

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
DOUTORADO EM ECONOMIA**

ERICA OLIVEIRA GONZALES

**MUDANÇA ESTRUTURAL E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO:
UMA ANÁLISE DO ESPAÇO INDÚSTRIA (2000 - 2014)**

**BRASÍLIA
2018**

**MUDANÇA ESTRUTURAL E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO:
UMA ANÁLISE DO ESPAÇO INDÚSTRIA (2000 -2014)**

ERICA OLIVEIRA GONZALES

**Tese de conclusão de
curso apresentada como
requisito para a obtenção
do grau de Doutor em
Economia na
Universidade de Brasília.
Orientador: Jorge Arbache**

**BRASÍLIA
2018**

**MUDANÇA ESTRUTURAL E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO:
UMA ANÁLISE DO ESPAÇO INDÚSTRIA (2000 -2014)**

ERICA OLIVEIRA GONZALES

**Tese de conclusão de
curso apresentado como
requisito para a obtenção
do grau de Doutor em
Economia na
Universidade de Brasília.
Orientador: Jorge Arbache**

Banca Examinadora:

Jorge Saba Arbache Filho (orientador)

Ricardo Silva Azevedo Araújo

Oliveira Alves Pereira Filho

Rebeca Gouget Sérgio Miranda

**BRASÍLIA
2018**

DEDICATÓRIA

À minha filha Ana.

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1 - A hipótese dos três setores.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 2- O Espaço Indústria</i>	<i>38</i>
<i>Figura 3 - Mapa da Densidade Industrial dos países no ano 2000.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 4 - Mapa da Densidade Industrial dos países no ano 2014.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 5 - PIB per capita dos países no ano 2000.....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 6 - PIB per capita dos países no ano 2014.....</i>	<i>70</i>
<i>Figura 7 - Consumo Intermediário doméstico de PBS no ano 2014.....</i>	<i>74</i>
<i>Figura 8 - Brasil x EUA no Espaço Indústria em 2014.....</i>	<i>76</i>
<i>Figura 9 - Efeito Marginal das Variáveis no Crescimento Econômico.....</i>	<i>99</i>
<i>Figura 10 - Efeito Marginal das Variáveis no Crescimento Econômico com as dummies de tempo (2000-2014).....</i>	<i>124</i>

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 1 - Algumas Definições de servitização</i>	33
<i>Tabela 2 - Algumas Definições de Product Service System</i>	36
<i>Tabela 3 - Estatística descritiva para o Valor Adicionado de cada setor (serviços, indústria manufatureira e agricultura por % do PIB).....</i>	59
<i>Tabela 4 - Resumo das estatísticas descritivas (média 2000 – 2014)</i>	96
<i>Tabela 5- Matriz de Correlação entre as variáveis dependentes dos modelos</i>	96
<i>Tabela 6- Resultados das Regressões Quantílicas e da Regressão OLS.....</i>	97
<i>Tabela 7 - Matriz de Correlação entre as variáveis de Interesse para os modelos de efeito fixo 2 e 3.....</i>	103
<i>Tabela 8- Estatística Descritiva do modelo 1</i>	104
<i>Tabela 9- Resultados empíricos encontrados para o modelo 1*.....</i>	105
<i>Tabela 10 - Resultados empíricos encontrados para o modelo 2: com baixa densidade industrial*</i>	109
<i>Tabela 11- Resultados empíricos encontrados para o modelo 3: com alta densidade industrial.....</i>	111

LISTA DE QUADROS

<i>Quadro 1 - As 15 principais empresas de internet por capitalização de mercado em 1995 e 2015.....</i>	<i>42</i>
<i>Quadro 2- Classificação dos Serviços de acordo com as atividades finais.....</i>	<i>46</i>
<i>Quadro 3- Trabalhos e conceitos de diversos KIBS.....</i>	<i>48</i>
<i>Quadro 4- Classificação da Capacidade de Mobilizar recursos dos países (em USD)</i>	<i>63</i>
<i>Quadro 5- Taxa de Globalização dos países</i>	<i>64</i>
<i>Quadro 6 - Ranking de Competitividade dos países em 2014.....</i>	<i>71</i>
<i>Quadro 7 - Descrição da utilização das variáveis nos modelos.....</i>	<i>87</i>
<i>Quadro 8 - Estatísticas Descritivas dos modelos 2 e 3.....</i>	<i>108</i>
<i>Quadro 9 - MCMC Otimização Adaptativa da Regressão Quantílica</i>	<i>125</i>
<i>Quadro 10- Teste de Regressão Quantílica para dados de Painel.....</i>	<i>125</i>
<i>Quadro 11- MCMC da Regressão Quantílica.....</i>	<i>126</i>
<i>Quadro 12- Densidade Industrial dos Países (PPP a preços constantes de 2011) – de 1997 a 2004.....</i>	<i>126</i>
<i>Quadro 13- Densidade Industrial dos Países (PPP a preços constantes de 2011) – de 2005 a 2014.....</i>	<i>127</i>

LISTA DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1 - Valor Adicionado da Agricultura, Indústria manufatureira e Serviços (% do PIB em 2015).....</i>	<i>58</i>
<i>Gráfico 2 - Evolução da Densidade industrial (2000 X 2014).....</i>	<i>65</i>
<i>Gráfico 3 - Densidade Industrial X PIB per capita dos países em 2014.....</i>	<i>68</i>
<i>Gráfico 4 - Evolução do PBS - %PIB - 2000 X 2014.....</i>	<i>72</i>
<i>Gráfico 5 - Participação da Indústria Manufatureira no PIB (2000 - 2014).....</i>	<i>75</i>
<i>Gráfico 6 - Evolução dos três setores na China (1990 a 2014).....</i>	<i>79</i>
<i>Gráfico 7 - Dados do Espaço indústria para a China (2000 a 2014).....</i>	<i>80</i>

LISTA DE ABREVIATURAS

DI	Densidade Industrial
PBS	Professional Business Services
HC	Capital Humano
TFP	Produtividade Total dos Fatores
GDP	PIB Per Capita
KIBS	Knowledge Intensive Business Services
PPP	Purchasing Power Parity
OLS	Ordinary Least Squares ou Mínimos Quadrados Ordinários
WDI	World Development Indicators
AUS	Austrália
AUT	Áustria
BEL	Bélgica
BGR	Bulgária
BRA	Brasil
CHE	Suíça
CHN	China
CYP	Chipre
CZE	República Checa
DEU	Alemanha
DNK	Dinamarca
ESP	Espanha
EST	Estônia
FIN	Finlândia
FRA	França
GBR	Grã Bretanha
GRC	Grécia
HRV	Croácia
HUN	Hungria
IDN	Indonésia
IND	Índia
IRL	Irlanda
ITA	Itália
JPN	Japão
KOR	Coreia
LTU	Lituânia
LUX	Luxemburgo
LVA	Letônia

MEX	México
MLT	Malta
NLD	Nova Zelândia
NOR	Noruega
POL	Polônia
PRT	Portugal
ROU	Romênia
SVK	Eslováquia
SVN	Eslovênia
SWE	Suécia
TUR	Turquia
USA	Estados Unidos da América

SUMÁRIO

RESUMO.....	13
ABSTRACT.....	14
INTRODUÇÃO	16
1. MUDANÇA ESTRUTURAL E DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL: UMA ANÁLISE CONCEITUAL DO SETOR DE SERVIÇOS.....	21
1.1 Introdução.....	21
1.2. A Importância da Mudança Estrutural na Indústria.....	23
1.3. A análise da mudança estrutural com os três setores.....	27
1.3.1 Modelo de Mudança Estrutural de Duarte e Restuccia (2009) para os três setores.....	29
1.4. Mudança estrutural nos <i>Product Service System</i> e suas variações.....	32
1.4.1. Servitização	32
1.4.2. <i>Product Service System (PSS)</i>	34
1.5. O Espaço Indústria.....	38
1.6. O setor de serviços como indutor da mudança estrutural.....	41
1.6.1. Classificação dos Serviços	44
1.6.2. O modelo de três setores adaptado aos Serviços de Valor	50
1.7. Considerações do Capítulo	53
2. DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO: UMA ANÁLISE DESCRITIVA DO ESPAÇO INDÚSTRIA (2000 – 2014).....	55
2.1. Introdução.....	55
2.2. A mudança estrutural dos setores: indústria, agricultura e serviços	57
2.3. Análise do Espaço Indústria nos países.....	61
2.3.1 Densidade Industrial (DI).....	62
2.3.2. <i>Professional Business Services (PBS)</i>	72
2.3.3. Uma análise Brasil x EUA no espaço indústria	75
2.3.4. Atalho	78
2.4. Considerações do Capítulo	82
3. AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS DO ESPAÇO INDÚSTRIA NO PIB PER CAPITA DOS PAÍSES (2000 – 2014)	84
3.1. Introdução do Capítulo.....	84
3.2. Metodologia utilizada e Modelo econométrico.....	86
3.2.1. Base de dados	86
3.2.2. Modelos de Mínimos quadrados ordinários e Regressão Quantílica.....	90
3.2.3. Painéis de Efeito Fixo.....	92
3.3. Resultados empíricos e discussão	95

3.3.1. Regressão quantílica e mínimos quadrados ordinários.....	95
3.3.2. Teste de Wald da Regressão Quantílica	101
3.3.3. Dados de Painéis de Efeito Fixo	102
3.3.4. Análise Empírica dos Modelos 2 e 3.....	107
3.4. Considerações do capítulo.....	114
CONCLUSÃO.....	116
Referências Bibliográficas	119
Apêndice	124

RESUMO

GONZALES, Erica Oliveira. **Mudança Estrutural e Desenvolvimento Econômico: uma análise do espaço indústria (2000 – 2014)**. Brasília, 2018, 128f. Defesa de Tese (Doutorado). Programa de Pós Graduação em Economia, Área Economia Aplicada, UnB, Brasília, DF.

Esse trabalho possui como objetivo analisar a importância das variáveis densidade industrial e *Professional Business Services* (PBS) para diversas economias, uma vez que elas capturam a capacidade que os países possuem em produzir bens de alto valor agregado e diferenciação de produtos. As duas hipóteses da presente tese são: 1) A densidade industrial e o PBS são positivamente correlacionadas com o PIB per capita, para qualquer que seja o nível de desenvolvimento do país; 2) Países com menor valor de densidade industrial e de PBS são menos desenvolvidos econômica e tecnologicamente do que os países que possuem alto valor dessas variáveis. Em primeiro lugar, no capítulo 1, essa tese realiza uma análise teórica sobre mudança estrutural e desenvolvimento econômico, apresentando também o espaço indústria, que é um espaço ilustrativo cujo objetivo é apresentar a trajetória de desenvolvimento industrial dos países. Uma vez explicada a importância do espaço indústria, sobretudo para o setor de serviços, no capítulo 2 é realizada uma análise descritiva das variáveis que compõem o espaço indústria e a importância destas para o desenvolvimento econômico. Por último, já no capítulo 3 é efetuado um exercício econométrico, utilizando os dados do espaço indústria, com o objetivo de verificar a correlação existente entre as variáveis independentes frente ao PIB per capita dos países contidos na amostra. Para isso, são utilizados cinco regressões: uma regressão quantílica, um mínimos quadrados ordinários e três painéis de efeito fixo. Todos os resultados obtidos mostraram que o PBS e a densidade industrial são positivamente correlacionadas com o PIB per capita dos países.

Palavras-chave: Espaço Indústria, Desenvolvimento econômico, Economia de serviços

ABSTRACT

GONZALES, Erica Oliveira. **Structural Change and Economic Development: an analysis of the industrial-space (2000 - 2018)**. Brasília, 2018, 128f. Thesis Project (Doctorate degree). Graduate Program in Economics, Applied Economics, UnB, Brasília, DF.

Largely motivated by the fact the variables Industrial Density and Professional Business Services (PBS) capture the capacity of countries to produce differentiated goods of high added value, the goal of this work is to empirically investigate the importance of those two variables to several economies. We perform the test of two hypotheses. First, whatever the level of development of a given country, Industrial Density and PBS are positively correlated with per capita GDP. Second, countries with lower industrial density and lower PBS are economically and technologically less developed than countries with higher values of those variables. This thesis is organized as follows. In chapter 1 we give a theoretical account of structural change and economic development, and at the same time present an illustrative space, called the industrial space, depicting the path of industrial development of different countries. After explaining the importance of the industrial-space, especially for the service sector, in chapter 2 we describe the variables that make up the industrial-space, and also their importance for economic development. Finally, using data from the industrial-space, in chapter 3 we perform an econometric exercise in order to verify the correlation between the independent variables and per capita GDP of the sampled countries. To that end three econometric models were used: quantile regression, ordinary least squares, and fixed effect panel. Our results show that PBS and Industrial Density are positively correlated with per capita GDP of those countries.

Keywords: Industrial Density, Economic Development, Economy of Services

MUDANÇA ESTRUTURAL E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO: UMA ANÁLISE DO ESPAÇO INDÚSTRIA (2000 – 2014)

INTRODUÇÃO

Diversas literaturas sobre mudança estrutural trazem consigo a explicação da forte presença da indústria frente ao setor da agricultura (Fischer (1939), Clark (1940, 1951), Kuznets (1957,1966)) e, em sequência, a importância do setor de serviços diante dos demais setores (Baumol (1967, 1985), Krüger (2008); McMillan e Rodrik (2011)). Porém, essas análises eram realizadas de maneira a separar cada um dos setores, apresentando a possibilidade de um setor ceder espaço para a entrada de outro.

Ao perceber a abrangência do setor de serviços, alguns autores passaram a separá-lo, a fim de desempenhar uma análise setorial mais detalhada (Jensen e Kletzer (2005), Anderson et. al (2012), Gervais e Jensen (2013), Duarte e Restuccia (2009, 2015), Gonzalez, Meliciani e Savona (2015)). O que essas literaturas não perceberam foi a mudança dentro do próprio setor de serviços, que ocasionou a uma transformação também no setor industrial.

Em decorrência da integralização dos mercados, do barateamento das telecomunicações, das cadeias globais de valor, das tecnologias de produção e gestão da produção, entre outros fatores, os serviços passaram a ser cada vez mais integrados à produção industrial. A indústria se transformou, passando a fabricar produtos com serviços embutidos e abrindo, assim, espaço para o debate acerca da servitização e do *product service system*, que são processos que ajudam a explicar a oferta de bens produzidos pela indústria manufatureira, com serviços inclusos na produção.

Com essa transformação da indústria manufatureira, considera-se que um dos maiores desafios dos países tem sido encontrar uma maneira de elevar o patamar

tecnológico, e, se beneficiar da era da economia digital. Para os países que conseguem ampliar o processo de produção de serviços de alto valor agregado e diferenciação de produtos, há consequências positivas, como aumento da renda, diversificação da produção, aumento de competitividade, os quais podem direcionar os países ao desenvolvimento industrial. Os países que não acompanham essa corrida da competitividade tecnológica têm consequências negativas tais como o menor desenvolvimento industrial e, conseqüentemente, menor desenvolvimento econômico. Isso implica que uma das tarefas mais difíceis para os países em desenvolvimento é encontrar o caminho para que estes se tornem países desenvolvidos.

Observando os dados utilizados nesta pesquisa, verifica-se que países desenvolvidos possuem maior renda per capita, e que países com maior renda per capita possuem maior densidade industrial¹ e, também, maior *Professional Business Service (PBS)* sendo estes os serviços comerciais. Com base nessa afirmação, fazemos os seguintes questionamentos: 1) os países com baixa densidade industrial e baixo PBS possuem condições de se transformarem em países com maior renda per capita, e, conseqüentemente, convergir ao desenvolvimento econômico, ainda que não possuam elevados serviços de alto valor agregado e diferenciação de produtos? 2) Quais são os benefícios de um país possuir elevado valor da densidade industrial e do *PBS*? 3) E, principalmente, por que essas variáveis precisam ser notadas, e, os países devem procurar elevá-las?

Uma das formas de responder a esses questionamentos é através da análise do espaço indústria. Desenvolvido por Arbache (2012), o espaço indústria é utilizado para entender como ocorreu o processo de mudança estrutural nos dias atuais, possibilitando a análise da relação sinérgica e simbiótica entre indústria e serviços. Esse espaço é uma forma de juntar as mudanças de gestão da produção que ocorrem ao longo do desenvolvimento industrial, incluindo a mudança das atividades

¹ De acordo com Arbache (2012), a densidade industrial reflete a disponibilidade de recursos que contribuem para a agregação de valor, incluindo capital humano, C&T, P&D, instituições, infraestrutura, entre outros serviços. Essa variável captura a disposição, tácita ou explicitamente, da sociedade de disponibilizar recursos para o avanço do desenvolvimento industrial.

do “chão de fábrica” que foram destinadas, por exemplo, a processos de terceirização.

Diferentemente de terceirizar serviços de telecomunicações, como, por exemplo, *call centers*, o tipo de terceirização ao qual estamos nos referindo é o que ocorre em empresas que terceirizam serviços de diversas naturezas, e, que estão embutidos nos produtos industriais. As empresas que contratam esse tipo de terceirização dos serviços geralmente encontram-se localizadas em países desenvolvidos e o fazem com o intuito de baratear a sua produção, reduzindo os seus custos. Essas empresas acabam por aumentar o componente de conhecimento para fazer do produto industrial algo de alto valor agregado, diferenciação e customização de produtos. Consequentemente, elas elevam o valor de mercado da sua produção, aumentam a produtividade do trabalho e a remuneração do capital.

Porém, as empresas ou países que sediam ou realizam predominantemente esse tipo de serviços terceirizados estão produzindo serviços de custo, ou seja, serviços que geram custo produzem mais baixo valor agregado e não diferenciam produtos. Os países em desenvolvimento que ofertam esses serviços competem entre si pela sua oferta.

Em linha com o assunto, utilizando o referencial teórico do espaço indústria com o intuito de analisar a trajetória do desenvolvimento industrial dos países, é possível perceber que, cada país realiza a sua “curva rumo ao desenvolvimento”. Alguns países conseguem fazer essa “curva” de forma mais rápida do que outros, atingindo mais altos níveis de PIB per capita, e, elevada produção tecnológica.

Tendo em vista o exposto, o objetivo geral desse trabalho consiste em testar a hipótese de Arbache (2012) para o espaço indústria. Isso é possível através da análise da importância das variáveis que regem o espaço indústria, a densidade industrial e o PBS, para as economias desenvolvidas e em desenvolvimento, apresentando as suas evoluções via espaço indústria. O objetivo específico consiste na análise dos coeficientes de correlação existente entre as essas variáveis do

espaço indústria e o PIB per capita dos países. Para explicar os objetivos propostos, essa tese foi dividida em três capítulos, resumidos conforme segue.

No capítulo 1 é realizada uma análise teórica a respeito da mudança estrutural e do desenvolvimento econômico. Inicialmente foram apresentados os trabalhos mais clássicos que trataram desse tema. Prosseguimos realizando análises de dois setores para em seguida partir para a análise dos três setores da economia, mostrando a importância de um setor sobre o outro ao longo das décadas. Ao chegar na transformação estrutural da indústria manufatureira e dos serviços, é realizada uma revisão conceitual de servitização e, em seguida, de *product service system*. Esses conceitos servem como conexão para a apresentação teórica do espaço indústria, que mostra a trajetória industrial dos países em quatro regiões, correspondendo a diferentes níveis de desenvolvimento industrial. O primeiro capítulo é encerrado com uma pequena modificação no modelo de três setores, desenvolvido por Duarte e Restuccia (2009), inserindo a classificação de serviços de valor e serviços de custo, proposta por Arbache (2014).

Por sua vez, no capítulo 2, diante das teorias expostas no primeiro capítulo, realiza-se uma análise descritiva com os dados que compõem o espaço indústria, mostrando o processo de mudança estrutural ao qual esse espaço se remete. Em primeiro lugar, é feita uma estatística descritiva - com todos os dados disponíveis da amostra, para 33 países - mostrando o setor de serviços, a agricultura e a indústria manufatureira - onde verifica-se um crescimento do setor de serviços ao longo das décadas. Em seguida, é realizada uma análise do espaço indústria para os países, iniciando pela densidade industrial, que é dividida em “alta” e “baixa”, para verificar o comportamento dos países diante dos valores da densidade industrial. Em seguida, o PIB desses países é analisado. Para melhor entender a importância do espaço indústria, o capítulo 2 é encerrado com uma comparação realizada entre dois países - Brasil e EUA, verificando as regiões em que cada um deles se encontram nesse espaço.

Por fim, o capítulo 3 apresenta a relação entre as variáveis do espaço indústria no PIB per capita dos países. Para isso, foram realizados cinco exercícios

econométricos, onde todos eles possuem o PIB per capita como variável dependente e, como variáveis independentes, o PBS e a densidade industrial encontram-se presentes em todos os modelos analisados. A primeira análise empírica foi realizada para o modelo de mínimos quadrados e para a regressão quantílica. O objetivo de realizar uma regressão quantílica é verificar a relação entre as variáveis do espaço indústria e o PIB per capita dos países ao longo de cada um dos quantis (5, 10, 25, 50, 75, 90). São encontradas relações positivas entre todas as variáveis analisadas e a variável dependente. Em seguida, uma análise em painel de efeito fixo foi efetuada. Para tanto, utilizamos o modelo de Mankiw, Romer e Weil (1992), que mostra a importância do capital humano para crescimento econômico dos países. Os resultados obtidos mostraram que a densidade industrial e o PBS também possuem alguma relevância para o modelo e, não somente o capital humano. Por último e não menos importante, foram realizados dois painéis de efeito fixo, onde as amostras foram divididas em duas: países com alta densidade industrial, e, países com baixa densidade industrial. Também foram encontrados resultados positivos para a relação das variáveis dos dois modelos com os PIBs per capita analisados.

Além de apresentar novos resultados e análises inéditas com os dados calculados para o espaço indústria, este trabalho visa contribuir com a literatura sobre mudança estrutural dos setores da economia. Tendo em vista que as literaturas a respeito do tema são míopes ao tratar dos setores de serviços e indústria como sendo setores completamente separados, trazendo os serviços como substituto da indústria, esta tese busca mostrar que a relação entre esses setores é complementar e que, de fato, há uma relação sinérgica e simbiótica entre serviços e indústria.

1. MUDANÇA ESTRUTURAL E DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL: UMA ANÁLISE CONCEITUAL DO SETOR DE SERVIÇOS

1.1 Introdução

Em 1770, Adam Smith publicou sua obra intitulada “A Riqueza das Nações”, onde o autor demonstrava uma preocupação com o desenvolvimento econômico, no terceiro livro dessa série. Smith enfatizou a interação entre os três setores da economia, agricultura, indústria e serviços, apontando como cada setor poderia ser responsável pelo crescimento econômico. Para o autor, as mudanças do mercado seguiam uma ordem natural, e só mudariam a sua estrutura se houvesse a interferência do governo.

Apesar de ter tratado das mudanças que os setores poderiam sofrer ao longo do tempo, e do cuidado ao adicionar qualificações às suas declarações, Smith não tratou especificamente de um processo de mudança estrutural. Esse tema foi discutido ao final dos anos 30, com Fischer (1939), e, logo após, Clark (1940) deu a sua contribuição, em linha com o que foi exposto anteriormente.

Já nos dias atuais, tratar da conexão existente entre mudança estrutural e desenvolvimento econômico continua sendo necessário. Tal necessidade é explicada em decorrência da rápida alteração do sistema produtivo. Com isso, a presença da mudança estrutural entre os setores da economia indica que os países estão se desenvolvendo, e quanto mais intensa for essa mudança, maior é a possibilidade de os países atingirem mais altos níveis de desenvolvimento econômico.

Esse capítulo tem como objetivo apresentar a trajetória da literatura seminal sobre a mudança estrutural, trazendo breve um apanhado histórico, desde as mais clássicas, até as mais recentes. Ao verificar que tais literaturas são incompletas e

generalizadas, surgiu a necessidade de apresentar uma nova forma de analisar a mudança estrutural que ocorre nos setores da economia.

