trabalho quanto à relação entre o comércio exterior e crescimento da produtividade via o seu componente intersetorial estático. Em outros termos, políticas públicas que visem ampliar as exportações, além de colaborar para o equilíbrio intertemporal do balanço de pagamentos e diminuir eventuais restrições ao crescimento, ainda poderão contribuir com o aumento da

produtividade média global do país por meio da migração da mão de obra para setores com produtividade mais alta.

A densidade e a relevância do tema exigem reconhecer que a pesquisa de modo algum se esgotou com os resultados apresentados nessa dissertação. Muito ao contrário, o trabalho aponta para a necessidade de novos esforços de pesquisa com vistas a avanços ainda maiores. Assim, em termos de possibilidades de pesquisas futuras, é possível pensar em três pontos direta ou indiretamente ligados a esse trabalho e que poderão servir de agenda de pesquisa no futuro:

1. É possível extrapolar a base das contas nacionais e chegar a um painel de dados temporalmente mais longo;
2. É possível testar a hipótese de que a complexidade das exportações, segundo a formulação de Hausmann et al (2014), pode ser interpretada como sinônimo de complexidade econômica; e
3. O modelo econométrico utilizado pode ser aprimorado e mais testes, como o de Hansen (1982), podem ser feitos para garantir que não existe endogeneidade no modelo.

REFERÊNCIAS

- Araújo, E. C. (2011). *Volatilidade cambial e crescimento econômico: teorias e evidências para economias em desenvolvimento e emergentes (1980 e 2007)*. Revista Economia.
- Arellano, M., & Bond, S. (1991). *Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations*. The review of economic studies, 58(2), 277-297.
- Bresser-Pereira, L. C., Marconi, N., & Oreiro, J. L. (2015). *Macroeconomia Estruturalista do Desenvolvimento: teoria e política econômica do novo desenvolvimentismo*. (mimeo).
- Chang, H. J. (2003). *Kicking away the ladder: Infant industry promotion in historical perspective*. Oxford Development Studies, 31(1), 21-32.
- Chenery, H. B., Robinson, S., & Syrquin, M. (1986). *Industrialization and growth* (p. 45). Washington, DC, USA: World Bank.
- De Vries, G., Timmer, M., & de Vries, K. (2015). *Structural transformation in Africa: Static gains, dynamic losses*. The Journal of Development Studies, 51(6), 674-688.
- Fabricant, S. (1942). *Employment in Manufacturing, 1899-1939: An analysis of its relation to the volume of production*. NBER Books.
- Firpo, S., & Pieri, R. (2013). *Structural change, productivity growth and trade policy in Brazil* (No. 337).
- Hansen, L. P. (1982). *Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators*. Econometrica 50 (4): 1029–1054.
- Hausman, J. A. (1978). *Specification tests in econometrics*. Econometrica: Journal of the Econometric Society, 1251-1271.
- Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., Simoes, A., & Yildirim, M. A. (2014). *The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity*. MIT Press.
- Hausmann, R., Hwang, J., & Rodrik, D. (2007). *What you export matters*. Journal of economic growth, 12(1), 1-25.
- Heckscher, E. F., & Ohlin, B. G. (1991). *Heckscher-Ohlin trade theory*. The MIT Press.