Para isso, o espaço indústria, desenvolvido por Arbache (2012), é apresentado para ajudar a analisar a mudança estrutural, evidente nas economias, nos dias de hoje. Através do espaço indústria, é possível capturar os efeitos gerados pela expansão da economia digital nos países.

Sobre os diversos estudos aqui apresentados, é importante salientar suas tentativas de buscar uma conexão entre a mudança estrutural ocorrida na indústria e o desenvolvimento econômico. Porém, esses estudos pouco tratam da relação de estreitamento existente entre indústria e serviços. Apesar das abordagens mais clássicas tratarem da preocupação com a estrutura produtiva e a sua diversificação, poucos estudos apontam a necessidade das economias para ampliarem, principalmente, a sua riqueza, que é o foco dessa tese.

1.2. A Importância da Mudança Estrutural na Indústria

Ngai e Pissarides (2007) definem a mudança estrutural como sendo o estado em que, pelo menos em uma parte da mão de obra, as ações estão mudando ao longo do tempo. De uma forma mais detalhada, para Duarte e Restuccia (2015, p.6) a transformação estrutural é caracterizada por uma redução sistemática da parcela de mão-de-obra atribuída à agricultura ao longo do tempo, pelo aumento constante da parcela do trabalho em serviços e por um padrão reduzido para a parcela do trabalho na indústria.

A divisão das atividades básicas que satisfazem os três setores foi proposta por Fisher (1939), em seguida por Clark (1940; 1951), apresentando inclusive os produtos que são fabricados em cada um dos setores. Os autores identificaram uma tendência da redução da participação do setor primário na economia, abrindo espaço para o setor secundário, posteriormente uma estagnação do setor secundário, que daria lugar à maior participação do setor terciário na economia.

Clark (1951) explora uma listagem enumerativa de indústrias com base em características comuns. Com relação ao setor de serviços, ele realiza uma análise das mudanças que ocorrem no uso do trabalho com o aumento da renda. O autor argumenta que a demanda final mudará cada vez mais para os serviços, aumentando assim a participação do emprego nas indústrias desse setor.

Seguindo a direção dos estudos anteriores, Kuznets (1957; 1966) utilizou dados de países agrupados conforme níveis de renda per capita para ressaltar três estágios que explicam o desenvolvimento econômico dos países. Em um primeiro momento, ocorre o declínio da participação da agricultura frente à indústria, em seguida a participação industrial diminui a sua importância, cedendo lugar ao setor de serviços. Nesse caso, a agricultura continua com a sua participação econômica reduzida, mostrando que no último estágio os países passam a atingir maiores níveis de renda.

Ao analisar a indústria como “motor do crescimento”, Kaldor (1966) revelou uma preocupação com a desaceleração econômica na Inglaterra pois, foi possível reconhecer a importância do desempenho de uma indústria tecnologicamente sofisticada para o desenvolvimento econômico. Para entender o que havia mudado no país, Kaldor redigiu um conjunto de leis, conhecidas como Leis de Kaldor, que estabeleciam uma relação entre a produção industrial e o crescimento econômico (Kaldor, 1966; Thirwall, 1983; Targetti, 1992).

Essas leis seguem a seguinte proposta: 1) o crescimento do PIB está positivamente relacionado com o crescimento industrial; 2) Também conhecida como Lei de Verdoorn², essa segunda lei afirma que a produtividade da indústria está positivamente relacionada com o crescimento do setor industrial; 3) A produtividade do setor não-industrial está positivamente relacionada ao crescimento do setor industrial.

Kaldor (1966) afirmou que o aumento da produção industrial possibilita resultados positivos para a economia de um país, que passa a seguir uma trajetória rumo ao crescimento econômico. Como a indústria apresenta retornos crescentes de escala, ao aumentar produção industrial, ocorre aumento da produtividade do setor. Dessa forma, Kaldor pôde inferir que uma composição industrial, mais aprimorada tecnologicamente, possibilita o alcance do crescimento econômico.

Essas tecnologias aprimoradas permitem que ocorra a elaboração e a fabricação de novos produtos, que, com o tempo, podem ser aperfeiçoados ainda mais. Ao fabricar esses novos produtos, a firma encontra-se sujeita ao surgimento de novas empresas no mercado, com fabricações ainda mais modernas. Tais movimentos de industrialização de tecnologias podem dar origem à competitividade entre as firmas, incentivando as empresas já existentes a crescerem e a modernizarem-se.

² Ver Verdoorn (1949). De acordo com a lei de Verdoorn (1949), no longo prazo, o aumento da produtividade de um setor ocorre de acordo com o crescimento da quantidade produzida

Uma conexão entre mudança estrutural e indústria e serviços foi feita por Baumol (1967; Baumol, 1985). O autor dividiu a economia em dois setores, o “progressista” e o “estagnado”, que se diferem pelo fato de o primeiro utilizar o capital e as novas tecnologias, induzindo o crescimento a uma taxa constante, e o segundo utilizar o trabalho como único insumo e produzir serviços como produto final.

Analisando o modelo de Baumol, assumindo que a economia é dividida em dois setores, onde no setor 1 a produtividade do trabalho é constante, e no setor dois, a produção por hora trabalhada cresce a uma taxa constante r , o produto para os dois setores, no tempo t , é dado por:

$$Y_{1t} = \alpha L_{1t} \quad (1)$$

$$Y_{2t} = \beta L_{2t} e^{rt} \quad (2)$$

Onde α e β são constantes, L é a quantidade de trabalho empregada nos dois setores e o total do trabalho é igual a $L = L_1 + L_2$. O salário (W) é igual nos dois setores onde $W_t = W e^{rt}$. O custo de produção dos setores é descrito como:

$$c_1 = w \frac{L_1}{Y_1} = \frac{e^{rt}}{\alpha} \quad (3)$$

$$c_2 = w \frac{L_2}{Y_2} = \frac{1}{\beta} \quad (4)$$

A razão entre os custos é:

$$\frac{c_1}{c_2} = \left(\frac{\beta}{\alpha} \right) \cdot e^{rt} \quad (5)$$

E a razão entre os produtos é:

$$\frac{Y_1}{Y_2} = \frac{L_1}{L_2 e^{rt}} = k \quad (6)$$

Logo,

$$L_1 = k(L - L_2)e^{rt} = \frac{kLe^{rt}}{(1+ke^{rt})} \quad (7)$$

E então:

$$L_1 = L - L_2 = \frac{L}{(1+ke^{rt})} \quad (8)$$

Em decorrência da mobilidade dos fatores, os custos de produção e os preços do setor estagnado tendem a aumentar, gerando um processo chamado de “doença de custos Baumol”. O autor cita a indústria de transformação, como setor progressivo, e o setor de serviços, como setor estagnado. Sendo assim, os custos e os preços relativos do setor de serviços tendem a aumentar e a participação do setor de serviços no produto total (Y) ou na força de trabalho (L) conseqüentemente também aumenta, mas ocorre um declínio da produtividade.

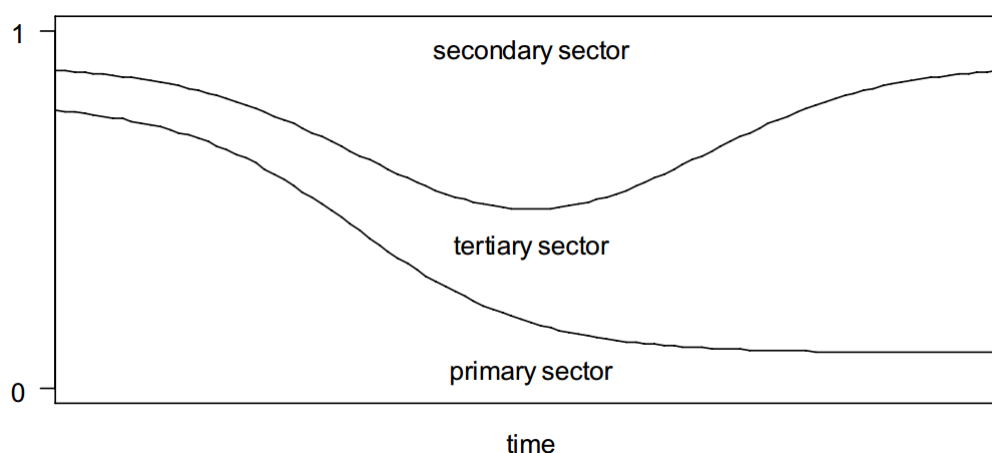
Apesar da grande contribuição teórica e empírica que diversas dessas literaturas clássicas proporcionaram, elas pouco explicam a principal causa da mudança estrutural entre um setor e outro. Essas explicações clássicas basicamente direcionam as suas concepções às análises do lado da oferta e da demanda. Do lado da oferta, o principal impulsionador de ganhos de produtividade é o progresso técnico. Do lado da demanda, essas mudanças são associadas aos preços relativos, ou a alterações das preferências do consumidor.

Os autores aqui citados tratavam o setor de serviços como sendo de baixa produtividade. Em decorrência disso, os trabalhos da literatura clássica a cerca da mudança estrutural não eram capazes de identificar qualquer parcela tecnológica existente nos serviços que pudessem ser comparados ao dinamismo apresentado na indústria. A análise dos três setores, apresentada a seguir, aborda o setor de serviços com um pouco mais de detalhe, porém continua sem analisar a relação simbiótica entre indústria e serviços.

1.3. A análise da mudança estrutural com os três setores

De acordo com Krüger (2008), a literatura sobre os três setores estava mais preocupada com a discussão de diferentes critérios para a classificação dos setores primário, secundário e terciário. De uma forma parecida, porém analisando também o mercado de trabalho, Krüger traz uma preocupação da forma que advém o desenvolvimento dos setores primário, secundário e terciário ocorrido ao longo do tempo, conforme apresentado a figura 1.

Figura 1 - A hipótese dos três setores



Fonte: Krüger (2008)

Nessa hipótese apresentada, analisando a economia em relação ao valor adicionado e a parcela do emprego, em um primeiro momento da análise desse espaço econômico dos três setores, o setor primário é predominante e ocorre uma baixa participação do setor terciário tanto no emprego, quanto no valor adicionado. Os três momentos que são analisados estão de acordo com cada curva realizada pelos setores, totalizando três curvas, conforme mostra a figura 1.

Ao longo do tempo o setor primário deixa de ser prioritário e, no momento intermediário, à medida que as economias vão se tornando mais industriais, o setor secundário passa a ter maior participação no valor adicionado. Já na fase mais avançada de desenvolvimento, ou seja, no último momento, o setor terciário responde por uma parcela maior do valor adicionado e do emprego, reduzindo a participação dos demais setores. Nesse último estágio, a mão de obra está voltada às atividades do setor terciário como, por exemplo, serviços bancários e de seguros que são gerados principalmente pelo comprometimento do trabalho, mas, principalmente, pela utilização de bens de capital, como computadores e uso de edifícios.

Essa dinâmica existente entre emprego e mudança estrutural também foi documentada por McMillan e Rodrik (2011). Os autores enfatizam que os fluxos de mão-de-obra de atividades de baixa produtividade para atividades de alta produtividade são um dos principais impulsionadores do desenvolvimento. Através de análises empíricas, os autores evidenciaram que existem três fatores que ajudam a determinar se a mudança estrutural contribui para o crescimento da produtividade. Esses três fatores são: participação da agricultura no emprego total, participação dos bens não-manufaturados nas exportações e taxa real de câmbio.

Países que utilizam mais recursos naturais nos produtos que são exportados demonstram que o processo de mudança estrutural ocorre de forma mais lenta e com opera com baixa produtividade pois, mesmo que esses países operem com elevada produtividade, eles não podem absorver o excedente de mão-de-obra existente na agricultura. Porém, as taxas de câmbio subvalorizadas e a flexibilidade do mercado de trabalho contribuíram para o aumento das mudanças estruturais, mediante o aumento das exportações, (MCMILLAN E RODRIK, 2011).

Duarte e Restuccia (2015) também analisaram o papel dos diferentes setores na produtividade do trabalho, ao explicar o processo de mudança estrutural, dando maior heterogeneidade ao setor de serviços. Para isso, foi utilizado um modelo de transformação estrutural calibrado para os Estados Unidos, para medir a diferença de produtividade entre os países. Os autores encontraram que, entre os países ricos

e pobres, a diferença da produtividade se encontra mais evidente nos setores da agricultura e de serviços. Essa diferença é menor no setor industrial, apesar da agricultura e da indústria terem experimentado redução da produtividade com maior ênfase do que no setor de serviços.

1.3.1 Modelo de Mudança Estrutural de Duarte e Restuccia (2009) para os três setores

Os autores desenvolveram um modelo de transformação estrutural analisando os três setores, agricultura, indústria e serviços, a partir da metodologia proposta por Rogerson (2008). Como os autores analisam o mercado de trabalho, o seu deslocamento é motivado por dois impulsos: um efeito de renda, em decorrência das preferências não homotéticas, e um efeito de substituição, devido à diferença do crescimento da produtividade entre a indústria e os serviços.

A função de produção analisa a agricultura (a), indústria (m) e os serviços (s) para cada setor i :

$$Y_i = A_i L_i, \quad i \in \{a, m, s\} \quad (9)$$

Onde Y_i é a função de produção que possui retornos constantes de escala, L_i é o trabalho, associado com as horas trabalhadas de acordo com o setor i . Dado o preço (p) do bem i e renda w , uma firma representativa no setor i segue:

$$\max_{L_i \geq 0} \{p_i A_i L_i - w L_i\} \quad (10)$$

As famílias possuem preferências do consumo dos bens como segue:

$$\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_{a,t}, c_t), \quad \beta \in (0,1) \quad (11)$$

onde $c_{a,t}$ é o consumo dos bens agrícolas das famílias no período t e c_t é o consumo da composição de bens e serviços industriais no período t . A utilidade por período é dada por:

$$u(c_{a,t}, c_t) = a \log(a_t - \bar{a}) + (1 - a) \log(c_t), \quad a \in [0,1] \quad (12)$$

em que $\bar{a} > 0$ é o nível de agricultura de subsistência ao qual as famílias não conseguem sobreviver. A composição não agrícola do consumo do bem c_t é dado por:

$$c_t = [bc_{m,t}^\rho + (1 - b)(c_{s,t} + \bar{s})^\rho]^\frac{1}{\rho} \quad (13)$$

O parâmetro \bar{s} também pode ser interpretado como um nível constante de produção de bens de serviço domésticos, onde $\bar{s} > 0$, $b \in (0,1)$, e $\rho < 1$. Em cada período e preços dados, a família escolhe o consumo de cada bem para maximizar a utilidade sujeito à restrição orçamentária, como segue:

$$\max_{c_i > 0} = \left\{ a \log(c_a - \bar{a}) + (1 - a) \frac{1}{\rho} \log[bc_m^\rho + (1 - b)(c_s + \bar{s})^\rho] \right\},$$

sujeito a:

$$p_a c_a + p_m c_m + p_s c_s = wL \quad (14)$$

A demanda por trabalho das firmas é igual a oferta exógena das famílias, onde:

$$L_a + L_m + L_s = L \quad \text{e} \quad c_a = Y_a, c_m = Y_m, c_s = Y_s \quad (15)$$

Em equilíbrio, as condições de primeira ordem do consumo da indústria e dos bens de serviços implicam que:

$$L_m = \frac{(L - L_a) + \frac{\bar{s}}{A_s}}{1 + x} \quad (16)$$

Essa equação reflete as duas forças que impulsionam a realocação entre os setores da indústria e dos serviços. Mas esses serviços não são diferenciados entre si, conforme proposto por Arbache (2014), e quando isso ocorre, a análise é realizada com serviços de custos, deixando de medir isoladamente a participação de serviços de valor, que podem impactar na produtividade do trabalho.

1.4. Mudança estrutural nos *Product Service System* e suas variações

A necessidade de unir serviços tecnológicos aos bens industriais surgiu visando a barreira à entrada de novos concorrentes no mercado industrial, (PEREIRA, 2013). Desde então, o relacionamento existente entre produtos industriais e serviços têm se mostrado crescente, de forma a impactar na literatura. Os tópicos seguintes apresentam termos conceituais que explicam a interação existente entre produtos e serviços.

1.4.1. Servitização

Dada a complexidade do tema, diversos conceitos acerca da servitização são apresentados na literatura. De acordo com Vandermerwe e Rada (1988), o processo de servitização consiste na oferta de bens pelas indústrias manufatureiras que buscam aumentar a participação dos serviços nos seus negócios. Os autores justificam que as empresas perceberam a demanda do consumidor e buscam agregar valor às suas principais ofertas, utilizando os serviços para aumentar a sua competitividade.

Para Baines *et al.* (2014) a servitização é a inovação das capacidades e processos de uma organização para passar da venda de produtos para a venda de produtos e serviços integrados que oferecem valor em uso. Esse processo não representa uma panaceia para fabricação, no entanto, é um conceito de valor potencial significativo, fornecendo rotas para que as empresas avancem para a cadeia de valor e explorem atividades comerciais de maior valor. A tabela 1 apresentam outras definições de servitização.

Tabela 1 - Algumas Definições de servitização

Autores	Definição de Servitização
Tellus Institute (1999)	“O surgimento de serviços baseados em produtos que desfazem a distinção entre atividades industriais e setoriais de serviços tradicionais”.
Verstrepen e Van Den Berg (1999)	“Componentes industriais adicionados de serviços aos produtos principais”.
Robinson et al (2002)	“Um pacote integrado de bens e serviços”.
Desmet et al. (2003)	“Uma tendência em que indústrias adotam cada vez mais componentes de serviços em suas ofertas”.
Lewis et al (2004)	“Qualquer estratégia que procure mudar a forma como a funcionalidade do produto é entregue aos seus mercados”.
Ward and Graves (2005)	“Aumentar a gama de serviços oferecidos por um fabricante”.
Ren and Gregory (2007)	“Um processo de mudança em que as empresas de fabricação adotam a orientação do serviço e / ou desenvolvem mais e melhores serviços, com o objetivo de satisfazer as necessidades do cliente, obter vantagens competitivas e melhorar o desempenho da empresa”.

Fonte: adaptado de Baines et al (2007)

As definições de servitização apresentadas, mostram a forma em que os serviços estão auferindo importância. Isso significa que a indústria está se transformando sem perder espaço para os serviços e vice versa. Os serviços e a indústria estão cada vez mais unidos através das mudanças ocorridas no componente industrial. A definição de servitização utilizada nesta tese é a definida por Baines *et al.* (2014), que apresenta a importância dos serviços integrados aos bens industriais para as cadeias globais de valor. A próxima subseção apresenta os conceitos de *product service system* ao longo dos anos.

1.4.2. Product Service System (PSS)

O PSS é um termo mais recente, criado para especificar melhor a questão dos serviços inseridos nos produtos industriais. Segundo Goedkoop *et al.* (1999), é uma combinação integrada entre produtos e serviços, que engloba também uma estratégia competitiva, assim como a servitização que é orientada por serviços e também pela sustentabilidade ambiental. O PSS é um caso particular da servitização e é orientada pela funcionalidade do produto gerado, e não somente pela oferta do bem, ou seja, a empresa fabrica o produto e em seguida transfere a responsabilidade de uso para o consumidor final.

De acordo com Mont (2002), PSSs bem-sucedidos exigem infraestrutura social, estrutura humana, e layouts organizacionais para funcionar de forma sustentável. Nesse processo de produção, onde há uma relação produto/serviço, os modos mais intensivos de uso dos produtos tradicionais são substituídos pela possibilidade de satisfazer as necessidades dos consumidores através da nova forma de prestação de serviços. O uso do PSS reflete em produtos, serviços e várias combinações entre os dois.

Esse processo pode ser definido como um sistema de produtos, serviços, redes de suporte e infraestrutura, que se destina a promover: competitividade,

satisfazer as demandas dos consumidores, possuir menor impacto ambiental do que os modelos de negócios tradicionais. Do ponto de vista do consumidor, essa mudança reflete uma mudança no padrão de consumo, onde a compra de produtos se transforma em compras de serviços e soluções de sistemas. Para os produtores, esse processo significa um maior grau de responsabilidade pelo ciclo de vida completo do produto (MONT, 2002).

A complexidade existente em todo o processo de produto e serviço permite que essa narrativa seja utilizada com alto grau de flexibilidade. A discussão sobre uma metodologia para projetar um PSS ainda está aberta e é importante para o desenvolvimento de soluções sustentáveis. Porém, vale ressaltar que uma abordagem metodológica abrangente e única é praticamente impossível nesta área. Isso ocorre em decorrência da alta complexidade que envolve o tema. No entanto, isso não impede que sejam realizados novos estudos de caso e aplicações com a finalidade de propor melhorias dos métodos propostos e que podem contribuir para definir uma abordagem metodológica mais clara e precisa para o desenho do PSS, (MORELLI, 2006).

Em linha com o assunto, Acemoglu et. al (2007), buscaram compreender o motivo que leva as firmas a se descentralizarem ou a se verticalizarem. A medida que a informação sobre uma determinada tecnologia é ampliada, a compensação converge a favor da centralização da produção. Os autores mostraram que, empresas mais próximas da fronteira tecnológica, empresas mais jovens e, também, as mais heterogêneas são mais propensas a escolher a descentralização da produção.

Seguindo essa linha de discussão, para Berlingieri (2013), a explicação para parte do aumento da participação dos serviços na economia pode ser dada pelo aumento dos processos de descentralização da produção. De acordo com o autor, cerca de 40% do crescimento do setor de serviços vêm do *business services*, uma indústria altamente especializada na produção de intermediários, onde maior parte das atividades terceirizadas está concentrada. Tal processo ocorre em decorrência da mudança nas atividades industriais, onde parte da produção, tanto acessória

quanto complementares, já foi terceirizada. As atividades que anteriormente eram realizadas dentro da própria empresa passam a ser realizadas por empresas especializadas na área demandada. A tabela 2 mostra algumas definições de PSS.

Tabela 2 - Algumas Definições de Product Service System

Autores	Definição de PSS
Goedkoop et al. (1999)	"Um sistema de serviço do produto é um sistema de produtos, serviços, redes de jogadores e suporte de infraestrutura que se esforça continuamente por ser competitivo, satisfazer as necessidades dos clientes e ter menor impacto ambiental do que tradicionais modelos de negócios".
Mont (2002)	"Um sistema de produtos, serviços, suporte, redes e infraestrutura projetadas é designado a ser: competitivo, satisfazer as necessidades dos clientes e têm menor impacto ambiental do que modelos de negócios tradicionais "
Manzini and Vezzoli (2003)	"Uma estratégia de inovação, deslocando o foco do negócio desde a concepção (e venda) de produtos físicos apenas, ao design (e venda) de um sistema de produtos e serviços capazes em conjunto de satisfazer as demandas específicas dos clientes".
Brandstötter et al. (2003)	"Um PSS consiste em produtos tangíveis e serviços intangíveis, projetados e combinados para que eles sejam capazes em conjunto de atender às necessidades específicas do cliente. Além disso, o PSS tenta atingir os objetivos do desenvolvimento sustentável "
Wong (2004)	" <i>Product Service-System</i> (PSS) pode ser definido como uma solução oferecida para venda que envolve um produto e um elemento de serviço, para entregar a funcionalidade necessária".
Baines et al. (2007)	"Um PSS é uma oferta integrada de produtos e serviços que oferece valor

em uso. Um PSS oferece a oportunidade de desacoplar o sucesso econômico do consumo material e, portanto, reduzir o impacto ambiental da atividade econômica”.

Fonte: Beuren *et. al*, 2013

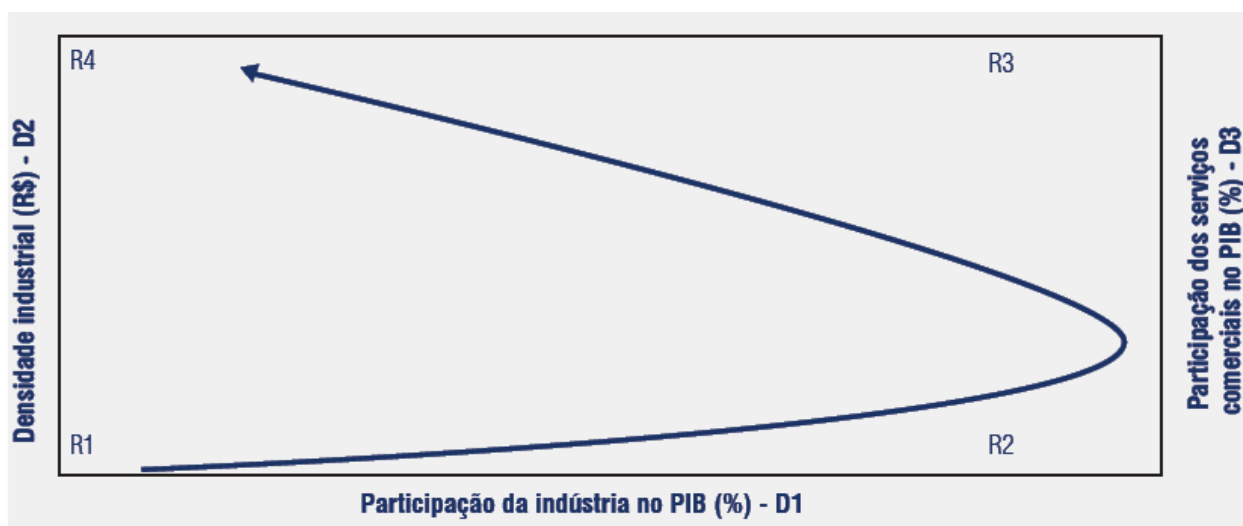
Sintetizando os conceitos apresentados tanto na tabela 1 quanto na tabela 2, a diferença entre servitização e o PSS encontra-se na especificidade que este apresenta ao tratar de impactos socioambientais e desenvolvimento sustentável. Por se tratar de um processo mais específico, esta tese utiliza o conceito de servitização, conforme mencionado anteriormente, para tratar do processo de integração dos serviços aos produtos industriais.

A próxima seção apresenta, de forma ilustrativa, uma possibilidade de analisar o processo de servitização em diferentes países, considerando um processo de mudança estrutural ocorrida em suas produções industriais e no setor de serviços.

1.5. O Espaço Indústria

Essa análise segue o que foi proposto em Arbache (2012). A figura 2 mostra o espaço indústria, que contém a Densidade Industrial³, na área D2, a participação da indústria no PIB, que compõe a área D1 - o equivalente ao percentual da manufatura no PIB, disponível pelo *World Development Indicators* (WDI) - e a área D3, que é o *PBS*. Essas três variáveis compõem o espaço-indústria cuja principal finalidade é apresentar a trajetória industrial de um país, e que não necessariamente converge tangenciando uma trajetória temporal, ou seja, o tempo é implícito, pois não importa qual é o caminho que o país percorre até que chegue a região R4, o importante é que o foco dos países seja alcançar a sua posição nessa região, mesmo que ele tenha que recorrer a “atalhos”.

Figura 2- O Espaço Indústria



Fonte: Arbache (2012)

³ De acordo com Arbache (2012), a densidade industrial é uma medida da “indústria manufatureira per capita”, que busca mostrar o quão envolvido nessa indústria um país está. Ou seja, a DI reflete na disponibilidade de recursos de um país, que contribuem para a agregação de valor, seja ele a disponibilidade de P&D, infraestrutura, capital humano e outros. É através da capacidade de produção industrial que é possível verificar se um país pode transformar seus produtos da indústria tradicional em produtos com serviços embutidos, transformando produtos em serviços.

O desenvolvimento industrial dos países inicia a sua trajetória na área R1 da figura 2. Nessa região a densidade industrial ainda é baixa e a participação da indústria manufatureira no PIB também. O setor de serviços, conseqüentemente, possui uma pequena participação na economia e, por isso, ela é dominada pelos países com elevada produção agrícola, baixa produção industrial e a baixa utilização de tecnologias. Os países em desenvolvimento apresentam características semelhante, ou seja, a agricultura desses países é predominante voltada ao valor adicionado e à indústria.

Ao seguir para a próxima fase, as economias estão se tornando mais urbanizadas e, conseqüentemente, na região R2 ocorre a fase onde a produção industrial é predominante e a indústria ainda está se desenvolvendo. Aqui, a economia também possui baixa participação da inovação tecnológica na produção. Nessa fase ocorre a expansão da indústria de base, das manufaturas de baixo valor agregado, e também o uso de serviços de custos. É a partir dessa região que a participação dos serviços e da indústria no PIB se tornam mais intensos.

Procedendo intuitivamente, como a renda do indivíduo aumenta, então ocorre a passagem da região R2 para R3, movida pela pressão da oferta. Ao chegar na fase R3, as indústrias estão em uma situação muito mais sofisticada do que era percebido na fase anterior pois, nessa região do espaço indústria, as indústrias estão investindo mais no seu desenvolvimento tecnológico, mas ainda não se encontram em sua capacidade máxima para esse tipo de produção.

As firmas também estão voltadas aos serviços de logística, serviços financeiros e projetos de engenharias e de marketing, e, a terceirização da produção. Analisando a figura 2, através do movimento da densidade industrial é possível verificar que ela está sempre em expansão, e também, sempre vem acompanhada do progresso do setor de serviços na economia.

Entre as regiões R3 e R4, os países passam por um processo de “desindustrialização” da indústria tradicional para um processo de “reindustrialização” da indústria produtora de bens unidos aos serviços. É nesse estágio que intensifica-

se o processo de servitização e do *product servisse system* nas economias que permitem, aos países que se encontram nesse estágio de desenvolvimento industrial, um crescimento sustentado de suas rendas.

Chegando definitivamente ao último, e mais importante, estágio da análise, a região R4 descreve a fase mais avançada da indústria. Nessa fase os serviços estão mais voltados ao conhecimento, sobretudo, intenso em tecnologia e isso permite que as indústrias contem com um elevado avanço tecnológico.

Nesse estágio, a participação da indústria tradicional no PIB tende a reduzir, e tanto a densidade industrial, quanto o PBS, são elevados. Na R4, as indústrias estão trabalhando predominantemente com serviços de internet, de P&D, desenvolvimentos de softwares, ou seja, com serviços de alta tecnologia. Como os países iniciam a sua jornada de desenvolvimento industrial na região R1, o estágio máximo do desenvolvimento é encontrado na região R4. Isso implica que, para os países que tiveram uma industrialização tardia, é necessário que o foco do desenvolvimento industrial desses países seja o alcance da região R4.

A corrida dos países em busca de alcançar o desenvolvimento econômico via aumento de tecnologias se encontra justamente na explicação do espaço indústria, onde os países em desenvolvimento que se encontram na região R1 ou R2 buscam atingir a região R4. Porém, para não ficar muito atrasado nessa competição, é necessário que esses países busquem um “atalho”. Se os países se encontram na região R1 devem tentar atingir a região R4 sem passar por todo o estágio tradicional de industrialização. A próxima seção explica como o setor de serviços passou a ser o indutor da mudança estrutural.

1.6. O setor de serviços como indutor da mudança estrutural

Parte do processo de mudança estrutural que ocorre nas economias possui como principal catalizador a necessidade de adaptação das firmas quanto à inovação tecnológica. Quanto mais próximo da atualidade (em anos), maior a demanda dos consumidores por serviços sofisticados e intensivos em tecnologia, conforme apresentado em Eichengreen e Gupta (2013). Esse é um processo natural, pois uma vez que a renda dos indivíduos aumenta, as economias tornam-se mais complexas⁴ e a demanda por serviços movidos à informação também aumenta, principalmente a de serviços tecnológicos.

Em decorrência dessa mudança estrutural, a indústria é levada a uma fase de desafios, onde é preciso descobrir um produto industrial novo, com maiores serviços inseridos nesse produto, e, quanto mais serviços esse produto possuir, mais caro é o valor final do bem ofertado. Esses são produtos normalmente de mais alto valor agregado e que de fato contribuem para o desenvolvimento econômico dos países. Para ter sucesso na produção é preciso que o novo modelo de indústria venha acompanhado de criatividade, mão de obra qualificada, investimento em inovação, estratégias de marketing, e, principalmente, elevada competitividade.

Para verificar o crescimento global do setor de serviços na economia, um estudo feito pela OCDE (2016), apresentado no quadro 1, realiza uma comparação entre as principais empresas baseadas na Internet por capitalização de mercado em 1995 com as principais empresas de 2015. No início do quadro 1, observa-se que a maioria das empresas comercializavam hardwares, softwares, ou realizavam serviços de provedores de internet e mídia, enquanto em 2015 essas empresas passaram a ser plataformas digitais.

⁴ Ver Hausmann e Hidalgo (2013)

Quadro 1 - As 15 principais empresas de internet por capitalização de mercado em 1995 e 2015

	1995 (dezembro)	Produto Principal ou Atividade	2015 (maio)	Produto Principal ou Atividade
1	Netscape	Software	Apple	Hardware, serviços
2	Apple	Hardware	Google	Informação (serviços de busca)
3	Axel Springer	Mídia, publicação	Alibaba	Bens (e-com)
4	RentPath	Mídia, aluguel	Facebook	Informação (social, P2P)
5	Web.com	Serviços de internet	Amazon.com	Bens (e-com)
6	PSINet	Internet Service Provider	Tencent	Informação (social, P2P)
7	Netcom On-Line	Internet Service Provider	eBay	Bens (e-com, P2P)
8	IAC / Interactive	Mídia	Baidu China	Informação (serviços de busca)
9	Copart	Leilões de veículos	Priceline Group	Serviços
10	Wavo Corporation	Mídia	Uber	Serviços (P2P)
11	iStar Internet	Internet Service Provider	Salesforce.com	Serviços
12	Firefox Communications	Internet Service Provider	JD.com	Bens (e-com)
13	Storage Computer Corp.	Software de armazenamento	Yahoo!	Informação (serviços de busca)
14	Live Microsystems	Hard- e Software	Netflix	Serviços (mídia)
15	iLive	Mídia	Airbnb	Serviços (P2P)

Fonte: Adaptado de OCDE (2016)

Onze das 13 plataformas digitais em 2015 são mercados para serviços, que operam em diversas áreas diferentes, se inserindo em diversos mercados, como o de transporte de passageiros (Uber) e serviços de hospedagem Airbnb. Isso mostra a importância da presença do setor de serviços nas economias, e como eles foram expressivos nos últimos anos.

Esse setor possui uma participação tão elevada no PIB, tanto do Brasil quanto em outros países, que pode-se perceber a importância do debate a respeito dos serviços. Por se tratar de um setor tão abrangente e complexo, é necessário que haja uma atenção especial, ou seja, é importante que as negociações realizadas sobre os serviços sejam desatreladas das negociações de outros setores e, de acordo com Celli Junior (2007), nem sempre isso ocorre.

Quanto ao efeito direto do setor de serviços na economia, para que o setor de serviços influencie positivamente as economias em desenvolvimento, é necessário que tal setor seja o foco dos investimentos desses países. Além disso, os investimentos realizados, tanto na educação quanto na tecnologia, devem ser voltados a esse setor, não menosprezando também o investimento em infraestrutura, certificando-se que os investimentos realizados são de qualidade, conforme sugere a OCDE (2014).

Em linha com o assunto, para Rodrik (2011), à medida que as economias ficam mais ricas, a indústria inevitavelmente torna-se menos importante, e as tecnologias de informação e os serviços de alto valor agregado tornam-se os motores para o crescimento das economias. Entretanto, a ampliação da tecnologia da informação demanda intensamente recursos humanos qualificados, e os países em desenvolvimento possuem significativa limitação nessa área, comprometendo o acompanhamento da demanda por serviços tecnológicos. As indústrias precisam adaptar-se ao novo padrão do mercado atual.

Essa crescente participação dos serviços tecnológicos na economia não pode ser desconsiderada e merece atenção pois, se existe a demanda por esses serviços e a oferta de mão de obra não consegue acompanhar, então, no futuro, poderá haver

um desequilíbrio de mão de obra. Tal desequilíbrio pode gerar uma tendência relativa ao aumento de preço dos serviços pois, com a escassez de mão de obra em um setor altamente demandado, a tendência é que o salário desse setor se eleve.

Acemoglu e Restrepo (2017), apresentam uma preocupação acerca da disponibilidade de mão de obra. Essa preocupação abre uma discussão relevante a respeito do crescimento dos serviços, que é a substituição da mão de obra humana por robôs. Como esse movimento de substituição do trabalho possui uma tendência crescente. As economias precisam se adaptar às mudanças e direcionar as suas prioridades de investimentos no setor de serviços.

De uma forma geral, o grande problema das literaturas sobre mudança estrutural é que elas analisam essa mudança dos setores geralmente através da produtividade, esquecendo de separar o setor de serviços quanto a sua agregação de valor, tratando os serviços como se fossem um setor homogêneo. O próximo tópico mostra a divisão do setor de serviços, classificando-o de acordo com suas atividades.

1.6.1. Classificação dos Serviços

Com o processo de transformação da economia e o aumento do progresso tecnológico nas atividades de serviços, surgiu a necessidade de separar o setor em decorrência da sua heterogeneidade. Os serviços se tornaram amplamente tecnológicos e, conseqüentemente, os trabalhos a respeito do tema se adaptaram a nova demanda. Tal literatura costumava utilizar a divisão dos serviços como *tradeables* e *non-tradeables* para explicar empiricamente o aumento da participação dos serviços na economia, justificando que a mão de obra do setor está aumentando significativamente (Jensen e Kletzer, 2005; Anderson et al (2012); Gervais e Jensen (2013)). O problema dessa classificação é a dificuldade de perceber os serviços de alto valor agregado, que acabam sendo confundidos com os demais.

Um exemplo de utilização dessa divisão tradicional é a realizada por Duarte e Restuccia (2009). Os autores dividiram os serviços em tradicionais e não tradicionais, com o objetivo de analisar a produtividade dos três setores entre os países ricos e pobres. O problema dessa classificação é que ela também mistura os serviços que são intensivos em conhecimento entre os serviços que geram custos.

Gonzalez, Meliciani e Savona (2015) tratam os serviços como *non-tradables*, o que os incluem em uma categoria de serviços que não diferenciam produtos. Isso significa que eles também não perceberam que serviços e indústria caminham para uma mesma direção, convergindo a uma estrutura de fabricação conjunta, para atender as demandas do consumidor final. Com relação as mudanças estruturais, os autores afirmam que “essas mudanças também trouxeram ganhos de produtividade, mas há uma redução global do emprego”, mencionando a substituição da mão de obra humana por máquinas.

Porém, para elevar a produtividade, especialmente no setor de serviços, é importante observar a forma como a inovação tecnológica é realizada (no sentido da qualidade do que está sendo produzido) pois, o processo da economia digital traz graves consequências às distintas economias em termos de economias desenvolvidas e em desenvolvimento. A qualidade do serviço tecnológico é fundamental para evitar a desigualdade que pode ser gerada entre os países.

Arbache (2012) traz uma análise direcionada ao setor de serviços, onde esse setor que, ao longo da literatura clássica, era tratado como o menos produtivo, passa a ser o setor mais importante a ser analisado, em termos de produtividade e renda. De acordo com Arbache (2014), os serviços estão separados em dois grupos: serviços de custo e serviços de valor, conforme pode ser analisado no quadro 2.

Quadro 2- Classificação dos Serviços de acordo com as atividades finais

Origem dos Serviços	Destino dos Serviços	Classificação do Destino dos Serviços	Atividade Final dos Serviços
Serviços para insumos	Empresas	Serviços de custo	Logística, transportes, energia, infraestrutura, reparos e manutenção, crédito, e etc.
		Serviços de valor	P&D, <i>design</i> , serviços avançados de TI, <i>softwares</i> , serviços avançados de TI, <i>marketing</i> , e etc.
Serviços para consumos	Famílias	-	Serviços de alimentação e acomodação, serviços de saúde, educação, e etc.

Fonte: Elaborado com base em Arbache (2014)

Os serviços de custo são compostos por itens básicos de produção. São serviços que podem agregar valor, mas não diferenciam produtos. Já os serviços de valor são aqueles formados por atividades que contribuem para a produção e diferenciação dos produtos. Essa classificação altera a literatura existente sobre mudança estrutural e o setor de serviços.

Analisando pelo lado da oferta, quanto maior for a participação dos serviços de custo na economia, mais baixa poderá ser a produtividade agregada. O resultado oposto é encontrado para os serviços de valor. Tendo em vista que os serviços de valor são considerados essenciais para ampliar a produtividade e, conseqüentemente, a competitividade entre os países, o foco da nossa análise é esse tipo de serviços.

Seguindo o conceito de serviços de custo e serviços de valor, a presente subseção se destina a expor algumas literaturas que concretizam a separação dos serviços em sua análise. Porém, para realizar uma pesquisa consistente acerca desse setor, é necessário assumir algumas proposições iniciais, já que os serviços são importantes quando inseridos na produção industrial. Dessa forma, assume-se o seguinte:

- Esse setor abrange diversas esferas econômicas, entre elas os serviços de energia, serviços financeiros, de informática, serviços de transporte, entre outros. Com isso, o conjunto de categorias que compõem esse setor são heterogêneas (Baumol et. al, (1985), Eichengreen e Gupta (2011), Jorgenson e Timmer (2011), Arbache (2014)) o que dificulta a análise exata do setor;
- Quando a análise do setor de serviços é realizada apenas com os serviços que geram custos (serviços de custos), então tal análise não direciona a economia a um estágio desejável de competitividade, que induza ao desenvolvimento econômico. Para que as economias sejam competitivas, é necessária a produção de serviços que agreguem valor e, também, que haja diferenciação de produtos;
- Para que a competitividade do setor de serviços seja maior, é necessário que os serviços propiciem uma ampliação do bem-estar social.
- Os estudos direcionados a literatura de serviços intensivos em tecnologia trazem consigo a concordância de que os serviços de valor envolvem conhecimento e inovação.

Embora os serviços de serviços de valor sejam formados por atividades intensivas em customização e diferenciação de produtos, esse tipo de classificação ainda é pouco estudado na literatura, principalmente empírica. Um grupo de serviços empresariais que tem sido enfatizado na literatura é o KIBS (Knowledge intensive business services). O pioneiro a tratar da nomenclatura KIBS foi Miles (1993), possibilitando diversos conceitos de KIBS, aproximando a discussão a respeito do tema. O quadro 3 abaixo, apresentado em Teza et. al (2012), traz diversos conceitos de KIBS.

Quadro 3- Trabalhos e conceitos de diversos KIBS

Trabalho	Conceito de KIBS
Miles et al. (1995, p. 18)	KIBS são serviços que envolvem atividades econômicas que se destinam a resultar na criação, acumulação ou divulgação do conhecimento;
Bettencourt et al. (2002, p. 100)	Serviços empresariais intensivos em conhecimento (KIBS) são empresas cuja principal atividade de valor agregado consiste na acumulação, criação ou disseminação do conhecimento com a finalidade de desenvolver um serviço personalizado ou solução de produto para satisfazer as necessidades do cliente (por exemplo, consultoria em tecnologia da informação, engenharia técnica, design de software).
Miles (2005, p. 39)	São serviços que fornecem insumos intensivos em conhecimento aos processos de negócios de outras organizações - serviços empresariais intensivos em conhecimento (KIBS), tais como serviços de informática, serviços de P&D, serviços jurídicos, de contabilidade e de gestão, engenharia, arquitetura e serviços técnicos de publicidade e pesquisa de mercado.
Miozzo e Grimshaw (2005, p. 1420)	KIBS são os serviços empresariais que são baseados no conhecimento, baseados em ambos conhecimentos sociais e institucionais (como muitos tradicionais serviços profissionais, tais como contabilidade ou consultoria de gestão) ou mais conhecimento tecnológico (como computação, P&D e serviços de engenharia).
Simie e Stranback (2006, p. 27)	KIBS são aqueles serviços demandados por empresas e instituições públicas que não são produzidos para consumo privado. Serviços de conhecimento intensivo são apenas uma parte dos negócios relacionados com serviços e são caracterizados por um alto grau de funcionários altamente qualificados.
Amara et al. (2008, p. 1530)	Serviços empresariais intensivos em conhecimento (KIBS) que fornecem serviços baseados em conhecimento profissional.
Muller e Doloreux (2009, p. 65)	KIBS se refere a empresas de serviços que se caracterizam pela alta intensidade de conhecimento e serviços para outras empresas e organizações, serviços que são predominantemente não-rotineiros.
Wenhong e Min, 2010	KIBS refere-se à indústria de serviço que tem o conhecimento como principal elemento de entrada, e apresenta investimentos em inovação e desempenho elevados.

Fonte: Teza et. al (2012)

Dada a importância dos estudos baseados em serviços intensivos em conhecimento, estudos empíricos focam na relação da produtividade desses serviços (Bessant e Rush, 1995; Hales, 1997). Para quantificar um difusor do conhecimento, aspecto fundamental da inovação, KIBS passou a ser utilizada como variável representante da infraestrutura de diferenciação de produtos e agregação de valor (Aslesen e Isaksen, 2007; Li e Chen, 2010; Muller e Doloreux, 2009; Muller e Zenker, 2011).

Desmarchelier et al (2012) buscaram compreender a relação existente entre os serviços intensivos em conhecimento e o crescimento econômico. Levando em consideração alguns conflitos existentes entre os serviços e crescimento, os autores construíram um multi-agente baseado em um sistema que envolve firmas industriais, consumidoras, intensivas em conhecimento e sistema bancário. Os resultados encontrados mostram que KIBS podem ser considerados enigmas para o crescimento econômico, o que leva a necessidade de mais estudos a respeito do tema.

Quanto aos serviços comerciais, eles são classificados pela OCDE como *PBS*⁵ (*professional business services*). O *PBS* abrange uma variedade de indústrias intensivas em conhecimento, que fornecem suporte especializado aos negócios. Os setores incluídos nessa variável abrangem serviços jurídicos, auditorias, pesquisa de mercado, consultorias, entre outras atividades de serviços comerciais altamente qualificados.

Um estudo realizado por Stigo e Santic (2014), para analisar a internacionalização dos serviços profissionais do Japão, mostra que o *PBS* da economia japonesa está aumentando a importância do setor de serviços na Ásia. Os autores mostraram que a mudança estrutural da economia japonesa afeta a internacionalização de firmas *PBS*. Seguindo essa mesma direção, Arbache (2014) utiliza o *PBS* como uma das ferramentas para mostrar a mudança estrutural ocorrida

⁵ Seguindo a classificação do ISIC REV. 3, *Profesional Business Services* são formados pelos setores I64, J e K, que abrangem as atividades: correios e telecomunicações, intermediação financeira, atividades imobiliárias comerciais, aluguel de máquinas e equipamentos, TI e atividades correlatas, P&D e outras atividades comerciais.

nos setores da economia brasileira, indicando que, quanto maior é o valor do *PBS*, mais desenvolvida é a economia.

Tendo em vista que a mudança estrutural se tornou evidente diante do crescimento da participação do setor de serviços nas economias e a literatura direcionada aos *business services* também tem se mostrado relevante, ocorre a difusão do debate acerca dos serviços. Em linha com o assunto, a próxima seção traz um modelo de mudança estrutural adaptado à nova divisão do setor de serviços.

1.6.2. O modelo de três setores adaptado aos Serviços de Valor

Nessa seção, o desenvolvimento do modelo simples de mudança estrutural segue o modelo descrito por Duarte e Restuccia (2009). De acordo com os autores, cada período representa três bens que são produzidos, porém utilizando a classificação dos serviços proposta por Arbache (2014), temos os seguintes setores: indústria (I), serviços de valor (Sv), serviços de custo (Sc) e serviços totais (St).

O objetivo de apresentar o modelo de Duarte e Restuccia (2009) com a pequena alteração no modelo quanto a separação do setor de serviços encontra-se simplesmente na necessidade de mostrar a importância de analisar os serviços de valor de uma forma separada dos serviços de custo.

Considerando que a economia moderna é uma economia da “nova indústria”, onde a participação dos serviços embutidos no componente industrial é cada vez maior e agricultura é cada vez menos intensiva na economia, apesar da presença dos serviços nesse setor, *ceteris paribus*, a agricultura foi desconsiderada do modelo apresentado.