- Hirschman, A. O. A. O. (1958). *The strategy of economic development* (No. 04; HD82, H5.).
- Hunt, E. K. (2005). *História do pensamento econômico*. Campus.
- IBGE. (2008). *Sistema de Contas Nacionais: Brasil*. IBGE, Coordenação de Contas Nacionais. Acesso em <http://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=240782>.
- Jones, R. W. (1971). A three-factor model in theory, trade, and history. *Trade, balance of payments, and growth*, 1, 3-21.
- Kaldor, N. (1966). *Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom: an inaugural lecture*. Cambridge University Press.
- Krugman, P. R. (1991). *Geography and trade*. MIT press.
- Landes, D. S. (1994). *Prometeu desacorrentado transformação tecnológica e desenvolvimento industrial na Europa ocidental, desde 1750 até a nossa época*. Nova Fronteira.
- Magacho, G. R. (2016). Structural change and growth: a survey on alternative approaches.
- Marconi, N., Araújo, E. C., & Oreiro, J. L. (2015). *Taxa de câmbio, elasticidades-renda e mudança estrutural: fundamentos teóricos e evidências empíricas*.
- McMillan, M. S., & Rodrik, D. (2011). *Globalization, structural change and productivity growth* (No. w17143). National Bureau of Economic Research.
- Marconi, N., Rocha, I. L. & Magacho, G. R. (2014) *Sectoral capabilities and productive structure: An input-output analysis of the key sectors of the Brazilian economy*. Proceedings of the 41th Brazilian Economics Meeting - Brazilian Association of Graduate Programs in Economics
- Peneder, M. (2003). *Industrial structure and aggregate growth. Structural change and economic dynamics*, 14(4), 427-448.
- Prebisch, R. (1949). *O desenvolvimento econômico da América Latina e seus principais problemas*. *Revista Brasileira de Economia*, 3(3), 47-111.
- Ricardo, D. (1983). *Princípios de Política Econômica e Taxação* (1817). Os Economistas. São Paulo, Brasil.
- Rodrik, D. (2013). *Structural change, fundamentals and growth: an overview*. *Institute for Advanced Study*, United States.

- Rosenstein-Rodan, P. N. (1943). *Problems of industrialisation of eastern and south-eastern Europe*. *The economic journal*, 53(210/211), 202-211.
- Smith, A. (2003). *A riqueza das nações*. Martins Fontes.
- Stolper, W. F., & Samuelson, P. A. (1941). *Protection and real wages*. *The Review of Economic Studies*, 9(1), 58-73.
- Suranovic, S. M. (2010). *International trade: Theory and policy*. Flat World Knowledge, Incorporated.
- Syrquin, M. T., L Westphal, L. E., Westphal, L. E., Dahlman, C. J., & B Westphal, L. E. (1984). *Economic structure and performance* (No. E10 S995). Banco Mundial, Washington, DC (EUA).
- Willianson J. (2008) A short history of the Washington Consensus. In Serra, N., & Stiglitz, J. E. (Eds.). (2008). *The Washington Consensus Reconsidered: Towards a New Global Governance: Towards a New Global Governance*. (pp. 14-30). OUP Oxford.
- Timmer, M. P., & Szirmai, A. (2000). *Productivity growth in Asian manufacturing: the structural bonus hypothesis examined*. *Structural change and economic dynamics*, 11(4), 371-392.
- Timmer, M.P., de Vries, G.J., & de Vries K. (2014). *Patterns of Structural Change in Developing Countries*. GGDC research memorandum 149.
- Thirlwall, A. P. (1979). *The Balance of Payments Constraint as a Explanation of International Growth Rate Differences*. Banca Nazionale del Lavoro. Quaterly Review.

APÊNDICE A – Resultado completo da estimação 7 do capítulo 3

```

Arellano-Bond dynamic panel-data estimation   Number of obs       =       561
Group variable: Sec                           Number of groups    =        51
Time variable: Year

Obs per group:   min =       11
                  avg =       11
                  max =       11

Number of instruments =       74                Wald chi2(8)        =       25.46
                                                    Prob > chi2         =       0.0013

```

One-step results

| SCN51PCNDC4 | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] | |
|--------------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|-----------|
| SCN51PCNDC4 | | | | | | |
| L1. | .0905531 | .0453234 | 2.00 | 0.046 | .0017207 | .1793854 |
| ECI | .015555 | .0073147 | 2.13 | 0.033 | .0012185 | .0298916 |
| linvestimento | .0358634 | .0173298 | 2.07 | 0.039 | .0018976 | .0698291 |
| PEOVP | .0620416 | .0276995 | 2.24 | 0.025 | .0077515 | .1163317 |
| PSVP | .1350484 | .100849 | 1.34 | 0.181 | -.062612 | .3327088 |
| PEXPVP | .0199052 | .0314458 | 0.63 | 0.527 | -.0417275 | .0815379 |
| TX_Cambio_Efe_Real | | | | | | |
| L1. | 8.78e-06 | .0000497 | 0.18 | 0.860 | -.0000887 | .0001062 |
| Anos_de_Estudo | -.0099204 | .0080107 | -1.24 | 0.216 | -.0256211 | .0057803 |
| _cons | -.4094689 | .1819523 | -2.25 | 0.024 | -.766089 | -.0528488 |