Essa exclusão é justificada pois a modernização da agricultura se deve aos serviços embutidos nos bens industriais utilizados nesse setor, o que fortalece ainda mais a indústria e a agricultura. Ao mencionar a “nova indústria” implica que estamos

considerando que a indústria tradicional está se transformando, sem perder espaço para o setor de serviços.

Não significa que um setor está cedendo espaço para o outro, e sim, que estão convergindo a um mesmo ponto, que incorre na mudança do componente do bem industrial. Isso implica dizer que um setor depende do outro, por isso, não serão analisados separadamente. A separação que é analisada destina-se ao tipo de serviços que a indústria passa a produzir. Para seguir essa classificação do setor de serviços, é importante considerar que:

$$St = Sv + Sc, \quad (17)$$

Onde St são os serviços totais da economia, que é a soma dos serviços de valor com os serviços de custo. Considerando a firma representativa do setor i , assim como na equação 10, o problema das firmas deve ser descrito como:

$$\max_{L_i \geq 0} \{p_i A_i L_i - w L_i\} \quad (18)$$

$$s.t. \quad p_I c_I + p_{sv} c_{sv} + p_{sc} c_{sc} = w L$$

Onde $\sum_i p_i Y_i, \forall i \in \{I, sv, sc\}$, e $L = \sum_i L_i$, para L representando o trabalho de todos os setores e w os seus respectivos salários.

Conforme pode ser encontrado em Rogerson (2008), Ngai e Pissarides (2007) e Kongsamut et. al (2001), as preferências desse modelo são não homotéticas, e a função utilidade das famílias segue o mesmo raciocínio descrito para as firmas. No estado estacionário, o equilíbrio competitivo é o conjunto de preços domésticos $\{p_I, p_{sv}, p_{sc}\}$, o consumo das famílias é tal que $\{c_I, c_{sv}, c_{sc}\}$, e, as alocações do trabalho são $\{L_I, L_{sv}, L_{sc}\}$.

A demanda por trabalho das firmas é igual a oferta de trabalho das famílias $L = L_I + L_{sv} + L_{sc}$, e, a cada período, o mercado para cada bem produzido deve ser:

$$c_I = Y_I, c_{sv} = Y_{sv}, c_{sc} = Y_{sc} \quad (19)$$

Onde $Y_s = Y_{sv} + Y_{sc}$ e $Y_t = Y_I + Y_s$

Dessa forma, o problema das firmas pode ser reescrito como:

$$\max_{L_i \geq 0} \{p_i A_i L_i - w L_i\} \quad (20)$$

$$\text{s.t} \quad p_I Y_I + p_{sv} Y_{sv} + p_{sc} Y_{sc} = w L$$

Considerando também que $\sum_i p_i Y_i$, $\forall i \in \{I, sv, sc\}$, e $L = \sum_i L_i$ é o total da oferta de trabalho de um país.

O resultado obtido pelo problema apresentado é uma relação inversamente proporcional entre preços e produtividade. Isso pode ser facilmente observado através da função objetivo, ao manter a oferta de trabalho constante, igualando a função objetivo a zero. Tal resultado encontra-se em conformidade com o que foi encontrado por Duarte e Restuccia (2009). O presente trabalho não é contrário ao resultado encontrado pelos autores, porém complementa a importância do setor de serviços em um modelo de mudança estrutural para três setores, dada a importância dessa divisão.

A análise feita por Arbache e Moreira (2015) mostrando a relação entre produtividade e o setor de serviços, separando em serviços de valor e serviços de custo, também corrobora com a atual análise. Para que o setor de serviços contribua com a mudança estrutural, é necessário que a produtividade desse setor seja maior do que as dos demais setores. A próxima seção descreve como funciona o espaço indústria para uma análise da mudança estrutural em um modelo baseado em três setores na economia, com foco nos serviços de valor, que agregam valor e diferenciam produtos.

1.7. Considerações do Capítulo

Esse capítulo mostrou que existem diversos tipos de mudança estrutural quando se tratam das atividades setoriais. As primeiras seções apresentaram análises acerca da mudança estrutural de autores como Fischer (1939), Clark (1940; 1951), Kaldor (1966) e Baumol (1967; 1985), que, embora sejam importantes para a formação de novas teorias, foram muito abrangentes e por isso, pouco explicam a real natureza do processo de mudança estrutural. Em seguida surgiram alguns trabalhos dividindo a economia em setores para explicar a mudança estrutural. Porém, esses estudos estavam direcionados à importância da indústria e o seu crescimento produtivo frente à produção agrícola.

Com o decorrer do tempo, trabalhos como Krüger (2008) e Duarte e Restuccia (2010) trouxeram a importância da participação do setor de serviços na economia entretanto, sem levar em consideração que o setor de serviços é heterogêneo e necessita ser bem dividido para melhor ser compreendido. Essa divisão se faz necessária para identificar as atividades de serviços intensivas em uso tecnológico. Sendo assim, este capítulo utilizou a divisão de Arbache (2014) como serviços de valor e serviços de custo.

Após a identificação detalhada do setor de serviços e a análise de sua importância para as economias, realizou-se uma apresentação do espaço indústria, figura elaborada por Arbache (2014). Esse espaço traz uma percepção atualizada de um processo de mudança estrutural, indicando que a presença dos serviços de valor é fundamental para o desenvolvimento econômico, porém, apresenta limitações para as análises mais profundas acerca do tipo de produção industrial que é realizado em um país. Nesse novo modelo de mudança estrutural, as atividades de serviços intensivos em tecnologia e em conhecimento evoluem, ampliando o estreitamento existente entre indústria e serviços.

Dessa forma, ao perceber a mudança estrutural ocorrida na economia e a necessidade de inserção de um modelo intensivo em conhecimentos, esse trabalho sugeriu a alteração do modelo de três setores proposto por Duarte e Restuccia (2010), que também analisaram os serviços em diferentes classificações, porém sem diferenciar os serviços de valor, inserindo as classificações de serviços propostas por Arbache (2014).

O próximo capítulo apresenta uma análise do espaço indústria nos países, mostrando os valores da densidade industrial, PBS e da participação da indústria no PIB para 33 países, que serão analisados no modelo econométrico, apresentado no capítulo 3.

2. DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO: UMA ANÁLISE DESCRITIVA DO ESPAÇO INDÚSTRIA (2000 – 2014)

2.1. Introdução

No capítulo 1 vimos que, como consequência da tecnologia de produção e gestão da produção, do barateamento das telecomunicações, das integralizações de mercados e das cadeias globais de valor, o setor de serviços alterou o seu direcionamento, ocasionando uma mudança estrutural na economia. O setor de serviços passou a ter grande importância nos estudos sobre mudança estrutural e com isso, surgiu a necessidade de adaptar os modelos convencionais.

Para entender o atual processo de mudança estrutural, esse capítulo utiliza o espaço indústria, apresentado teoricamente no capítulo 1. Esse espaço, considerado um simplificador para o entendimento do processo de mudança estrutural na atual economia, foi escolhido pois, além de explicar gradualmente as etapas da mudança estrutural, ele enxerga mais a frente das demais literaturas apresentadas, mostrando o caminho que deve ser traçado para que os países possam atingir o desenvolvimento econômico.

Tendo em vista a estrutura teórica do capítulo 1, o presente capítulo possui dois objetivos: além de apresentar graficamente o processo de mudança estrutural nos países, via espaço indústria, também objetiva realizar uma análise descritiva das variáveis que serão utilizadas no exercício econométrico do capítulo seguinte. Para cumprir os objetivos aqui propostos, foi necessário calcular os dados do espaço indústria e apresentá-los graficamente.

As variáveis contidas nesse espaço foram calculadas e analisadas ao longo do texto, de acordo com a disponibilidade mais recente da atualização : a densidade industrial, a participação da indústria no PIB, que é o equivalente ao percentual da indústria manufatureira no PIB e, principalmente, a participação dos serviços

comerciais no PIB, que aqui será mensurada como *PBS*. Essas variáveis são analisadas ao longo de quatro regiões do espaço indústria, conforme apresentado na figura 2.

Para melhor compreender a análise do espaço indústria, o presente capítulo finaliza mostrando a importância desse espaço para o desenvolvimento econômico, que pode ser observado através de uma comparação realizada entre os EUA e o Brasil.

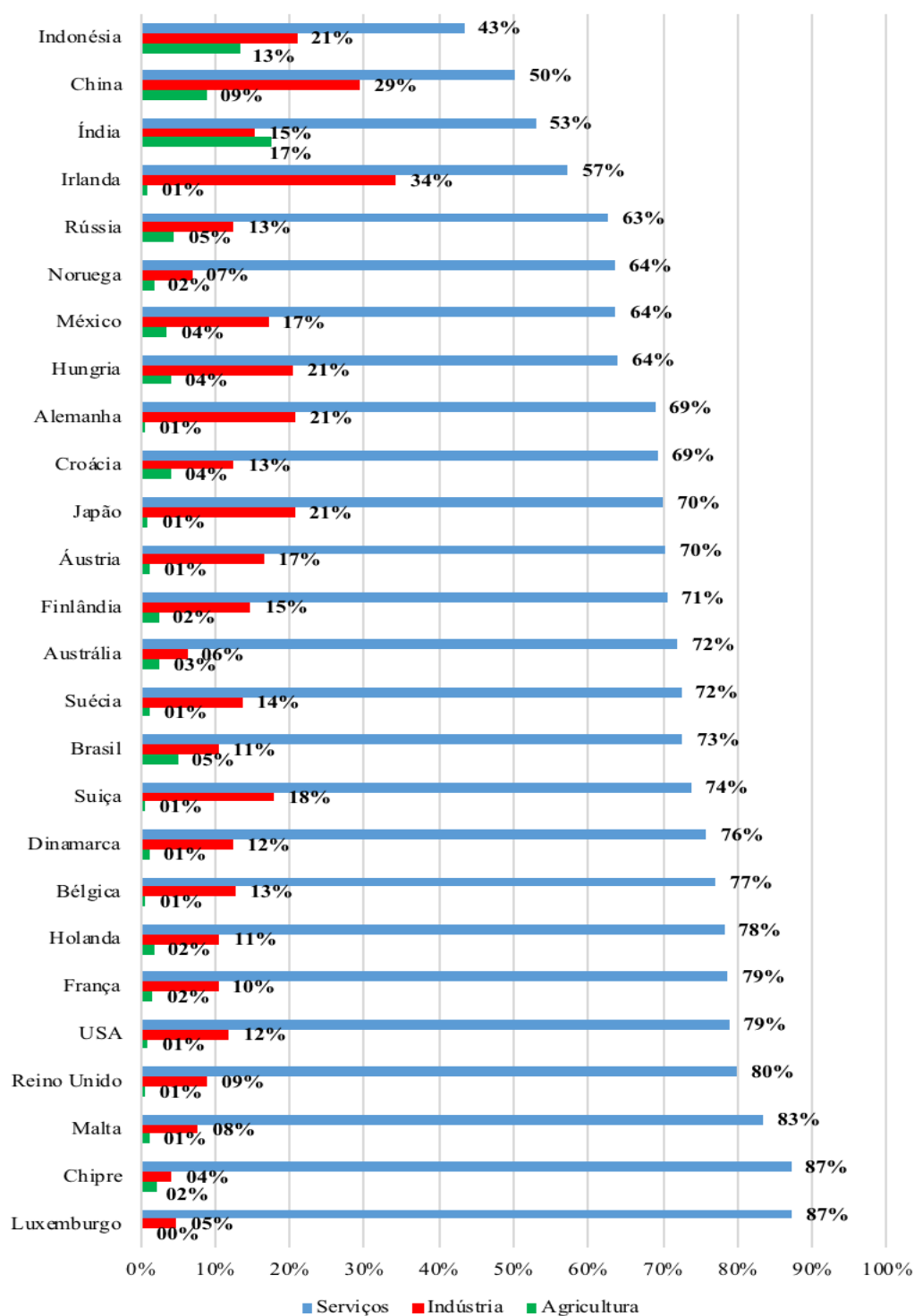
2.2. A mudança estrutural dos setores: indústria, agricultura e serviços

Conforme já mencionado anteriormente, o setor de serviços abrange diversas esferas econômicas, entre elas os serviços de energia, serviços financeiros, de informática, serviços de transporte, entre outros. No Brasil, por exemplo, o setor de serviços foi, em 2016, o setor com maior participação no PIB, mostrando a importância desse setor para o crescimento da economia brasileira, representando aproximadamente 70% do PIB total brasileiro. Isso incentiva literaturas recentes - Rodrik (2011), Eichengreen e Gupta (2014), Duarte e Restuccia (2015), Acemoglu e Restrepo (2017), entre outros - a abordarem a importância do setor de serviços na economia, literaturas apresentadas no capítulo 1.

Em relação aos países que possuem elevada produção industrial, uma possível explicação para tal fato é, para alguns países, a produção efetuada para fins de exportação. Isso pode ocorrer em função da mão de obra abundante e mais barata ou, até mesmo em decorrência da elevada produtividade do trabalho. Esses fatores tornam países como, por exemplo, a China, destinos prediletos para países que terceirizam sua produção industrial ou, ao menos, parte delas.

Analisando o setor de serviços de uma forma geral, o gráfico 1 mostra o quanto o setor de serviços está presente na renda dos países. Uma vez que, em todos os países apresentados, nesse gráfico o setor de serviços é o que possui maior participação percentual na composição PIB no ano de 2015. Esse argumento justifica a importância e o foco dos estudos relacionados à mudança estrutural ocorrida no setor de serviços.

Gráfico 1 - Valor Adicionado da Agricultura, Indústria manufatureira e Serviços (% do PIB em 2015)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Banco Mundial

Alguns países possuem o PIB praticamente composto por serviços, como é o caso de Luxemburgo, Reino Unido e dos EUA, onde a participação do valor adicionado dos serviços no PIB ultrapassa 78%. Em compensação, a participação da agricultura está sendo reduzida, como é o caso de Luxemburgo, que possui um valor de 0,2% do PIB do país.

Os países que possuem elevada participação da agricultura no PIB, como Indonésia, Índia e China, ainda possuem baixa participação dos serviços no PIB e elevada participação da indústria manufatureira no PIB. Analisando o setor de serviços, Eichengreen (2009) mostra que há uma relação positiva entre a participação do setor de serviços no PIB e a renda per capita no crescimento e desenvolvimento das economias.

A tabela 3 apresenta a estatística descritiva, realizada para 33 países, de acordo com classificação disposta no *WIOD (World Input Output Database)*. Foi analisado o valor adicionado por percentual do PIB dos três setores, agricultura, indústria de manufatureira e serviços, para os anos de 1980, 1990, 2000 e 2015.

Tabela 3 - Estatística descritiva para o Valor Adicionado de cada setor (serviços, indústria manufatureira e agricultura por % do PIB)

		Média	Mediana	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão	Probabilidade de	Soma
1980	Agricultura	0.11	0.089	0.36	0.03	0.10	0.13	1.76
	Industria	0.36	0.35	0.64	0.23	0.09	0.01	5.53
	Serviços	0.51	0.56	0.68	0.22	0.13	0.39	7.70
1990	Agricultura	0.09	0.06	0.30	0.02	0.08	0.03	1.36
	Industria	0.34	0.33	0.55	0.25	0.07	0.01	5.12
	Serviços	0.56	0.60	0.70	0.32	0.11	0.42	8.50
2000	Agricultura	0.05	0.03	0.23	0.01	0.06	0.00	0.85
	Industria	0.31	0.31	0.45	0.19	0.06	0.86	4.73
	Serviços	0.62	0.65	0.76	0.39	0.10	0.42	9.41
2015	Agricultura	0.03	0.02	0.17	0.01	0.04	0.00	0.59
	Industria	0.26	0.28	0.40	0.10	0.08	0.83	4.02
	Serviços	0.69	0.70	0.87	0.50	0.10	0.78	10.37

Fonte: elaboração própria com base nos dados do WDI

Ao longo das décadas, é possível perceber a transformação que ocorre na estrutura econômica dos países. A agricultura vai reduzindo significativamente a sua participação no PIB da economia ao longo dos anos, conforme constatado na tabela, onde possuía, aproximadamente, uma produção média de 11% em 1980, que passou para 3% , do valor total produzido, em 2015.

A indústria também foi reduzindo gradualmente os seus valores médios, e os serviços aumentando significativamente. Mas isso não implica que a indústria está cedendo espaço para o crescimento do setor de serviços. O que ocorre é que os serviços estão cada vez mais integrados à indústria.

Isso acontece pois, com as economias cada vez mais conectadas entre si, tanto o perfil de oferta quanto o de demanda são alterados, e conseqüentemente, a produção industrial passa por uma transformação. Para atender a demanda da atualidade, os produtos industriais devem ser intensos em serviços tecnológicos, resultando, conforme já mencionado, em uma relação de proximidade entre os produtos industriais e os serviços.

Quanto mais serviços possuir um produto industrial, mais caro é o valor final do bem ofertado. Esses são produtos de alto valor agregado e diferenciação de produtos que de fato contribuem para o desenvolvimento econômico dos países pois, esses são os serviços de valor que fornecem conhecimento tecnológico para o setor industrial. A próxima sessão traz a aproximação existente entre a alta produtividade da indústria e os gastos com renda dos países, que é realizada através análise dos dados que compõem o espaço indústria.

2.3. Análise do Espaço Indústria nos países

O objetivo dessa seção é analisar os dados que compõem o espaço indústria dos países a serem analisados no estudo econométrico, considerando que cada país efetua uma curva nesse espaço. Alguns países fazem essa curva em uma velocidade maior, outros países demoram um pouco mais até que, em algum momento, eles consigam chegar na região R4. Essa velocidade vai depender do processo de desenvolvimento econômico de cada país.

O desejo de todas as economias é se beneficiar progresso tecnológico. Para os países desenvolvidos, a ambição gira em torno da vontade de se desenvolver ainda mais, buscando ampliar o bem-estar social. Quanto aos países em desenvolvimento, o objetivo gira em torno da necessidade de reduzir desigualdades sociais e, de ampliarem, de alguma forma, a sua produtividade.

Entretanto, o questionamento que deve ser feito é o seguinte: o que os países devem fazer para conseguir aproveitar os benefícios que os avanços tecnológicos podem proporcionar? A resposta é bem objetiva e simples: o primeiro passo é conhecer o sistema produtivo de sua economia e procurar entender quais são as suas demandas para priorizá-las.

Em seguida, é preciso considerar que o espaço econômico não é neutro e que as economias não podem escolher quais setores querem priorizar sem entender o seu sistema produtivo. Não é eficiente a tentativa de desenvolvimento de um país somente na tentativa de estar incluído, de alguma forma, na “era da tecnologia”. Na realidade, os países precisam encontrar quais são os seus nichos de produção para saber qual deve ser o seu foco de ampliação dos investimentos.

Um exemplo de uma possível solução para compreender quais são as suas prioridades de produção é ampliação dos investimentos na geração de dados de qualidade (*big data*). Tal investimento facilita a compreensão do que realmente é necessário para entender o que precisa ser digital e onde é preciso focar para ter

lucro podendo aumentar, conseqüentemente, a produtividade e a competitividade do país. Com uma base de dados segura e ampliada, um país consegue diversificar e ampliar a quantidade de temas pesquisados, verificando a quantidade de serviços que se encontram embutidos em cada produto industrializado e a qualidade destes.

As próximas subseções trazem análises de cada uma das variáveis do espaço indústria, e como elas reagem conjuntamente diante do PIB per capita dos países, respeitando a análise apresentada no espaço indústria.

2.3.1 Densidade Industrial (DI)⁶

Conforme já mencionado no capítulo 1, a densidade industrial mede a capacidade de os países mobilizarem e alocarem os seus recursos, que contribuem para a agregação de valor, que é medida através da indústria manufatureira per capita. Uma vez que o país possui o conhecimento do nível da sua capacidade industrial, é possível buscar identificar qual deve ser o foco dos investimentos para se tornar, ou se manter, um país desenvolvido. A capacidade que a densidade industrial apresenta está altamente relacionada com a produção dos serviços de valor.

Conhecer a densidade industrial de um país implica conhecer a capacidade que um país possui em disponibilizar os seus recursos que contribuem para o surgimento de inovações tecnológicas e para o avanço do desenvolvimento industrial. Isso implica que a densidade industrial é uma forte base para qualquer medida de desenvolvimento econômico que um país deve buscar (Arbache, 2012).

Apenas com o intuito de identificar os países que possuem “alta” ou “baixa” capacidade de densidade industrial, para melhor compreender as suas posições no

⁶ O apêndice 3 apresenta a densidade industrial calculada para 39 países com dados disponíveis a partir de 1997 até 2014.

espaço indústria, foram feitas 5 classificações variando entre Muito baixa Capacidade até Alta Capacidade, e duas divisões, que são apresentadas no quadro 4.

Quadro 4- Classificação da Capacidade de Mobilizar recursos dos países (em USD)

Valores da Densidade Industrial	Classificação	Divisão
Menor que 2000	Muito Baixa Capacidade	Baixa
Entre 2000 e 4000	Baixa Capacidade	
Entre 4001 e 6000	Média Capacidade	Alta
Entre 6001 e 9000	Média Alta Capacidade	
Acima de 9000	Alta Capacidade	

Fonte: elaboração própria

Essa divisão foi calculada através do desvio padrão da média do maior valor e do menor valor da densidade industrial de todos os países disponíveis no WIOD. Para facilitar a classificação, os valores finais foram aproximados. A quantidade de países entre a média capacidade e a alta capacidade motivou a criação de mais duas categorias: baixa capacidade e média alta capacidade.

Os dados utilizados para o cálculo da densidade industrial, que é a indústria manufatureira dividida pela população, estão todos com PIB a preços constantes (com 2011 como ano referência) e utilizando paridade do poder de compra (*PPP – purchasing power parity*). Tal fator limita a utilização dos dados para anos anteriores à 1995, pois esse foi o ano que iniciou o cálculo do PPP. Considerando que países com alta densidade industrial possuem elevada integração econômica, elevadas tecnologias da produção e da gestão da produção, e, conseqüentemente, alta taxa de globalização⁷, o quadro 5 mostra as taxas de globalização de alguns países, e a sua densidade industrial, que também pode ser encontrada no anexo 1, para o ano 2000.

⁷ Conforme o conceito de globalização utilizados por Dreher (2005), que separa a globalização por três fatores: integração econômica, globalização social e engajamento político.

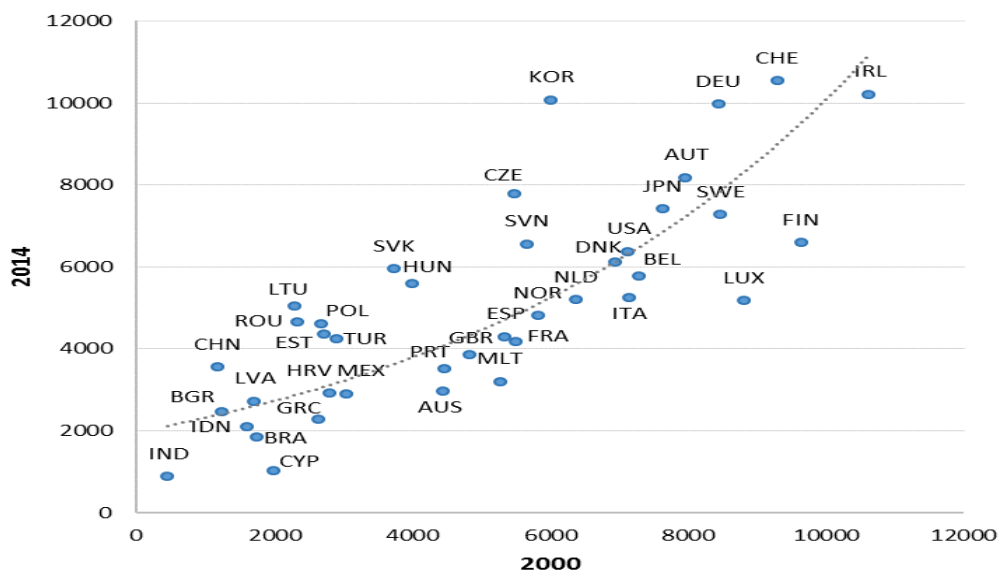
Quadro 5- Taxa de Globalização dos países

PAÍSES	Mobilização de Recursos	Taxas de Globalização			Valor Total		
	Densidade Industrial (USD)	Integração Econômica	Globalização Social	Engajamento político	Estimativa da Taxa de Globalização		
	2000	2000	2000	2000	1975	1990	2000
Estados Unidos	7131	4.92	6.9	7.88	4.56	3.76	6.48
Suécia	8470	5.62	5.63	7.85	5.18	5.11	6.24
Dinamarca	6951	5.63	4.76	7.26	5.28	4.45	5.75
Finlândia	9644	5.67	5	6.79	4.32	4.51	5.73
Luxemburgo	8805	8.84	5.37	2.21	5.45	5.42	5.71
Inglaterra	4839	6.01	4.21	7.04	5.04	4.24	5.62
Suíça	9291	5.96	5.16	5.63	4.86	5.04	5.57
França	5491	5.19	3.47	8.58	4.24	3.73	5.48
Bélgica	7287	6.18	3.44	7.33	6.3	4.95	5.47
Noruega	5824	5.31	4.68	6.62	4.37	4.39	5.43
Holanda	5824	6.46	4.21	5.52	5.31	4.29	5.36
Alemanha	8448	5.38	3.94	6.99	4.26	3.74	5.28
Áustria	7964	5.39	4	6.75	4.44	4.41	5.25
Irlanda	10621	6.75	3.74	4.92	3.59	4.19	5.12
Austrália	4443	4.6	6.05	4.37	3.58	3.98	5.08
Singapura	14346	6.9	5.35	2.11	3.56	3.95	5
Nova Zelândia	4704	5.3	5.79	3.35	3.31	3.46	4.95
Japão	7629	4.16	4.93	4.84	3.92	3.29	4.64

Fonte: Adaptado de Dreher (2005)

Diante de todos os países apresentados no quadro 5, nenhum deles possui densidade industrial na região muito baixa, ou baixa capacidade, no período exibido. Singapura, Irlanda, Suíça e Finlândia estão na classificação de Alta capacidade. No comparativo total da taxa de globalização entre os anos 1975, 1990 e 2000, os países possuem taxas de globalização mais elevadas, alguns com grande foco na integração econômica, como é o caso de Singapura, outros com grande ênfase nas atribuições sociais, como é o caso da Austrália e Nova Zelândia. O gráfico 2 mostra a evolução da Densidade Industrial nos países, no ano 2000 e em 2014.

Gráfico 2 - Evolução da Densidade industrial (2000 X 2014)



Fonte: elaboração própria

No ano 2000, alguns países se encontravam na região de muito baixa capacidade, como por exemplo o Brasil, o Chipre, a Índia, Indonésia, Bulgária e a China. Porém, em 2014 alguns países saíram da região de muito baixa para baixa capacidade, melhorando significativamente a sua posição no espaço indústria, como é o caso da China e da Bulgária.

Os países que obtiveram crescimento da sua densidade industrial foram os países que perceberam o que era necessário ser produzido para atingir maiores níveis de crescimento da economia. A Bulgária estava na região Muito Baixa e foi para a região de Baixa Capacidade, pois, apesar de praticamente ter dobrado o valor da sua DI, ainda não foi o suficiente para partir para a região de Alta DI.

A Áustria também aumentou muito a sua DI, mas não saiu da região de Média Alta, já a Coreia saiu da Média Alta para a região de Alta Capacidade. A China foi o grande salto da amostra pois, em 2014, chegou bem próximo da região de média capacidade, o que aponta uma evolução na sua estrutura produtiva, no período analisado. A Índia possui o menor valor da DI de toda a amostra, apesar de

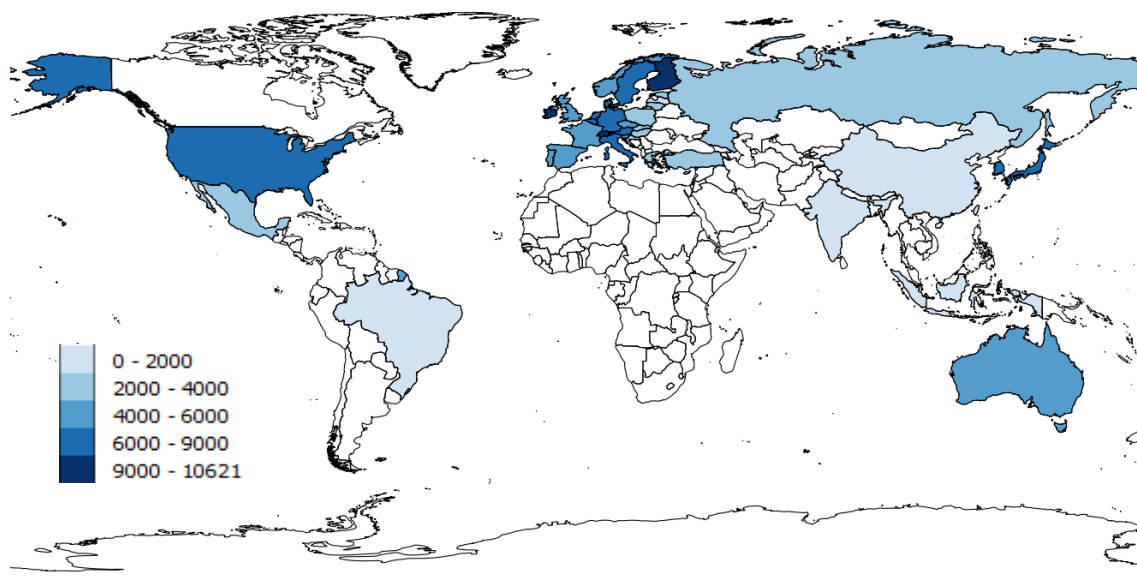
praticamente ter dobrado o seu valor de 2000 até 2014, não foi o suficiente para sair da região de muito baixa DI.

Alguns países tiveram uma redução da densidade industrial, como por exemplo, a Austrália, Portugal e Malta, que saíram da região de Média para Baixa Capacidade. A Bélgica, Itália e Luxemburgo saíram da região de Média Alta para Média Capacidade, e a Finlândia saiu da região de Alta para a Média alta.

Existem diversos possíveis fatores para um país reduzir a sua densidade industrial como redução das exportações, crise econômica, redução dos serviços valor, serviços com alto valor agregado e diferenciação de produtos, e/ou aumento dos serviços de custo, serviços com mais baixo valor agregado, redução dos investimentos em infraestrutura ou, inclusive, estabilidade tecnológica, que ocorre quando o país já chegou no “auge” da tecnologia e reduz a sua produção. Esse não é o caso da redução da DI que ocorreu nos países citados.

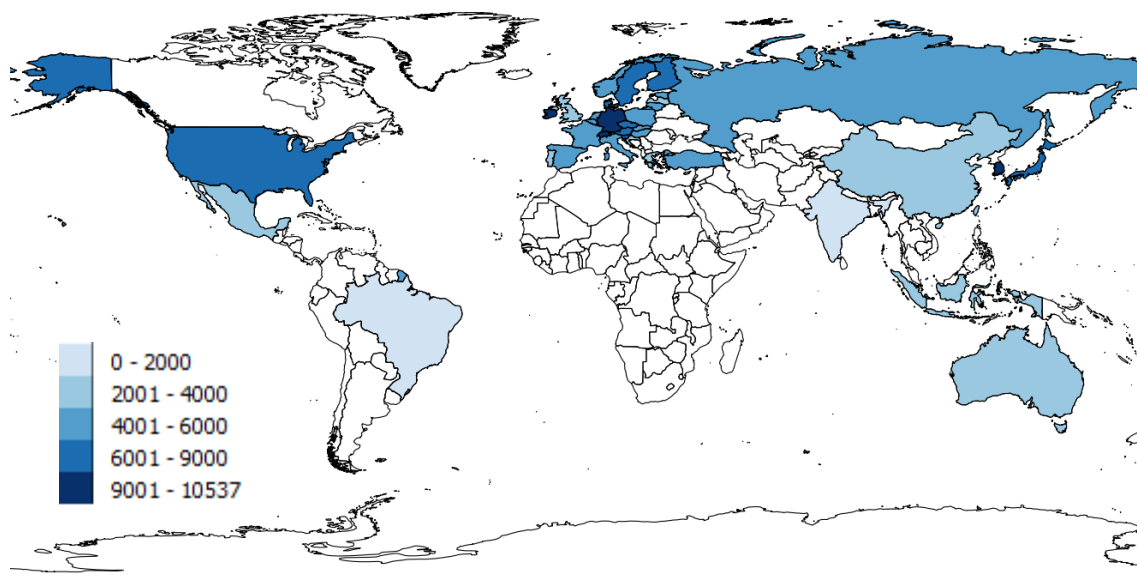
As figuras 3 e 4 apresentam geograficamente os valores da densidade industrial dos países, comparando os anos 2000 e 2014, onde é possível verificar que alguns países continuaram na mesma classificação da DI, enquanto outros conseguiram alterar o seu nível de densidade.

Figura 3 - Mapa da Densidade Industrial dos países no ano 2000



Fonte: elaboração própria com base nos dados da pesquisa

Figura 4 - Mapa da Densidade Industrial dos países no ano 2014

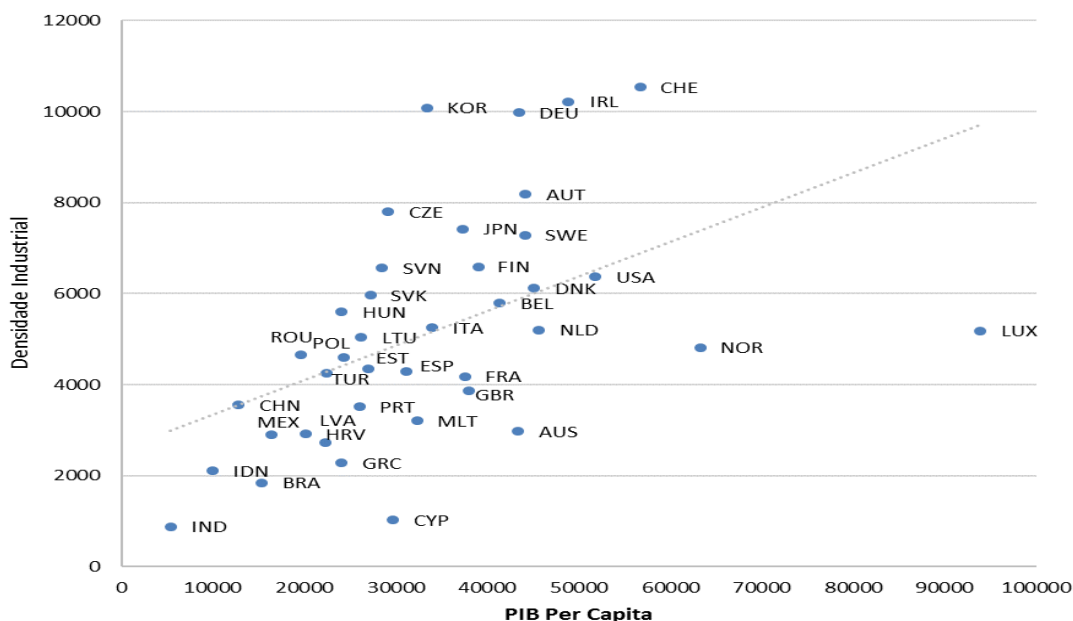


Fonte: elaboração própria com base nos dados da pesquisa

Como a densidade industrial é uma variável per capita, ela possibilita verificar a geração de bem-estar que o aumento dessa variável possui em uma população pois, não adianta ter densidade industrial elevada se esse valor não é elevado o suficiente para acompanhar a população do país. Por essa razão, ao medir a riqueza das economias foi utilizado o PIB per capita, pois ele mede a renda disponível, a riqueza e indica a qualidade de vida de um país.

Um país pode ter baixa taxa de crescimento do PIB, porém possuir elevado PIB per capita, como é o caso dos EUA. Isso geralmente ocorre com países desenvolvidos, pois possuem estabilidade produtiva agregada, que faz com que haja pequena variação entre um e outro. O gráfico 3 apresenta uma comparação entre a densidade industrial e o PIB per capita dos países para o ano de 2014.

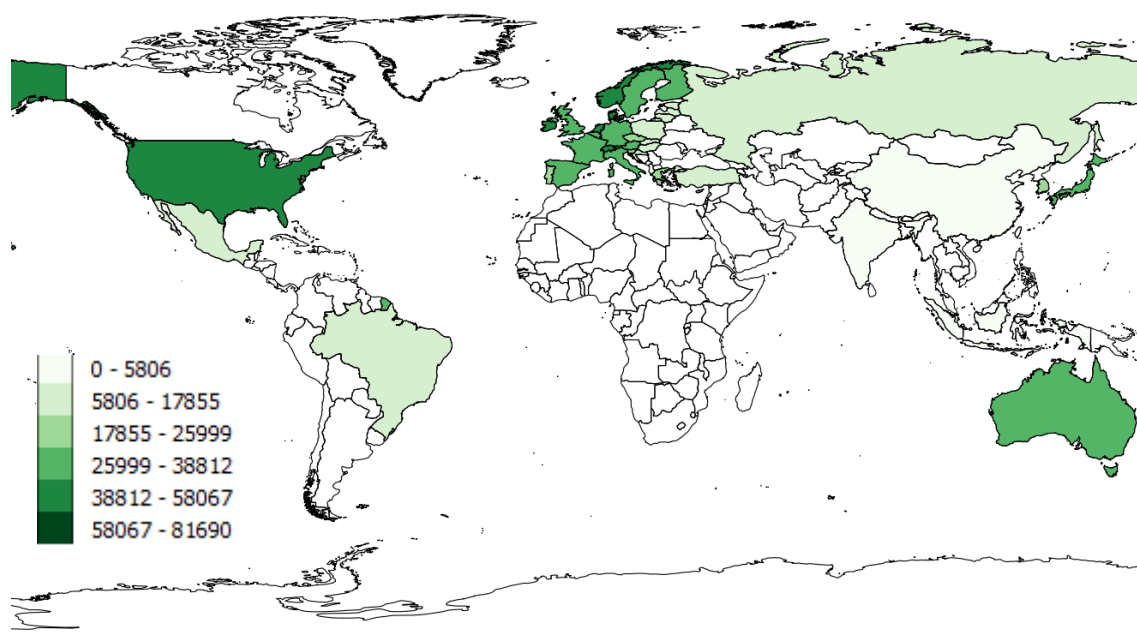
Gráfico 3 - Densidade Industrial X PIB per capita dos países em 2014



Fonte: elaboração própria

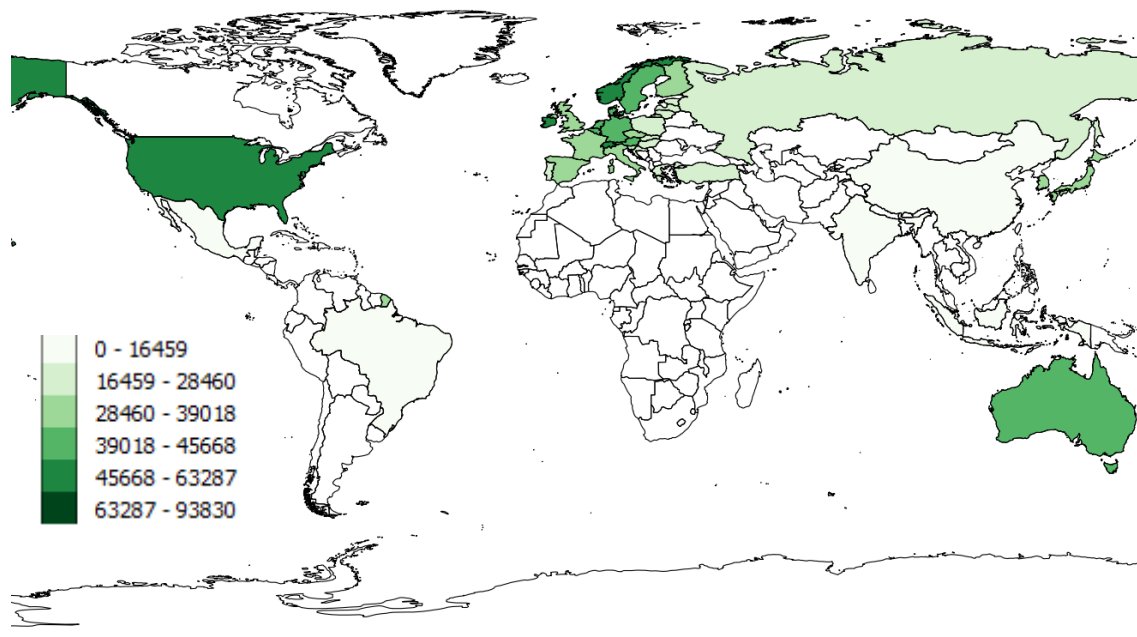
É possível perceber que Luxemburgo se destaca dos demais países em termos de PIB per capita, pois esse país se encontra isolado na região com maior valor. Quanto a sua densidade industrial, Luxemburgo se encontra na região de Média Capacidade. Já a Suíça é um país que se encontra com maior densidade industrial, associado a elevado PIB per capita, estando na região de Alta Capacidade, assim como Irlanda, Austrália e Alemanha. Os países da região de Baixa Capacidade são também os países com os menores valores do PIB analisado. As figuras 5 e 6 apresentam o PIB per capita dos países, que podem ser comparados com as figuras 3 e 4.

Figura 5 - PIB per capita dos países no ano 2000



Fonte: elaboração própria com base nos dados da pesquisa

Figura 6 - PIB per capita dos países no ano 2014



Fonte: elaboração própria com base nos dados da pesquisa

Ao observar os países com valores extremos superiores das figuras 5 e 6, é possível observar que os países com a parte mais elevada da densidade industrial possuem maiores valores de PIB per capita, e o resultado oposto ocorre para os pontos extremos dos valores inferiores, onde países em uma região de muito baixa densidade também possuem muito baixo valor do PIB per capita analisado. Os *outliers* da amostra, que possuíram maior PIB per capita em 2014, são Noruega e Luxemburgo. Diversos fatores podem contribuir para que essa relação ocorra, algumas delas são apresentadas no quadro 6, extraído do Relatório de Competitividade do Fórum Econômico Mundial.

Quadro 6 - Ranking de Competitividade dos países em 2014

Ranking de Competitividade	Países	Tecnologia		Qualidade da Infraestrutura		Eficiência no Mercado de Trabalho	
		Rank	Índice	Rank	Índice	Rank	Índice
1	Suíça	10	6	1	6.6	1	5.8
3	Estados Unidos	16	5.8	16	5.8	4	5.3
4	Finlândia	11	6	5	5.9	23	4.7
5	Alemanha	13	5.8	11	5.9	35	4.6
25	Irlanda	12	5.9	36	5.1	18	4.8
28	China	83	3.5	64	4.4	37	4.6
34	Indonésia	77	3.6	72	4.2	110	3.8
57	Brasil	58	4.2	122	2.7	109	3.8
71	Índia	121	2.7	90	3.7	112	3.8

Fonte: elaboração própria a partir do *Global Competitiveness Report* (2014 – 2015), WEF

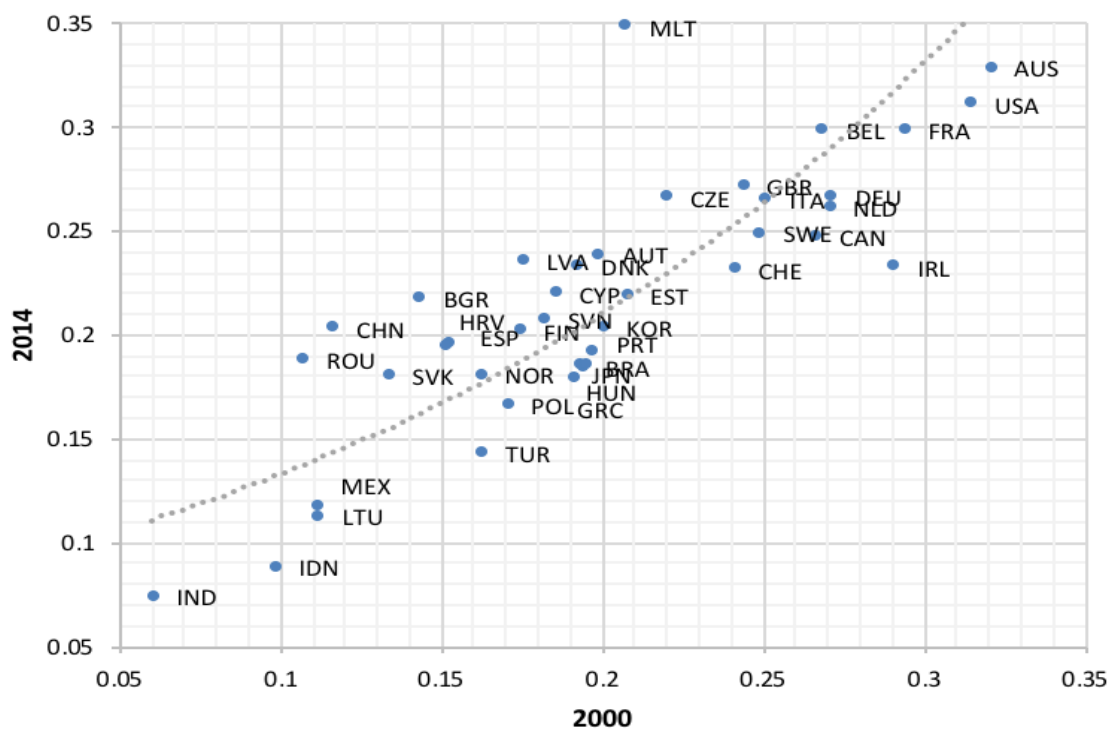
Os países com baixa densidade industrial possuem desempenho desfavorável em infraestrutura e, também, em serviços tecnológicos. Os países que possuem maior DI são mais bem colocados no ranking, mostrando que são mais desenvolvidos do que os demais.

Como é possível perceber, as atividades de serviços crescem junto com a densidade industrial, proporcionando países com elevada densidade industrial a possuírem a possibilidade de produzir serviços de alto valor agregado e diferenciação de produtos. Os valores do PBS serão apresentados a seguir.

2.3.2. Professional Business Services (PBS)

Assim como foi observado na figura 2 do espaço indústria, o *PBS* representa o valor adicionado dos serviços comerciais, que possuem elevada diferenciação de produtos. Conforme mencionado no capítulo 1, o setor de serviços é um setor heterogêneo e diversas categorias são incluídas nas atividades inerentes a esse setor, porém a atividade de serviços que realmente importa para promover desenvolvimento econômico é a de serviços valor. Nesse sentido, o gráfico 4 apresenta a relação do *PBS*, variável que representa os serviços de valor, comparando a sua evolução do ano 2000 para o ano de 2014.

Gráfico 4 - Evolução do PBS - %PIB - 2000 X 2014



Fonte: elaboração própria

A ideia que cerca a variável PBS é praticamente a mesma da densidade industrial no sentido de que quanto mais alta a variável, mais desenvolvido pode ser o país. Um país com elevado PBS possui a sua produção direcionadas aos produtos industriais com serviços embutidos, que contribuem para o aumento da produção de tecnologias gerando maior desenvolvimento econômico.