Instruments for differenced equation

GMM-type: L(2/.) .SCN51PCNDC4

Standard: D.ECI D.linvestimento D.PEOVP D.PSVP D.PExpVP

LD.TX_Cambio_Efe_Real D.Anos_de_Estudo

Instruments for level equation

Standard: _cons

ANEXO A – Classificação GGDC

| Classificação | Abreviação | Descrição |
|----------------------|-------------------|---|
| 1 | Agr | Agriculture, hunting, forestry and fishing |
| 2 | Min | Mining and quarrying |
| 3 | Man | Manufacturing |
| 4 | Uti | Electricity, gas and water supply |
| 5 | Con | Construction |
| 6 | Crh | Wholesale and retail trade, hotels and restaurants |
| 7 | Trs | Transport, storage, and communication |
| 8 | Fin | Finance, insurance, real estate and business services |
| 9 | Gov | Government services |
| 10 | Csp | Community, social and personal services |

ANEXO B – Classificação ISIC Rev. 3.1

Classificação- Descrição

- A - Agriculture, hunting and forestry
 - 01 - Agriculture, hunting and related service activities
 - 02 - Forestry, logging and related service activities
 - B - Fishing
 - 05 - Fishing, aquaculture and service activities incidental to fishing
 - C - Mining and quarrying
 - 10 - Mining of coal and lignite; extraction of peat
 - 11 - Extraction of crude petroleum and natural gas; service activities incidental to oil and gas extraction, excluding surveying
 - 12 - Mining of uranium and thorium ores
 - 13 - Mining of metal ores
 - 14 - Other mining and quarrying
 - D - Manufacturing
 - 15 - Manufacture of food products and beverages
 - 16 - Manufacture of tobacco products
 - 17 - Manufacture of textiles
 - 18 - Manufacture of wearing apparel; dressing and dyeing of fur
 - 19 - Tanning and dressing of leather; manufacture of luggage, handbags, saddlery, harness and footwear
 - 20 - Manufacture of wood and of products of wood and cork, except furniture; manufacture of articles of straw and plaiting materials
 - 21 - Manufacture of paper and paper products
 - 22 - Publishing, printing and reproduction of recorded media
 - 23 - Manufacture of coke, refined petroleum products and nuclear fuel
 - 24 - Manufacture of chemicals and chemical products
 - 25 - Manufacture of rubber and plastics products
 - 26 - Manufacture of other non-metallic mineral products
 - 27 - Manufacture of basic metals
 - 28 - Manufacture of fabricated metal products, except machinery and equipment
 - 29 - Manufacture of machinery and equipment n.e.c.
 - 30 - Manufacture of office, accounting and computing machinery
 - 31 - Manufacture of electrical machinery and apparatus n.e.c.
 - 32 - Manufacture of radio, television and communication equipment and apparatus
 - 33 - Manufacture of medical, precision and optical instruments, watches and clocks
 - 34 - Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers
 - 35 - Manufacture of other transport equipment
 - 36 - Manufacture of furniture; manufacturing n.e.c.
 - 37 - Recycling
 - E - Electricity, gas and water supply
 - 40 - Electricity, gas, steam and hot water supply
 - 41 - Collection, purification and distribution of water
 - F - Construction
 - 45 - Construction
 - G - Wholesale and retail trade; repair of motor vehicles, motorcycles and personal and household goods
 - 50 - Sale, maintenance and repair of motor vehicles and motorcycles; retail sale of automotive fuel
 - 51 - Wholesale trade and commission trade, except of motor vehicles and motorcycles
 - 52 - Retail trade, except of motor vehicles and motorcycles; repair of personal and household goods
 - H - Hotels and restaurants
-