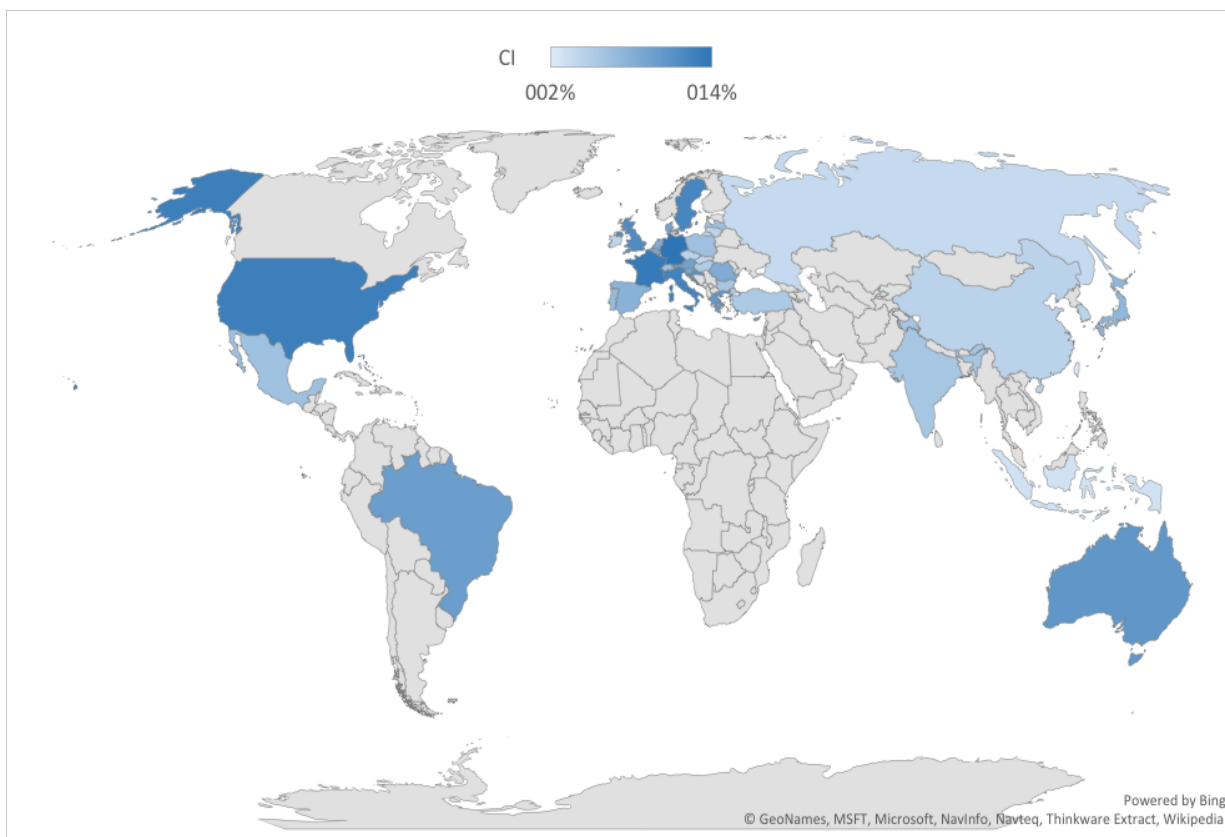
Países como Austrália, França e EUA se destacam nos valores elevados do PBS em 2014. São países que praticamente não alteraram o valor da variável entre os anos analisados. Em compensação, China, Romênia e Bulgária aumentaram muito o seu PBS de 2000 para 2014, mas ainda não possuem valores tão elevados quanto dos países anteriormente citados.

Em linha com o parágrafo anterior, ressaltando o gráfico 4, tanto no ano 2000, quanto em 2014, observa-se que, a partir do ponto 0.25 de PBS, há uma concentração de serviços de valor nos países desenvolvidos, países esses que possuem maior PIB per capita.

Os países que obtiveram bons indicadores, maiores valores da densidade industrial, elevado PBS e, conseqüentemente, alto PIB per capita, são os países que se aproveitaram positivamente dos benefícios das tecnologias de produção, percebendo qual deveria ser o foco da sua produção industrial.

Isso implica que, um país que possui elevado PBS, é um país servitizado. Países que buscam elevar o seu PBS, também buscam uma tentativa de agregar valor à produção local. A elevação do PBS em um país pode possibilitar também a elevação do potencial de inovação das firmas, permitindo o aumento da competitividade entre os países que os produzem. A figura 7 apresenta os valores do consumo intermediário de PBS dos países, para o ano de 2014.

Figura 7 - Consumo Intermediário doméstico de PBS no ano 2014



Fonte: Elaboração própria

Analisando o consumo intermediário doméstico de PBS nos países, ou seja, a soma do consumo intermediário dos serviços comerciais de cada um dos países dividido pelo consumo intermediário total de cada economia, observa-se que os países com maior consumo doméstico foram a Alemanha, com 13,55%, a França e os EUA com 13,10 e 12,62%, respectivamente. Já os países com menor valor foram a Indonésia, com 3,19%, a Rússia e a Eslováquia, com 3,89% e 4,11%, respectivamente.

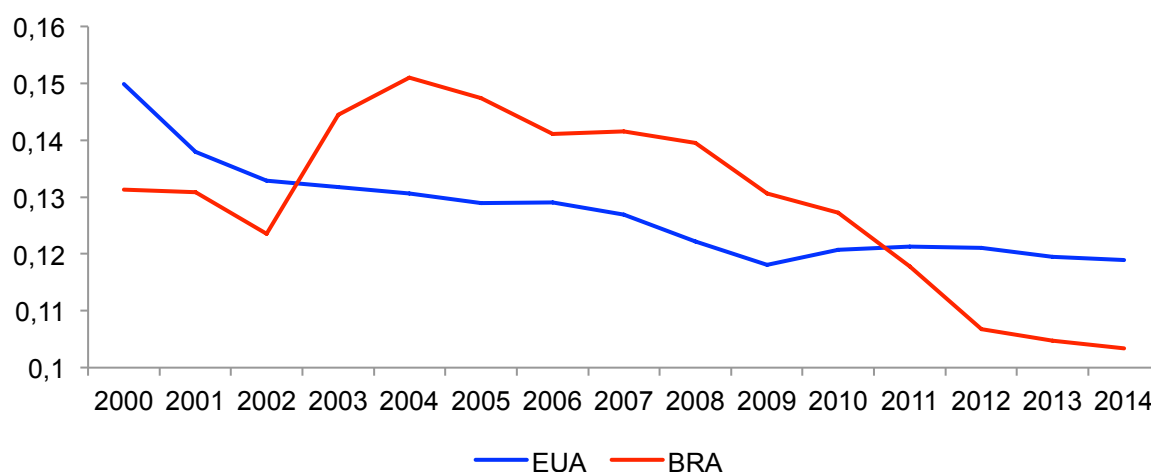
O movimento dos serviços comerciais, descritos no espaço indústria, pode ser entendido com maior clareza se a análise entre dois países puder ser efetuada. A próxima seção mostra os resultados dos EUA e do Brasil no espaço indústria. Esses países foram escolhidos para serem comparados, pois possuem os valores parecidos da participação da indústria manufatureira no PIB.

2.3.3. Uma análise Brasil x EUA no espaço indústria

Apesar de serem países economicamente muito diferentes, o Brasil e os EUA podem ser comparáveis em níveis de produção manufatureira. Porém, antes de chegarem nos valores atuais da participação da manufatura no PIB, a indústria de cada país percorreu um caminho evolutivo, cada um de uma forma.

Analisar apenas os valores percentuais da produção da indústria manufatureira não permite verificar a qualidade da organização e o tipo de produto manufatureiro que é fabricado em cada uma das economias que estamos comparando. O gráfico 5 apresenta os valores da produção da indústria manufatureira dos Estados Unidos e do Brasil.

Gráfico 5 - Participação da Indústria Manufatureira no PIB (2000 - 2014)

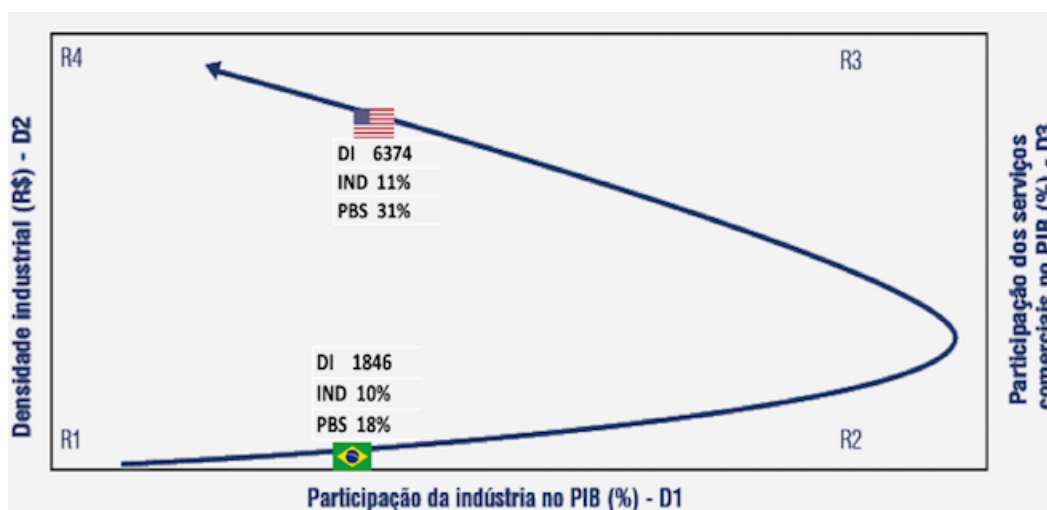


Fonte: elaboração própria

Através desse gráfico, é possível observar que no período analisado o Brasil se encontra em níveis de produção equiparados aos Estados Unidos. Isso implica que somente o tamanho do setor de serviços não é o principal fator para influenciar na geração de riqueza, afinal de contas, em termos dos valores de renda per capita, EUA e Brasil não são países comparáveis. O que é de fato importante, para a nossa análise, é a parcela dos serviços que são voltados à produção de tecnologias, e não ao consumo.

Comparando os dois países, conforme o gráfico 2, que apresenta a participação dos serviços totais no PIB, é possível verificar que o Brasil o setor de serviços respondia por cerca de 72% do PIB, enquanto o PBS do Brasil era de 18%. Já nos EUA, a participação dos serviços no PIB era de, aproximadamente, 78%, enquanto o PBS era de 31%, valor muito maior do que o encontrado para o Brasil. A figura 8 apresenta as posições do Brasil e dos Estados Unidos em 2014, no Espaço Indústria, considerando os dados apresentados ao longo desse texto.

Figura 8 - Brasil e EUA no Espaço Indústria em 2014



Fonte: elaboração própria com base em Arbache (2012)

Como é possível perceber na figura 8, a posição do Brasil e dos EUA somente são parecidas ao analisar o eixo D1 do espaço indústria. Porém, o Brasil se encontra entre as áreas R1 e R2, mais inclinado a R1 do que R2, e os EUA já se encontram na área mais desenvolvida do espaço indústria, que é a R4. São fases bem diferentes do desenvolvimento industrial, conforme já foi descrito. A densidade industrial dos dois países também possui valor bem discrepantes. Nos EUA o valor é quase três vezes maior do que o valor da densidade industrial do Brasil.

Ainda sobre as posições dos dois países no espaço indústria, percebe-se que o Brasil ainda possui um longo caminho a ser percorrido. Entretanto, não é necessário que o Brasil percorra a longa trajetória industrial seguida pelos EUA. Para o Brasil, é fundamental o alcance da região R4 no espaço indústria, mas isso deveria ocorrer o quanto antes mediante “atalhos” que o país deve perquirir.

Expandindo a análise da densidade industrial e do PBS para o espaço indústria apresentado na figura 8, verifica-se que quanto mais alto forem os seus valores em uma economia, mais desenvolvido pode ser o país. Lembrando que essas variáveis são fortemente conexas, já que o PBS implica na produção de serviços de valor e a densidade industrial, a capacidade de produzi-los. Dessa forma, para que um país seja competitivo, produtivo e desenvolvido, é necessário que ele seja capaz de disponibilizar serviços modernos e sofisticados.

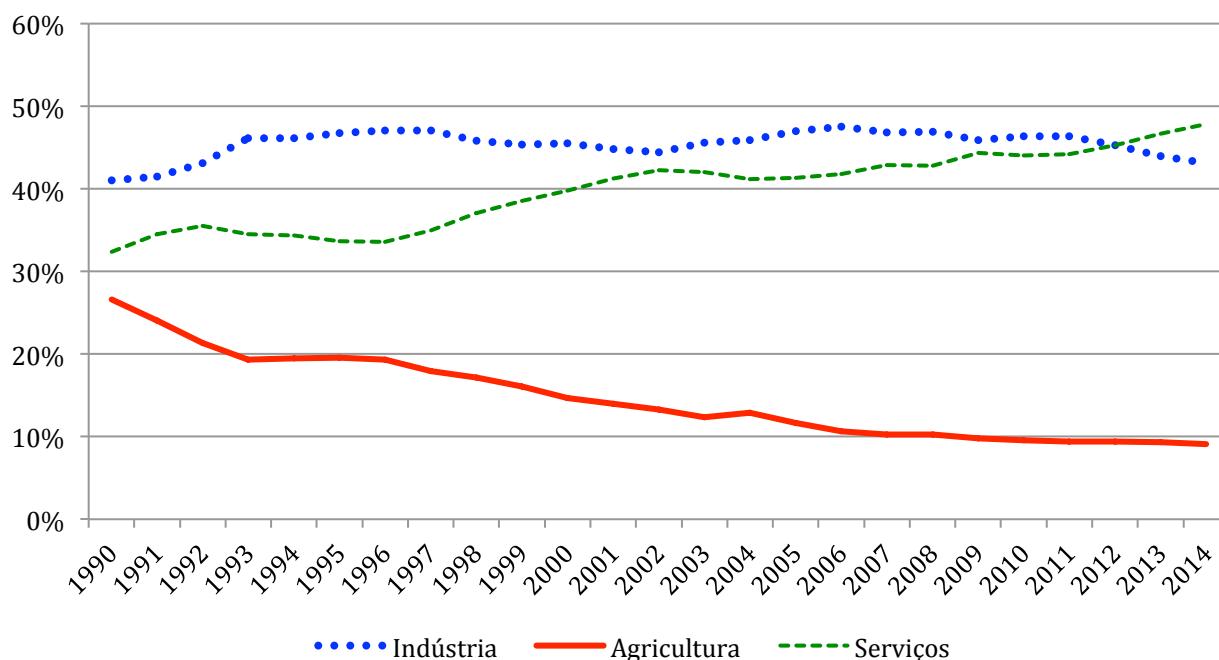
2.3.4. Atalho

O objetivo desta seção é apresentar a China como exemplo de país que está passando por transformações industriais nos últimos anos, buscando um “atalho” da trajetória de desenvolvimento industrial apresentado no espaço indústria. Esse atalho pode induzir os países a diferentes posições no espaço indústria e pode servir como um exemplo para mostrar que, para o caso de países em desenvolvimento, pode ser possível fugir da trajetória tradicional de industrialização e tentar utilizar uma “rota alternativa” para tentar atingir o desenvolvimento industrial.

A trajetória tradicional de industrialização dos países é o crescimento do setor industrial frente aos demais setores. Porém, ao perceber que indústria e serviços são setores que estão cada vez mais unidos, o processo tradicional de industrialização pode não proporcionar crescimento acelerado, de forma a tornar o país competitivo. Claro que isso não é uma regra, pois cada país possui suas prioridades produtivas.

O maior exemplo de transformação econômica da atualidade é a China, um país que, no início da década de 90, possuía forte participação da agricultura na economia, quase equiparada ao setor de serviços totais. A transformação setorial da China pode ser vista através do gráfico 6, que mostra a evolução total dos três setores da economia desde o início da década de 90, até o ano de 2014.

Gráfico 6 - Evolução dos três setores na China (1990 a 2014)



Fonte: elaboração própria

Em 2013, o setor de serviços totais já era bem superior a participação da agricultura no PIB, rendendo cerca de 46%, enquanto a agricultura era cerca de 9,3%. Essa transformação ocorrida ao longo do tempo pode ter possibilitado que o país obtivesse uma média de crescimento econômico, entre os anos 2000 e 2014, de cerca de 9,77%.

Diversas questões podem estar associadas ao rápido crescimento da China, entre elas, um modelo de exportações de manufaturas. De acordo com dados obtidos no WDI, em 2000 o valor alta tecnologia por percentual de manufatura exportada era de 18% do PIB, e, em 2014, esse valor aumentou para 25%.

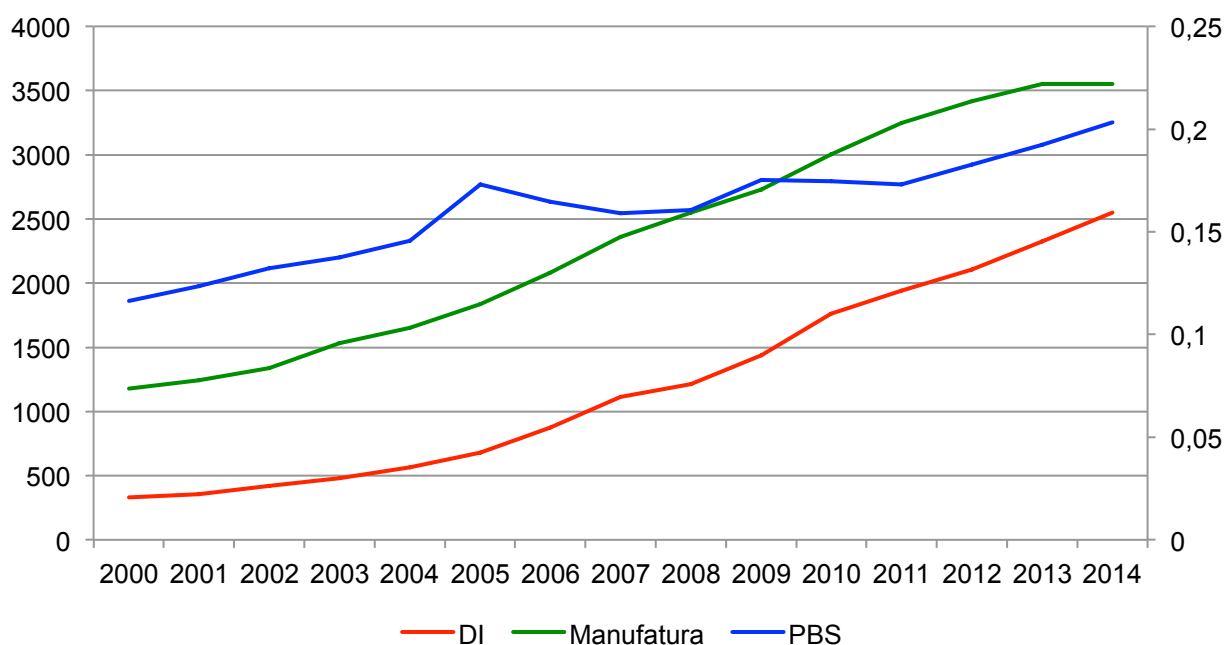
De acordo com documento da União Europeia (2015, p. 9), a ascensão das capacidades científicas e tecnológicas da China também pode ser observada na distribuição global de gastos em pesquisa e desenvolvimento, que foram consideravelmente alterados durante o período de 2000-2009. Durante a crise financeira 2008/09 alguns países reduziram os gastos com P&D, porém na China

esses gastos continuaram a crescer. Esses investimentos realizados pela China ilustram de maneira convincente a importância do crescente gasto com P&D como uma força motriz para gerar inovação na China.

Os gastos em P&D apontam, por um lado, uma profunda mudança na estrutura da economia chinesa, com uma crescente participação de indústrias intensivas em conhecimento. Por outro lado, eles refletem os esforços consideráveis do governo chinês para acelerar de alguma forma o desenvolvimento econômico, amplificando a transformação da economia chinesa em uma economia baseada no conhecimento, mais voltada para a produtividade.

Um documento do McKinsey Global Institute (2015) afirma que a China é mais inovadora do que de fato é reconhecido. As empresas do país estabeleceram posições fortes em dois tipos de inovação: desenvolver novos serviços e produtos com serviços que atendam às demandas dos consumidores, e, processar inovações que aumentem a eficiência da fabricação dos produtos. O gráfico 7 mostra os dados do espaço indústria para a China, de 2000 a 2014.

Gráfico 7 - Dados do Espaço indústria para a China (2000 a 2014)



Fonte: elaboração própria

Analisando o desenvolvimento industrial da China pelo espaço indústria, é possível observar que o país saltou da região R1, no ano 2000, basicamente para a região R2, mais próximo do R3 do que do R1. Conforme apresentado na figura 2, essa região representa uma situação de desenvolvimento industrial, ainda com baixa participação da indústria manufatureira no PIB, porém com tendência de crescimento, tanto da manufatura no PIB quanto dos serviços comerciais.

O rápido crescimento do PIB da China, que resulta em um aumento da densidade industrial, está associado a uma combinação de reformas políticas protagonizada pelas políticas industriais, investimentos em infraestrutura, políticas direcionadas ao comércio exterior e à atração de investimentos. Ou seja, ao invés de sediar fábricas de produtos como roupas e calçados, possuir fábricas de bens industriais com elevada participação dos serviços tecnológicos e diferenciação de produtos.

A China ainda possui um longo caminho a ser percorrido até atingir indicadores equivalentes aos dos países desenvolvidos, principalmente os níveis de PIB e densidade industrial, porém, o país já introduziu um importante passo, mostrando que a transformação industrial encontra-se presente.

2.4. Considerações do Capítulo

O processo de mudança estrutural que envolve o setor de serviços, acarreta em uma maior participação de serviços comerciais nas economias e, conseqüentemente, em uma transformação da produção industrial. Tendo em vista a importância dos serviços comerciais para o desenvolvimento econômico, esse capítulo analisou a importância das variáveis que regem o espaço indústria para os países.

Além de proporcionar uma análise mais detalhada da assiduidade do setor de serviços na economia, o espaço indústria possui tanto a densidade industrial quanto o PBS como grandes variáveis contribuintes na explicação da presença intensiva desse setor nas economias.

Os dados analisados possibilitam ver que o espaço indústria cumpre a função ilustrativa da situação atual do desenvolvimento industrial. Através da análise dos dados, foi possível verificar, também, que a densidade industrial é uma variável relevante para medir o desempenho industrial.

Ao dividir os dados entre países com alta e baixa densidade industrial, foi verificado que países com alta densidade industrial e elevada produção de PBS possuem maior PIB per capita. Um resultado oposto foi obtido na análise de países com baixa densidade industrial e baixa produção de PBS, pois esses países não conseguem alcançar elevada capacidade de produzir serviços sofisticados e que contribuem para ampliar o desenvolvimento econômico.

Como consequência do alcance da região superior (R3 e R4) no espaço indústria, a criação e elevada produção de bens de alto valor agregado e diferenciação de produtos contribui também para melhorar o bem-estar social, a qualidade de vida, melhorias nas áreas de saúde, infraestrutura e, principalmente, na educação.

Para que as economias sejam mais integradas e, possam alcançar o desenvolvimento econômico desejável, é necessário que elas explorem mais os seus recursos disponíveis, direcionem os seus investimentos ao setor de serviços que é, atualmente, o setor com maior influência no PIB dos países analisados. Porém, o debate não gira em torno somente do foco nos serviços tecnológicos e sim do tipo de serviços de alto valor agregado e diferenciação de produtos pois, um país pode possuir a capacidade de criar produtos, porém pode não conseguir aumentar a sua produção de serviços de valor.

Ainda buscando analisar o comportamento das variáveis que regem o espaço indústria, o próximo capítulo apresenta alguns exercícios econométricos, que resultam em parâmetros com sinais comparados entre si. Os dados utilizados e a justificativa para o uso de cada um dos modelos também são apresentados, referenciando o espaço indústria nessa análise.

3. AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS DO ESPAÇO INDÚSTRIA NO PIB PER CAPITA DOS PAÍSES (2000 – 2014)

3.1. Introdução do Capítulo

Este capítulo apresenta os resultados obtidos através do exercício econométrico, realizado com os dados apresentados no capítulo 2. O objetivo das análises deste capítulo é mostrar a importância das variáveis que regem o espaço indústria, densidade industrial e PBS, para o PIB per capita dos países. Para isso, são elaborados alguns modelos econométricos: o modelo de mínimos quadrados, modelo de regressão quantílica, e três modelos de dados em painel de efeito fixo. Em todos eles a variável dependente é o PIB per capita.

As variáveis dos diversos modelos citados também são analisadas em logaritmo e as variáveis independentes encontram-se defasadas, buscando diminuir o problema de endogeneidade e viés de autosseleção, presentes nesse tipo de análise, buscando obter maior robustez nos coeficientes encontrados. A base de dados consiste em um painel que contém 33 países disponíveis no WIOD (*World Input Output Database*) no período compreendido de 2000 a 2014.

Para a análise dos três modelos de dados em painel, as estimativas e a base de dados estão divididas em três análises. A primeira é um modelo geral que, seguindo o modelo apresentado por Mankiw, Romer e Weil (1992), auxilia na escolha das variáveis utilizadas, porém com a diferença do acréscimo da densidade industrial e do PBS no modelo proposto.

O segundo e o terceiro modelo estão separados através dos valores da variável densidade industrial. A amostra é dividida entre países com alta densidade industrial e baixa densidade industrial, conforme divisão apresentada no capítulo 2. Como densidade industrial e PIB per capita são variáveis altamente correlacionadas,

ao selecionar a amostra por maior/menor densidade industrial, automaticamente obtemos valores maiores/menores do PIB per capita. Os dois modelos são compostos pelas mesmas variáveis explicativas e são comparados entre si.

Apesar da separação dos países em dois grupos - alta densidade industrial e baixa densidade industrial - é necessário realizar duas análises econométricas. O objetivo final da separação é o mesmo nas duas análises: mostrar que a densidade industrial e o PBS são variáveis reveladoras e positivamente correlacionadas com o PIB per capita nas duas amostras. Essa divisão é justificada pela necessidade de obter o coeficiente das variáveis do espaço indústria para diferentes níveis médios de PIB per capita, o que não é obtido com a regressão de painel quantílica.

O resultado obtido na regressão quantílica mostra que todos os coeficientes analisados são positivos. Isso implica que a relação existente entre o PIB per capita, a densidade industrial e o PBS é válida e positiva. Com o intuito de testar a robustez dos sinais propostos pelas variáveis determinadas em Arbache (2014), foi realizado o teste de Wald, que serve para verificar se os coeficientes estimados nessa regressão de fato diferem entre os quantis. Esse trabalho não busca explicar quais são as variáveis que determinam o PIB, e sim mostrar a importante relação das variáveis de interesse, a densidade industrial e o PBS, com o PIB dos países.

Em todos os modelos apresentados tanto a densidade industrial quanto o PBS apresentam variáveis fortemente correlacionadas com o PIB per capita dos países, corroborando com as análises feitas nos capítulos 1 e 2, e mostram que as variáveis do espaço indústria possuem alguma importância no desenvolvimento econômico dos países analisados.

3.2. Metodologia utilizada e Modelo econométrico

As próximas subseções estão voltadas à apresentação dos modelos econométricos utilizados. As variáveis empregues na análise são descritas e apresentadas, bem como as referências e fontes de obtenção dos dados. Em seguida, são apresentados e justificados os modelos econométricos, bem como as variáveis inseridas em cada um deles.

3.2.1. Base de dados

A variável que foi utilizada como variável dependente do modelo é o PIB per capita dos países (GDP). Já as nossas variáveis de interesse são a densidade industrial (DI) e a participação de serviços comerciais de alto valor agregado e diferenciação de produtos no PIB (PBS), calculadas a partir de dados do Banco Mundial e do WIOD (*World Input Output Data*). Além dessas, foram incluídas outras variáveis explicativas para o modelo: capital humano (HC), produtividade total dos fatores (TFP) e força de trabalho (mensurada pelo número de horas trabalhadas – HTPE, e pelo número de empregados – QEMP).

As variáveis foram divididas entre os modelos econométricos e na descrição de cada um dos modelos apresentados constam as justificativas para as escolhas das variáveis. A utilização das variáveis nos modelos econométricos, bem como as suas descrições, fonte, e sinal esperado do coeficiente a ser analisado, estão expostas no quadro 7.

Quadro 7 - Descrição da utilização das variáveis nos modelos

Variáveis	Descrição	Onde foi obtida	Sinal esperado do Coeficiente
Variável dependente			
GDP	Essa é a variável dependente do modelo, que representa o PIB per capita dos países. Países com os maiores valores de PIB per capita são considerados países mais ricos.	Banco Mundial (WDI), PPP a preços constantes (2011).	Variável dependente
Variáveis explicativas			
DI	Variável muito importante nos modelos apresentados, ela representa a Densidade Industrial, que mede a capacidade que um país possui em mobilizar e disponibilizar os seus recursos, que contribuem para a agregação de valor, para o avanço do desenvolvimento industrial.	Criada por Arbache (2012), essa variável foi calculada a partir de dados do WDI (Banco Mundial).	Positivo
PBS	Representando os serviços comerciais de alto valor agregado e diferenciação de produtos, o <i>Professional Business Services</i> , que aqui trataremos como os serviços de valor. Países desenvolvidos possuem maior PBS.	Esses dados foram calculados através do WIOD (<i>World Input Output Data</i>).	Positivo
HC	Se refere à taxa de capital humano. A hipótese que cerca essa variável é a de que um aumento no capital humano resulta em aumento da renda per capita dos países.	Essa variável foi obtida na <i>Pennworld Table 9.0</i> e possui dados até o ano de 2014	Positivo

TFP	<p>Possuir uma elevada produtividade dos fatores implica que um país pode possuir grande capacidade para a produção industrial, já que essa variável representa a capacidade que um país possui em obter determinada quantidade de produto por unidade ponderada de todos os fatores de produção. Ela é a mais indicada para a nossa análise pois estamos considerando que um aumento da TFP é designado por progresso tecnológico.</p>	<p>Essa variável foi obtida na <i>Pennworld Table 9.0</i> e possui dados até o ano de 2014, a nível corrente, <i>PPP's</i> (com $EUA=1$).</p>	Positivo
HTPE	<p>Essa série corresponde à média anual de horas trabalhadas por trabalhador. Mostra a importância das horas de trabalho em um país. A hipótese é que, na média, a produtividade dos países é mais importante do que a quantidade de horas trabalhadas.</p>	<p>Essa variável foi obtida na <i>Pennworld Table 9.0</i></p>	Negativo
QEMP	<p>Representa a quantidade de pessoas empregadas em um país, valores representados em milhões de pessoas. A hipótese da quantidade de pessoas empregadas é que esse valor pode aumentar com um aumento do desenvolvimento dos países, podendo, inclusive, levar uma economia ao pleno emprego.</p>	<p>Esses dados foram obtidos no <i>The Conference Board</i>, 2017.</p>	Positivo

Fonte: elaboração própria

Uma particularidade sobre o cálculo do PBS foi a necessidade de realizar uma compatibilização dos setores, adaptando da classificação do ISIC Revisão 3 para setores similares do ISIC Rev. 4. Os setores que precisaram ser compatibilizados são: 64 - Postagens e telecomunicações, J – Intermediações Financeiras, 70 – Atividades Imobiliárias, 71t74 – aluguel de máquinas e equipamentos, ou outras atividades comerciais. O PBS foi calculado através da soma desses setores descritos dividido pelo valor adicionado total do país. O resultado obtido é o valor adicionado de PBS.

Com o intuito de verificar a elasticidade das variáveis, algumas delas foram medidas em logaritmo. Todas as variáveis independentes do modelo foram defasadas, para explicar os valores atuais das séries e buscar reduzir o problema da endogeneidade. O período analisado inicia em 2000 e vai até 2014. O corte temporal foi dado em decorrência da disponibilidade de dados do WIOD e da *Pennworld Table* 9.0. Um dos problemas de analisar dados da matriz insumo-produto mundial é a disponibilidade dos dados para os países, pois essa base possui menos informações do que outras bases de dados do comércio internacional. Foram retirados da amostra apenas dois países - o Canadá e a Rússia - em decorrência da falta de dados para compor a variável PBS.

Após observar os dados, percebe-se que um dos principais problemas dos estudos econométricos, principalmente os estudos voltados a análise do desenvolvimento econômico dos países, é a endogeneidade decorrente de variáveis omitidas, fixas no tempo, e, correlacionadas com os regressores. Com a nossa amostra não é diferente.

A dificuldade em comparar países e analisar o seu desenvolvimento decorre, geralmente, das diversidades e da particularidade da economia de cada país. As classificações existentes a respeito do desenvolvimento econômico consideram, geralmente, o valor do PIB per capita como referência para a análise. O Banco Mundial e o FMI classificam de acordo com o PIB per capita, já a ONU, classifica

através do IDH dos países. Isso mostra que a análise dos dados que envolve a comparação de países, nem sempre é consensual, e isso incorre ao prejuízo à base de dados.

A nossa classificação de desenvolvimento está de acordo com o espaço indústria, analisando as três variáveis, apresentadas teoricamente no capítulo 1. O PIB per capita foi utilizado como variável dependente a fim de comparar os países com crescimento de renda parecidos. Quanto às variáveis do espaço indústria, o PBS e a densidade industrial foram calculados conforme apresentados no capítulo 1 e apresentadas no capítulo 2.

3.2.2. Modelos de Mínimos quadrados ordinários e Regressão Quantílica

Os modelos econométricos utilizados foram o de regressão quantílica e o método de mínimos quadrados ordinários (OLS). Aplicamos a regressão quantílica por ser o método mais robusto para o objetivo da nossa análise pois, conseguimos investigar os efeitos das variáveis de interesse para cada quantil da variável dependente, ao invés de ter uma regressão somente em um Y médio. Nosso interesse é verificar os efeitos que as variáveis do espaço indústria possuem sobre o PIB per capita de alguns países, verificando estimativas dos diferentes quantis para o PIB per capita dos países analisados.

Os pioneiros a utilizarem o método da regressão quantílica foram Koenker e Basset (1978). Os autores introduziram uma metodologia baseada no método da minimização dos erros absolutos ponderados. De acordo com os autores, um simples problema de minimização produzindo os quantis ordinários da amostra no modelo é apresentado com o intuito de generalizar naturalmente o modelo linear, criando uma nova classe estatística da regressão, que são os quantis da regressão. Os autores sugeriram estimadores, que possuem eficiência comparável aos mínimos quadrados, para modelos lineares gaussianos, enquanto superam substancialmente o estimador de mínimos quadrados em ampla classe de distribuição não gaussianas.

Alguns estudos que utilizaram regressão quantílica, excluíram os quantis extremos para retirar a presença dos outliers da amostra (Rajan e Zingales ,(1995), Frank e Goyal(2003)). Na literatura empírica, muitos trabalhos utilizam a regressão quantílica para a área de finanças (Frank e Goyal (2003), Bretschneider, et. al (2005), Azam (2009)). Para a análise de crescimento econômico, alguns trabalhos buscam apresentar resultados explicativos, porém não possuem como objetivo explicar causalidade. Isso acontece pois seria necessário realizar uma série de tempo para capturar as especificações dos modelos de crescimento (Silva e Porto Júnior (2006), Oliveira, Jacinto e Grolli (2008), Pinho (2017)).

Utilizando o trabalho de Koenker e Basset (1978), a equação é definida para o i -ésimo quantil da regressão conforme segue:

$$\min_{b \in \mathbb{R}^n} \left\{ \sum_{t \in \{t: y_t \geq x_t \beta\}} \theta' y_t - x_t \beta' + \sum_{t \in \{t: y_t < x_t \beta\}} (1 - \theta) |y_t - x_t \beta'| \right\} \quad (21)$$

Onde t representa o tempo. Resumidamente, a equação do modelo de regressão quantílica é descrita como:

$$Q_\tau(Y|X = x) = x^T \beta_\tau = \beta_0(\tau) + x_1 \beta_1 \tau + x_2 \beta_2 \tau + \dots + x_k \beta_k (\tau) \quad (22)$$

Também foi estimada uma regressão de mínimos quadrados, cujo modelo é descrito como se segue:

$$\log \text{GDP}_{it} = \alpha + \beta_1 \log \text{DDI}_{it} + \beta_2 \text{DPBS}_{it} + \beta_3 \text{DTFP}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (23)$$

A fim de contornar o problema da endogeneidade presente na base de dados, as estimações incluíram outras variáveis de controle, além das variáveis de interesse. Além disso, as estimações incluíram *dummies* de tempo, de modo a expurgar o efeito do tempo das variáveis analisadas. A próxima seção apresenta os modelos de dados em painéis utilizados.

3.2.3. Painéis de Efeito Fixo

Esta seção segue a análise proposta por Wooldridge (2002). Uma grande motivação para utilizar o modelo de dados em painel é a possibilidade que esse modelo incumbe de diminuir a endogeneidade decorrente de variáveis omitidas, fixas no tempo, e, correlacionadas com os regressores. O modelo geral de dados de painel é descrito como:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{it} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \varepsilon_{it} \quad (24)$$

Onde: α é a constante, ε_{it} representa o termo de erro, as variáveis do modelo são descritas conforme o quadro 5.

Com o intuito de aprofundar a análise, foram estimados 3 modelos:

- O primeiro é o modelo geral, que contém todos os países e variáveis descritas. Os dados totalizaram 532 observações;
- O segundo modelo é representado pelos países com baixa e muito baixa densidade industrial, contém apenas as principais variáveis do modelo geral, e também foi composto por um total de 238 observações.

- O terceiro modelo, assim como o segundo, também contém apenas as principais variáveis apresentadas no modelo geral, porém esse modelo será representado apenas pelos países que possuem, média, média alta e alta densidade industrial. Nesse modelo, foram utilizadas 308 observações.

Para resumir a análise, trataremos a classificação da densidade industrial no modelo 2 como baixa e do modelo 3 como alta densidade, generalizando as classificações. A amostra foi separada com o intuito de comparar os países de uma forma um pouco menos heterogênea em níveis de densidade industrial.

Ao separar a amostra em alta densidade industrial e baixa densidade industrial, os coeficientes encontrados estarão de acordo com países que, possivelmente, se encontram nas regiões R3 e R4 do espaço indústria, que possuem alta densidade industrial, ou os que se encontram na região R1 e R2, países com baixa densidade industrial.

As variáveis dos modelos foram escolhidas de acordo com as variáveis apresentadas em Mankiw, Romer e Weil (1992), porém, nos modelos 2 e 3, as variáveis quantidade de pessoas empregadas (*QEMP*) e horas trabalhadas por pessoa empregada (*HTPE*) não se aplicam pois há um viés para países com maior e menor PIB per capita, em decorrência da seleção dos dados da amostra, que é feita através da densidade industrial. As funções que descrevem os modelos analisados são:

$$GDP1 = f(HC, DI, PBS, QEMP, HTPE, TFP) \quad (25)$$

$$GDP2 = f(HC, DI, PBS, TFP) \quad (26)$$

$$GDP3 = f(HC, DI, PBS, TFP) \quad (27)$$

Diferente do que é analisado no modelo de regressão quantílica, ao separar a amostra em duas partes, podemos obter valores dos coeficientes para uma média condicional da variável dependente.

Com o intuito de reduzir o problema da endogeneidade do modelo, algumas variáveis foram medidas em logaritmo. Todas as variáveis independentes do modelo foram defasadas, com a finalidade de explicar quais os valores atuais das séries. O modelo geral pode ser explicado como:

$$\log\text{GDP}_{it} = \alpha + \beta_1\text{DHC}_{it} + \beta_2\log\text{DDI}_{it} + \beta_3\text{DPBS}_{it} + \beta_4 \log\text{QEMP} + \beta_5\log\text{DHTPE}_{it} + \beta_6\text{DTFP}_{it} \varepsilon_{it} \quad (28)$$

Os demais modelos seguem a mesma intuição do modelo geral, onde os modelos 2 e 3 são descritos como:

$$\log\text{GDP}_{it} = \alpha + \beta_1\text{DHC}_{it} + \beta_2\log\text{DDI}_{it} + \beta_3\text{DPBS}_{it} + \beta_4\text{DTFP}_{it} \varepsilon_{it} \quad (29)$$

A próxima seção é destinada a análise empírica e discussão dos resultados obtidos com os modelos apresentados.

3.3. Resultados empíricos e discussão

Nesta seção serão discutidos os resultados empíricos dos diversos modelos estimados. Na primeira subseção, os modelos de regressão quantílica, para diversos quantis do PIB, mostram o comportamento das variáveis do espaço indústria, densidade industrial e PBS, diante do PIB per capita. É apresentado também um modelo de Mínimos Quadrados, confirmando a robustez dos sinais obtidos para os coeficientes.

Na segunda subseção, são utilizadas as variáveis compatíveis com o modelo de Mankiw, Romer e Weil (1992), acrescidos das variáveis do espaço indústria. Também foram estimados dois painéis em efeito fixo, com as mesmas variáveis dependentes e independentes entre eles, porém com amostras para países diferentes. Os resultados e suas análises são apresentados a seguir.

3.3.1. Regressão quantílica e mínimos quadrados ordinários

Os resultados do modelo de regressão quantílica são apresentados e comparados com um modelo de mínimos quadrados. Essas regressões possuem o intuito de analisar o comportamento do PIB per capita dos países diante da densidade industrial, do PBS e da produtividade total dos fatores. A tabela 4 apresenta um resumo das estatísticas descritivas das variáveis utilizadas nos modelos apresentados.

Tabela 4 - Resumo das estatísticas descritivas (média 2000 – 2014)

Variáveis	Observações	Média	Desvio Padrão	Min	Max
GDP	585	31459.85	16341.67	2495.047	97864.2
DI	585	5099.531	2539.786	444.3	13369.3
PBS	585	0.219	0.088	0.057	0.778
TFP	585	0.776	0.236	0.265	1.616

Fonte: elaboração própria

Analisando a estatística descritiva, ela mostra que o valor médio do PIB de todos os países não é um valor considerado tão baixo, mas observando os valores máximos e mínimos, é possível inferir que há heterogeneidade nos dados da amostra, comparando países de diferentes níveis de renda, quando os dados são analisados de forma empilhada. O mesmo ocorre com todas as demais variáveis. Quanto à densidade industrial, se ela fosse classificada em umas das regiões analisadas no capítulo 2, ela estaria na divisão de Alta e na classificação de média Capacidade. A tabela 5 apresenta a matriz de correlação das variáveis utilizadas no modelo.

Tabela 5- Matriz de Correlação entre as variáveis dependentes dos modelos

	GDP	DI	PBS	TFP
GDP	1	0.641	0.771	0.738
DI	0.641	1	0.400	0.567
PBS	0.771	0.400	1	0.397
TFP	0.738	0.567	0.397	1

Fonte: elaboração própria

Todas as variáveis apresentadas mostram ser positivamente correlacionadas com a variável dependente do modelo. A variável com maior índice de correlação é o PBS e, em seguida, a produtividade total dos fatores. São realizadas a análise de

seis quantis de PIB per capita, com o intuito de obtermos informações mais detalhadas dos efeitos das variáveis nos países. Para a regressão quantílica, não foram feitos ajustes na regressão. Todos os testes são realizados e os seus resultados se encontram no Anexo 2. Os resultados das duas regressões podem ser visualizados na tabela 6.

Tabela 6- Resultados das Regressões Quantílicas e da Regressão OLS

Variáveis	Estatísticas	OLS*	Quantil*					
			05	10	25	50	75	90
DIPBS	Coeficiente	0.550	0.5102	0.5976	0.5092	0.4534	0.5046	0.6301
	Erro Padrão	(0.0422)	(0.1718)	(0.1623)	(0.0658)	(0.0535)	(0.0708)	(0.0551)
	P> t	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
DIDI	Coeficiente	0.254	0.4291	0.3633	0.3859	0.3708	0.2296	0.0736
	Erro Padrão	(0.0299)	(0.1085)	(0.0951)	(0.0342)	(0.0217)	(0.0374)	(0.0229)*
	P> t	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.001
DITFP	Coeficiente	0.875	0.70334	0.5977	0.7280	0.9018	1.007	1.083
	Erro Padrão	(0.0527)	(0.0821)	(0.0864)	(0.0667)	(0.0589)	(0.0364)	(0.040)
	P> t	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Const	Coeficiente	9.201	5.898	7.000	7.4140	7.9584	9.726	11.62
	Erro Padrão	(0.2897)	(0.8414)	(1.1067)	(0.4583)	(0.2678)	(0.3994)	(0.4818)
	P> t	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Est. R	R2	0.7975	-	-	-	-	-	-
	R2 Ajust	0.7914	-	-	-	-	-	-
	Pseudo R2	-	0.7247	0.7008	0.6694	0.6369	0.5631	0.5557
Dummies de Tempo		Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

*todas as variáveis foram significantes a menos de 1%

A regressão quantílica mostra que, com diferentes resultados obtidos em cada um dos quantis analisados, de fato essa distribuição condicional das variáveis é não homogênea. A heterogeneidade encontrada nos coeficientes da regressão permite uma melhor análise das variáveis de interesse, densidade industrial e PBS, porém essa análise deve ser realizada de forma isolada e por quantil.

Os resultados mostram que os sinais dos coeficientes estão todos de acordo com o esperado, ou seja, a tabela 5 mostra que todas as variáveis, em todos os

modelos, são positivamente correlacionadas com a variável dependente. O estimador de OLS, embora concentre-se apenas na medida de tendência central, também apresenta resultado positivo e favorável dos coeficientes.

É verificado um coeficiente mais elevado de densidade industrial para o primeiro quantil, 5%. Para os demais quantis – 10%, 25%, 50%, 75% e 90% - o resultado do coeficiente da densidade industrial é decrescente. Isso ocorre pois a densidade industrial capturou os *outliers* da amostra, mostrando que no último quantil, que possui quase todos os países incluídos, o valor do coeficiente é menor do que nos demais quantis analisados.

Quanto aos coeficientes obtidos para o PBS, além de positivos são crescentes para os três quantis superiores. Na regressão média, o quantil 50, o coeficiente do PBS diminui, e volta a ter tendência crescente nos últimos quantis com os de valores 75 e 90. O coeficiente da densidade industrial é decrescente em todos os quantis apresentados. A medida que os quantis estão aumentando como, por exemplo, no quantil 75, os resultados do coeficiente da densidade industrial e do PBS se afastam um pouco mais e voltam a se encontrar quando praticamente toda a amostra é incluída no modelo, ou seja, no quantil 90.

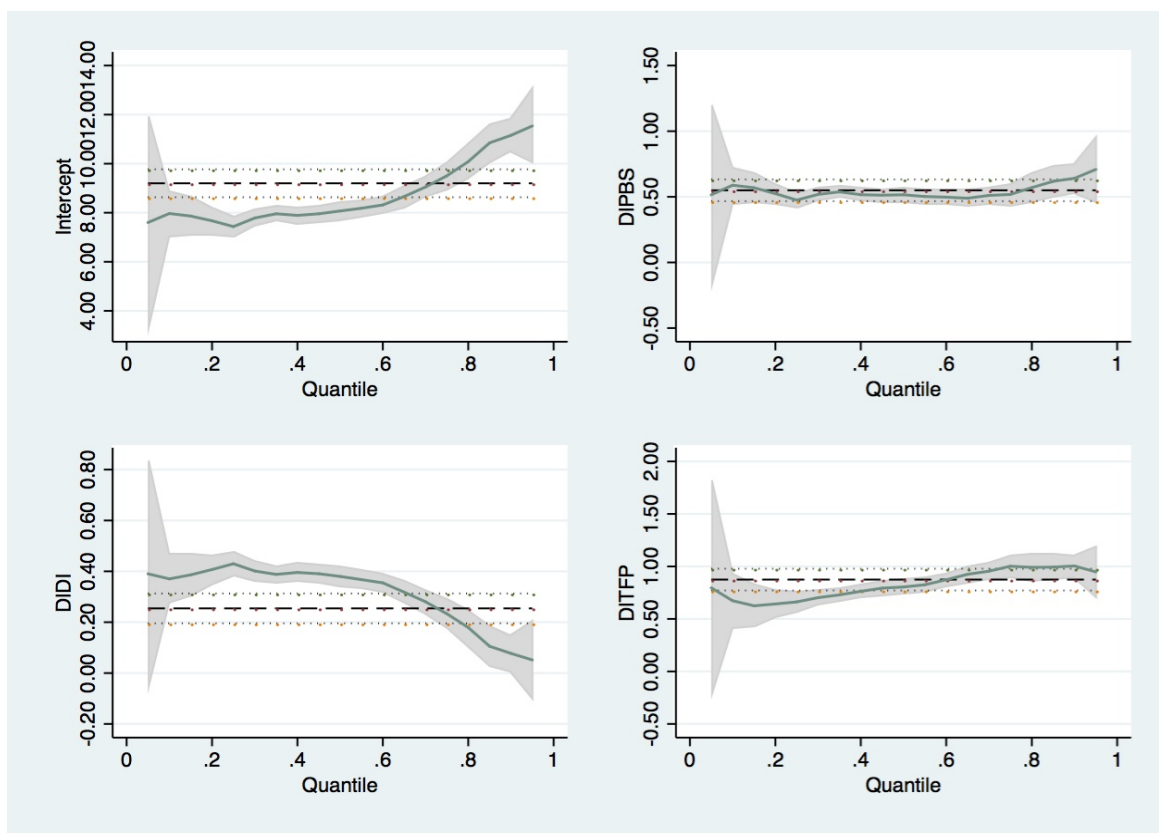
É importante observar que, apesar do PBS ter apresentado valores diferentes dos coeficientes entre os quantis, os valores encontrados do PBS são maiores do que os valores da densidade industrial. Esse resultado é esperado, já que o PBS mostrou ter maior coeficiente de correlação com o PIB per capita do que a densidade industrial, conforme pode ser visto na tabela 5.