Classificação- Descrição

- 55 - Hotels and restaurants
 - I - Transport, storage and communications
 - 60 - Land transport; transport via pipelines
 - 61 - Water transport
 - 62 - Air transport
 - 63 - Supporting and auxiliary transport activities; activities of travel agencies
 - 64 - Post and telecommunications
 - J - Financial intermediation
 - 65 - Financial intermediation, except insurance and pension funding
 - 66 - Insurance and pension funding, except compulsory social security
 - 67 - Activities auxiliary to financial intermediation
 - K - Real estate, renting and business activities
 - 70 - Real estate activities
 - 71 - Renting of machinery and equipment without operator and of personal and household goods
 - 72 - Computer and related activities
 - 73 - Research and development
 - 74 - Other business activities
 - L - Public administration and defence; compulsory social security
 - 75 - Public administration and defence; compulsory social security
 - M - Education
 - 80 - Education
 - N - Health and social work
 - 85 - Health and social work
 - O - Other community, social and personal service activities
 - 90 - Sewage and refuse disposal, sanitation and similar activities
 - 91 - Activities of membership organizations n.e.c.
 - 92 - Recreational, cultural and sporting activities
 - 93 - Other service activities
 - P - Activities of private households as employers and undifferentiated production activities of private households
 - 95 - Activities of private households as employers of domestic staff
 - 96 - Undifferentiated goods-producing activities of private households for own use
 - 97 - Undifferentiated service-producing activities of private households for own use
 - Q - Extraterritorial organizations and bodies
 - 99 - Extraterritorial organizations and bodies
-

ANEXO C – Classificação 18 setores

| Classificação | Descrição |
|----------------------|--|
| 1 | Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura |
| 2 | Indústrias extrativas |
| 3 | Indústrias de transformação |
| 4 | Produção e distribuição de eletricidade gás água esgoto e limpeza urbana |
| 5 | Construção |
| 6 | Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas |
| 7 | Transporte, armazenagem e correio |
| 8 | Alojamento e alimentação |
| 9 | Informação e comunicação |
| 10 | Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados |
| 11 | Atividades imobiliárias |
| 12 | Serviços prestados às empresas |
| 13 | Administração pública, defesa e seguridade social |
| 14 | Serviços prestados às famílias e associativas |
| 15 | Educação |
| 16 | Saúde humana e serviços sociais |
| 17 | Serviços de manutenção e reparação |
| 18 | Serviços domésticos |

ANEXO D – Classificação 51 setores contas nacionais

| Classificação | Descrição |
|----------------------|---|
| 1 | Agricultura silvicultura exploração florestal |
| 2 | Pecuária e pesca |
| 3 | Petróleo e gás natural |
| 4 | Minério de ferro |
| 5 | Outros da indústria extrativa |
| 6 | Alimentos e Bebidas |
| 7 | Produtos do fumo |
| 8 | Têxteis |
| 9 | Artigos do vestuário e acessórios |
| 10 | Artefatos de couro e calçados |
| 11 | Produtos de madeira - exclusive móveis |
| 12 | Celulose e produtos de papel |
| 13 | Jornais revistas discos |
| 14 | Refino de petróleo e coque |
| 15 | Álcool |
| 16 | Produtos químicos |
| 17 | Fabricação de resina e elastômeros |
| 18 | Produtos farmacêuticos |
| 19 | Defensivos agrícolas |
| 20 | Perfumaria higiene e limpeza |
| 21 | Tintas vernizes esmaltes e lacas |
| 22 | Produtos e preparados químicos diversos |
| 23 | Artigos de borracha e plástico |
| 24 | Cimento e outros produtos de minerais não-metálicos |
| 25 | Fabricação de aço e derivados |
| 26 | Metalurgia de metais não-ferrosos |
| 27 | Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos |
| 28 | Máquinas e equipamentos inclusive manutenção e reparos |
| 29 | Eletrodomésticos e material elétrico |
| 30 | Máquinas para escritório aparelhos e material eletrônico |
| 31 | Automóveis camionetas caminhões e ônibus |
| 32 | Peças e acessórios para veículos automotores |
| 33 | Outros equipamentos de transporte |
| 34 | Móveis e produtos das indústrias diversas |
| 35 | Produção e distribuição de eletricidade gás água esgoto e limpeza urbana |
| 36 | Construção civil |
| 37 | Comércio |
| 38 | Transporte armazenagem e correio |
| 39 | Serviços de informação |
| 40 | Intermediação financeira seguros e previdência complementar e serviços relacionados |
| 41 | Atividades imobiliárias e aluguéis |
| 42 | Serviços de manutenção e reparação |
| 43 | Serviços de alojamento e alimentação |
| 44 | Serviços prestados às empresas |
| 45 | Educação mercantil |
| 46 | Saúde mercantil |
| 47 | Serviços prestados às famílias e associativas |
| 48 | Serviços domésticos |

| Classificação | Descrição |
|----------------------|---|
| 49 | Educação pública |
| 50 | Saúde pública |
| 51 | Administração pública e seguridade social |

ANEXO E – Correspondência entre Setores GGDC, ISIC Rev. 3.1, 18 setores e contas nacionais

| GGDC | ISIC Rev 3.1 | 18 Setores | Contas Nacionais | Atividades |
|------|--------------|------------|------------------|---|
| 1 | A | 1 | 1 | Agricultura silvicultura exploração florestal |
| 1 | B | 1 | 2 | Pecuária e pesca |
| 2 | C | 2 | 3 | Petróleo e gás natural |
| 2 | C | 2 | 4 | Minério de ferro |
| 2 | C | 2 | 5 | Outros da indústria extrativa |
| 3 | D | 2 | 6 | Alimentos e Bebidas |
| 3 | D | 3 | 7 | Produtos do fumo |
| 3 | D | 3 | 8 | Têxteis |
| 3 | D | 3 | 9 | Artigos do vestuário e acessórios |
| 3 | D | 3 | 10 | Artefatos de couro e calçados |
| 3 | D | 3 | 11 | Produtos de madeira - exclusive móveis |
| 3 | D | 3 | 12 | Celulose e produtos de papel |
| 3 | D | 3 | 13 | Jornais revistas discos |
| 3 | D | 3 | 14 | Refino de petróleo e coque |
| 3 | D | 3 | 15 | Álcool |
| 3 | D | 3 | 16 | Produtos químicos |
| 3 | D | 3 | 17 | Fabricação de resina e elastômeros |
| 3 | D | 3 | 18 | Produtos farmacêuticos |
| 3 | D | 3 | 19 | Defensivos agrícolas |
| 3 | D | 3 | 20 | Perfumaria higiene e limpeza |
| 3 | D | 3 | 21 | Tintas vernizes esmaltes e lacas |
| 3 | D | 3 | 22 | Produtos e preparados químicos diversos |
| 3 | D | 3 | 23 | Artigos de borracha e plástico |
| 3 | D | 3 | 24 | Cimento e outros produtos de minerais não-metálicos |
| 3 | D | 3 | 25 | Fabricação de aço e derivados |
| 3 | D | 3 | 26 | Metalurgia de metais não-ferrosos |
| 3 | D | 3 | 27 | Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos |
| 3 | D | 3 | 28 | Máquinas e equipamentos inclusive manutenção e reparos |
| 3 | D | 3 | 29 | Eletrodomésticos e material elétrico |
| 3 | D | 3 | 30 | Máquinas para escritório aparelhos e e material eletrônico |
| 3 | D | 3 | 31 | Automóveis camionetas caminhões e ônibus |
| 3 | D | 3 | 32 | Peças e acessórios para veículos automotores |
| 3 | D | 3 | 33 | Outros equipamentos de transporte |
| 3 | D | 3 | 34 | Móveis e produtos das indústrias diversas |
| 4 | E | 4 | 35 | Produção e distribuição de eletricidade gás água esgoto e limpeza urbana |
| 5 | F | 5 | 36 | Construção civil |
| 6 | G | 6 | 37 | Comércio |
| 7 | I | 7 | 38 | Transporte armazenagem e correio |
| 8 | K | 9 | 39 | Serviços de informação |
| 8 | J | 10 | 40 | Intermediação financeira seguros e previdência complementar e serviços relacionados |
| 8 | K | 11 | 41 | Atividades imobiliárias e aluguéis |
| 6 | K | 17 | 42 | Serviços de manutenção e reparação |
| 6 | H | 8 | 43 | Serviços de alojamento e alimentação |
| 8 | K | 12 | 44 | Serviços prestados às empresas |
| 9 | M | 15 | 45 | Educação mercantil |
| 9 | N | 16 | 46 | Saúde mercantil |

| GGDC | ISIC Rev 3.1 | 18 Setores | Contas Nacionais | Atividades |
|-------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------------|---|
| 10 | O | 14 | 47 | Serviços prestados às famílias e associativas |
| 10 | P | 18 | 48 | Serviços domésticos |
| 9 | M | 15 | 49 | Educação pública |
| 9 | N | 16 | 50 | Saúde pública |
| 9 | L | 13 | 51 | Administração pública e seguridade social |