Os coeficientes obtidos para a produtividade total dos fatores vão sendo reduzido entre os quantis 05, 10 e 25, mas permanecem com valores altos e positivos. Uma possível explicação para o resultado da produtividade total dos fatores é que no maior quantil também se encontram os *outliers* da amostra, o que explica a elevada produtividade dos países. Esse é um resultado bem coerente para análise de países desenvolvidos, até o quantil 25.

Uma das vantagens de utilizar a regressão quantílica é a ponderação que é feita em cada quantil, utilizando toda a amostra. Observando os resultados encontrados, embora o modelo não inclua diversas outras variáveis macroeconômicas comumente utilizadas em análises de crescimento econômico, nota-se um resultado coerente com os assuntos discutidos nos capítulos anteriores.

Tal coerência pode ser verificada através do resultado dos coeficientes obtidos para a produtividade. Em todos os modelos, esses resultados corroboram com Duarte e Restuccia (2009) no sentido de que a produtividade impacta positivamente na renda dos países. De acordo com Arbache e Moreira (2015), os setores de atividade com cadeias de produção mais integradas ao setor de serviços tendem a ter taxas de crescimento mais elevado da produtividade, o que justifica a elevada produtividade de alguns países. A figura 9 apresenta o efeito marginal das variáveis analisadas nos modelos econométricos para o PIB per capita dos países.

Figura 9 - Efeito Marginal das Variáveis no Crescimento Econômico



Fonte: Elaboração Própria

Os gráficos dispostos na figura 9, resumidamente, apresentam o comportamento de cada variável em relação a variável dependente. A área sombreada de cinza mostra o intervalo de confiança da variável na regressão quantílica. As linhas com pequenos pontos representam o intervalo de confiança do modelo OLS e a linha tracejada do meio é a estimativa em OLS, que é constante.

Analisando a relação do PBS com o PIB per capita em cada um dos quantis, verifica-se que, entre o primeiro e o segundo quantil, essa relação é crescente, destacando o resultado dos *outliers*. Já a relação decrescente da densidade industrial com o PIB per capita ocorre acima do quantil 75. Uma possível explicação está nos dados da amostra, que passam a se aproximar da mediana de todos os países, envolvendo países com alta e com baixa densidade industrial. Ao analisar todos os países, na mediana, a densidade industrial possui menor coeficiente do que analisada isoladamente nos dois primeiros quantis.

A produtividade total dos fatores possui resultado crescente, a medida que aumentam os quantis. Ainda sobre o trabalho de Arbache e Moreira (2015), os autores também identificaram que são os serviços de agregação de valor e diferenciação de produtos como, por exemplo, serviços técnicos especializados, serviços financeiros, pesquisa e desenvolvimento, softwares específicos e serviços de design, que estão por detrás do aumento da produtividade. Uma das hipóteses desse trabalho é que o aumento da renda per capita dos países é decorrente do investimento na produção de serviços de agregação de valor e diferenciação de produtos.

Com o intuito de verificar a robustez dos resultados encontrados no modelo de regressão quantílica para as variáveis do espaço indústria, foi realizado o teste de Wald. Esse teste serve para analisar se os coeficientes estimados de fato diferem dos quantis encontrados e será apresentado na próxima subseção.

3.3.2. Teste de Wald da Regressão Quantílica

Considerando os modelos de regressão quantílica analisados, foi realizado o Teste Wald – teste de heterogeneidade dos parâmetros - que é um teste de hipótese utilizado para testar se os efeitos de uma determinada variável são diferentes em cada um dos quantis. Para isso, foi feita uma regressão quantílica simultânea com os quantis e variáveis desejados para o teste. A diferença entre a regressão quantílica simultânea e a regressão feita para cada um dos quantis é o erro padrão, que, para o caso da quantílica simultânea, utiliza o método de *bootstrap* para estimar o erro padrão do estimador do modelo, remostando os pares (y_i, x_i) . O valor dos coeficientes, para cada um dos quantis, permanece inalterado.

Hipótese nula: o coeficiente de todos os quantis são iguais

Para a variável PBS, o resultado encontrado foi que a hipótese nula é fortemente rejeitada, uma vez que, em cada um dos quantis, os resultados dos coeficientes foram diferentes. O resultado do teste para o PBS foi o seguinte:

$$\begin{aligned} (1) (q05)DIPBS - (q10)DIPBS &= 0 \\ (2) (q05)DIPBS - (q25)DIPBS &= 0 \\ (3) (q05)DIPBS - (q50)DIPBS &= 0 \\ (4) (q05)DIPBS - (q75)DIPBS &= 0 \\ (5) (q05)DIPBS - (q90)DIPBS &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F(5, 580) &= 4.26 \\ \text{Prob} > F &= 0.0008 \end{aligned}$$

O resultado do teste de Wald também rejeita fortemente a hipótese nula para a variável densidade industrial.

$$\begin{aligned} (1) (q05)DIDI - (q10)DIDI &= 0 \\ (2) (q05)DIDI - (q25)DIDI &= 0 \end{aligned}$$

$$(3) (q05)DIDI - (q50)DIDI = 0$$

$$(4) (q05)DIDI - (q75)DIDI = 0$$

$$(5) (q05)DIDI - (q90)DIDI = 0$$

$$F(5, 580) = 39.94$$

$$\text{Prob} > F = 0.0000$$

A variável produtividade total dos fatores, ao rejeitar a hipótese nula, confirma que todos os coeficientes do modelo quantílico apresentado são diferentes em cada um dos quantis.

$$(1) (q05)DITFP - (q10)DITFP = 0$$

$$(2) (q05)DITFP - (q25)DITFP = 0$$

$$(3) (q05)DITFP - (q50)DITFP = 0$$

$$(4) (q05)DITFP - (q75)DITFP = 0$$

$$(5) (q05)DITFP - (q90)DITFP = 0$$

$$F(5, 580) = 8.04$$

$$\text{Prob} > F = 0.0000$$

Os resultados do teste de Wald mostram que os dados não sugerem dependência dos quantis populacionais da variável PIB per capita para nenhuma das variáveis independentes do modelo, corroborando com Arbache (2014). Em decorrência do resultado deste teste, não foram utilizados ajustes para as regressões. A próxima seção apresenta três regressões realizadas em dados de painéis para efeitos fixos.

3.3.3. Dados de Painéis de Efeito Fixo

Essa seção tem como objetivo apresentar os resultados de modelos de dados de painéis em efeito fixo, utilizando mais variáveis do que no modelo de regressão quantílica e OLS, apresentados anteriormente. Essas variáveis foram definidas seguindo o modelo apresentado por Mankiw, Romer e Weil (1992). A matriz de

correlação, apresentada na tabela 7, corrobora com o trabalho dos autores, que encontraram correlação positiva entre capital humano e crescimento econômico.

Tabela 7 - Matriz de Correlação entre as variáveis de Interesse para os modelos de efeito fixo 2 e 3

	GDP	HC	DI	PBS	TFP
GDP	1	0.535	0.641	0.771	0.738
HC	0.535	1	0.587	0.409	0.364
DI	0.641	0.587	1	0.400	0.567
PBS	0.771	0.409	0.400	1	0.397
TFP	0.738	0.364	0.567	0.397	1

Fonte: elaboração própria

Assim como a matriz de correlação obtida para os modelos de regressão quantílica e o OLS, os resultados da tabela 7 indicam, conforme esperado, forte correlação entre o PBS e o PIB per capita dos países. A densidade industrial e a produtividade total dos fatores também são fortemente correlacionadas com o PIB per capita. Com uma correlação menor, porém não menos importante, a variável capital humano também mostrou ser correlacionada positivamente com todas as variáveis do modelo.

Ao definir as variáveis utilizadas para o modelo citado, os autores que o fizeram não perceberam que, ao longo do tempo, a utilização da variável capital humano não seria o suficiente para apresentar a produção de serviços tecnológicos, pois, como foi apresentado no capítulo 1, a estrutura da produção industrial foi alterada e ainda continua se modificando cada vez mais.

Isso implica que, para as análises de crescimento econômico, é necessário que haja uma atenção maior à uma parte específica de setor de serviços que está alterando essa estrutura produtiva. Tal alteração permite que não seja somente o capital humano a variável de maior interesse para os modelos de crescimento econômico, e agregando variáveis que passaram a representar melhor esse novo sistema de transformação de produtos em serviços. A tabela 8 apresenta as estatísticas descritivas do modelo 1.

Tabela 8- Estatística Descritiva do modelo 1

	GDP	DI	TFP	PBS	HC
Média	31459.85	5099.531	0.776	0.219	3.062
Mediana	30190.72	4687.184	0.757	0.207	3.133
Máximo	97864.20	13369.27	1.616	0.778	3.734
Mínimo	97864.20	444.3474	0.265	0.057	1.782
Desvio Padrão	16341.67	2539.789	0.236	0.088	0.458
Obliquidade	1.045	0.501	0.467	2.195	-0.766
Curtose	1.045	2.639	3.606	12.437	2.839
Jarque-Bera	245.549	27.720	30.277	2640.995	57.893
Probabilidade	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Soma	18404011	2983226	454.482	128.324	1791.829

Fonte: elaboração própria

Analisando a estatística descritiva do modelo geral, apresentada na tabela 8, observa-se que o valor médio do PIB de todos os países da amostra não é um valor considerado tão baixo, e a densidade industrial, se fosse classificada em uma região, estaria na divisão de Alta e na classificação de média Capacidade, conforme discutido no capítulo 2.

Os resultados empíricos apresentados na tabela 9, mostram os 5 modelos de efeito fixo. No EF(1) foram utilizadas todas as variáveis do modelo, no EF (2) foi excluída a variável PBS, no EF (3) apenas foram utilizadas as variáveis de maior interesse do modelo, que são DI, PBS e HC, no EF (4) a variável principal do modelo foi retirada, que é a densidade industrial, no modelo EF(5) foram retiradas as variáveis de DI e PBS.

Tabela 9- Resultados empíricos encontrados para o modelo 1*

Variáveis	EF(1)	EF (2)	EF (3)	EF(4)	EF(5)
LDDI	0.512 (0.0229)	0.523 (0.0232)	0.561 (0.0186)	-	-
DPBS	0.545 (0.1224)	-	0.683 (0.1261)	0.822 (0.1730)	-
DHC	0.528 (0.0423)	0.534 (0.0431)	0.681 (0.0332)	0.863 (0.0563)	0.882 (0.0573)
LDQEMP	0.441 (0.0520)	0.479 (0.0524)	-	0.399 (0.0740)	0.456 (0.0747)
LDHTPE	-0.610 (0.1261)	-0.661 (0.1279)	-	-0.771 (0.1788)	-0.854 (0.1818)
DTFP	0.189 (0.0567)	0.1156	-	1.043 (0.059475)	0.957 (0.057888)
Constante	4.618 (1.1390)	4.730 (1.1604)	3.272 (0.1710)	8.756 (1.5961)	9.055 (1.6296)
R Quadrado	0.993	0.992	0.991	0.986	0.985
R Quadrado Ajustado	0.992	0.992	0.990	0.985	0.984
Erro Padrão	0.053	0.054	0.059	0.076	0.077
S.Q.R	1.040	1.460	1.784	2.836	2.967
Estatística F	1657.662	1633.840	1420.775	835.573	819.299
Probabilidade (Estatística F)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Média da variável dependente	10.217	10.217	10.217	10.217	10.217
Desvio padrão da variável dependente	0.623	0.623	0.617	0.623	0.623
Critério de Akaike	-2.934	-2.898	-2.731	-2.234	-2.193
Critério de Schwarz	-2.580	-2.552	-2.400	-1.888	-1.855
Critério de Hannan-Quinn	-2.795	-2.763	-2.602	-2.099	-2.061
Estatística Durbin-Watson	0.736	0.713	0.622	0.383	0.338
Teste de Hausman	Sim	Não	Não	Não	Não

*todas as variáveis foram significantes a menos de 1%
Fonte: elaboração própria

A variável HTPE resultou em um coeficiente negativo em todos os modelos apresentados. Uma possível explicação para o resultado encontrado é que, ao aumentar a quantidade de horas trabalhadas, na média, isso não aumenta a renda dos países apresentados. Esse resultado pode ser consequência do fato de que o mais importante para aumentar a renda per capita é a qualidade da produção e não o tempo utilizado para produzir um bem industrial.

De acordo com Arbache (2015), o baixo crescimento da produtividade do trabalho está associado, entre outros fatores, às deficiências tecnológicas e de capital humano, à elevada rotatividade do trabalho, e, à modesta integração da economia internacional. Já a QEMP mostrou ser uma variável importante, pois a quantidade de pessoas que estão trabalhando importa muito mais para o crescimento do PIB per capita do que a quantidade de horas que essas pessoas trabalham.

O modelo 1 apresentado considera todos os países como se possuíssem a mesma estrutura produtiva, encontrando, na média, os valores dos coeficientes que mais influenciam a variável dependente. Em cada um dos EF's encontrados na tabela 8 a variável com maior correlação é diferente, devido as alternâncias de variáveis que foram utilizadas, mas o que todos os modelos possuem em comum é a importância significativa da densidade industrial e do PBS.

Quando essas duas variáveis são retiradas do modelo, como ocorre no EF(5), ocorre uma redução do R quadrado e brusca redução da estatística F. Como as variáveis utilizadas são fortemente correlacionadas ao crescimento da variável dependente, por exemplo, países com maior PIB per capita possuem maior TFP, DI e PBS, como foi apresentado no capítulo 2, então todas as variáveis do modelo impactam fortemente a variável dependente. Isso implica que ao remover a densidade industrial e o PBS, é natural que, dada as suas importâncias para a base de dados, o modelo passe a apresentar menor R quadrado.

Ao retirar a densidade industrial e o PBS, o coeficiente do capital humano passa a ser o mais alto do modelo, corroborando com a explicação dada por Mankiw,

Romer e Weil (1992), que disseram ser o capital humano uma variável fundamental no crescimento da renda dos países. Os autores encontraram uma explicação de, aproximadamente, 80% da variação do PIB per capita dos países, valor encontrado nos modelos EF(4) e EF(5) sem o uso da densidade industrial. Uma limitação dos cálculos dos autores encontra-se nas variáveis TFP e HC, que exprimem forte endogeneidade entre as variáveis analisadas frente ao GDP per capita.

Porém, conforme foi apresentado ao longo dos capítulos anteriores, a estrutura produtiva das economias mudou, o setor de serviços encontra-se cada vez mais significativo na participação do crescimento da renda dos países e a necessidade de encontrar outra variável que explique melhor essa mudança estrutural é cada vez maior. Os próximos modelos separam os países de acordo com os valores encontrados de densidade industrial para verificar o que ocorre com países com a divisão de Alta e Baixa Densidade industrial.

3.3.4. Análise Empírica dos Modelos 2 e 3

Conforme foi apresentado no capítulo 2, ao ordenar a amostra por valores decrescentes da densidade industrial, conseqüentemente obtemos valores decrescente do PIB per capita. Isso ocorre, pois, as duas variáveis são altamente correlacionadas. A separação das análises através dos valores da densidade industrial ocorre com a finalidade de obter coeficientes parecidos com os que foram obtidos nas demais estimações que aqui foram apresentadas. O quadro 8 apresenta a estatística descritiva dos modelos 2 e 3, mostrando o que ocorre ao separar os países por densidade industrial Alta e Baixa.

Quadro 8 - Estatísticas Descritivas dos modelos 2 e 3

		Média	Mediana	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão	Obliq.	Curtose	Jarque-Bera	Prob.	Soma
GDP	Alto DI	39848.08	38122.55	97864.20	12189.18	15261.72	1.421	6.104	243.633	0.000	13149866
	Baixo DI	20604.49	19666.95	43395.57	2495.047	10128.71	0.204	2.282	7.247	0.0266	5254144
DI	Alto DI	6811.130	6539.908	13369.27	2298.778	1967.094	0.522	2.857	15.290	0.000	2247673
	Baixo DI	2884.521	2915.663	5271.837	444.347	1042.782	-0.327	2.482	7.4066	0.024	735552.8
HC	Alto DI	3.281	3.295	3.722	2.635	0.261	-0.241	2.188	12.247	0.002	1082.887
	Baixo DI	2.780	2.829	3.734	1.782	0.501	0.006	1.970	11.273	0.003	708.942
PBS	Alto DI	0.245	0.232	0.778	0.111	0.093	2.795	13.234	1842.882	0.000	81.147
	Baixo DI	0.185	0.185	0.392	0.057	0.067	0.685	3.949	29.527	0.000	47.177
TPF	Alto DI	0.881	0.903	1.616	0.481	0.219	0.681	3.691	32.141	0.000	290.808
	Baixo DI	0.641	0.657	1.057	0.265	0.184	0.019	2.445	3.288	0.193	163.674

Fonte: elaboração própria

A estatística descritiva mostra que, ao separar a amostra por valores da densidade industrial, encontramos que o valor médio do PIB per capita é maior para países com alta densidade industrial do que para países com baixa DI. O mesmo ocorre com as demais variáveis mostrando que os países com maior capacidade de mobilizar seus recursos são aqueles que, na média, possuem maior produtividade total dos fatores e o valor do PBS é mais alto. O resultado oposto é encontrado para países com baixa densidade industrial.

Esses valores encontrados corroboram com o que foi apresentado no capítulo 2, onde os países que possuíam maior densidade industrial eram os países mais desenvolvidos no sentido tecnológico. O valor do máximo e o mínimo encontrado para o PIB per capita mostra a diferença significativa entre países com Alto e Baixo DI. Os países com baixa densidade industrial possuem uma estrutura produtiva diferente dos países que já estão em uma parte mais desenvolvida no espaço indústria. Eles ainda possuem menor participação dos serviços e maior participação da indústria tradicional no PIB, conforme apresentado no capítulo 1.

Essa discussão remete ao espaço indústria, que foi apresentado teoricamente no capítulo 1. Para passar da região R1 ou R2, apresentados na figura 2, para a região R3 ou R4, esses países precisam encontrar um “atalho” e não devem passar por toda a curva de produção, ou seja, não devem esperar aumentar a sua produção da indústria tradicional. Isso ocorre pois a indústria tradicional não produz bens e serviços de alto valor agregado, e devem focar, principalmente, na indústria que possui a estrutura produtiva de bens e serviços de alto valor agregado e diferenciação de produtos. A seguir, a tabela 8 apresenta os resultados encontrados com o modelo 2, utilizando os países da divisão de Baixa Densidade Industrial.

*Tabela 10 - Resultados empíricos encontrados para o modelo 2: com baixa densidade industrial**

Variáveis	EF(1)	EF (2)	EF(3)	EF (4)
LDDI	0.567 (0.0445)	0.642 (0.0318)	-	-
DPBS	0.980 (0.2879)	-	1.655 (0.3732)	-
DHC	0.747 (0.0617)	0.744 (0.057037)	1.084 (0.0735)	1.173 (0.0736)
DTFP	0.306 (0.1417)	-	1.599 (0.1304)	1.545 (0.1353)
Constante	2.8750	2.670 (0.2552)	5.4504 (0.2229)	5.5413 (0.2312)
R Quadrado	0.987	0.986	0.977	0.975
R Quadrado Ajustado	0.986	0.985	0.975	0.973
Erro Padrão	0.074	0.076	0.097	0.101
S.Q.R	1.195	1.272	2.089	2.277
Estatística F	836.852	881.033	501.549	486.798
Probabilidade (Estatística F)	0.000	0.000	0.000	0.000
Média da variável dependente	9.786	9.786	9.786	9.786
Desvio padrão da variável dependente	0.627	0.6278	0.6278	0.6278
Critério de Akaike	-2.279	-2.233	-1.729	-1.651

Critério de Schwarz	-1.972	-1.956	-1.437	-1.374
Critério de Hannan-Quinn	-2.155	-2.122	-1.611	-1.539
Estatística Durbin-Watson	0.405	0.426	0.331	0.281
Teste de Hausman	Sim	Não	Não	Não

*todas as variáveis foram significantes a menos de 1%
 Fonte: elaboração própria

Observando a tabela 8, ao retirar a variável densidade industrial dos modelos, como ocorre com EF(3) e EF(4), é perceptível a redução da estatística F e do R quadrado. Mesmo a amostra da tabela 8 contendo valores baixos da densidade industrial, a sua composição mostra o quão fundamental ela é em uma análise onde a variável dependente é o PIB per capita. Quanto aos coeficientes do PBS na renda desses países, o valor encontrado é muito elevado conforme esperado.

O valor do coeficiente obtido para a produtividade total dos fatores mostra o quão correlacionado com o PIB per capita é essa variável. Observar essa elevada correlação pode significar um caminho para que os países em desenvolvimento ampliem a sua competitividade, através da produtividade. Elevando a TFP em conjunto com o enfoque em serviços de valor podem trazer fortes resultados a uma economia com baixa densidade industrial pois, negócios que possuem elevada produtividade fazem uso mais intensivo de serviços tecnológicos. Se esses países elevam a sua TFP, podem se tornar mais competitivos e até conseguir avanços significativos no seu desenvolvimento econômico.

O resultado mais importante, que pode ser observado na tabela 8, foram os valores dos coeficientes. Todos possuem valores positivos e as variáveis independentes do modelo foram significativas. Isso mostra que a densidade industrial e o PBS possuem relevância para análises de crescimento econômico, mesmo a amostra analisando apenas os países em desenvolvimento.

A tabela 11 apresenta os resultados obtidos para o modelo 3, dos países com alta densidade industrial. A amostra que resulta ao separar países com elevada densidade industrial dos países de baixa densidade industrial traz consigo os *ouliers* da amostra completa. Na tabela 9 se encontram os países como os EUA, Austrália, Nova Zelândia, Suécia, Alemanha, Luxemburgo, entre outros. Conforme foi analisado no capítulo 2, esses países se encontram entre as regiões R3 e R4 do espaço indústria, possuindo um alto nível de desenvolvimento industrial.

Tabela 11- Resultados empíricos encontrados para o modelo 3: com alta densidade industrial

Variáveis	EF(1)	EF (2)	EF(3)	EF (4)
LDDI	0.397 (0.0247)	0.406 (0.0198)	-	-
DPBS	0.618 (0.1079)	-	0.497 (0.1492)	-
DHC	0.398 (0.0733)	0.696 (0.0295)	0.916 (0.0489)	0.950 (0.0486)
DTFP	0.136 (0.0522)	-	0.623 (0.0561)	0.553 (0.0530)
Constante	-6.590	4.686 (0.2050)	6.860 (0.1885)	6.933 (0.1906)
R Quadrado	0.989	0.987	0.979	0.978
R Quadrado Ajustado	0.988	0.986	0.977	0.976
Erro Padrão	0.038	0.040	0.053	0.054
S.Q.R	0.409	0.473	0.817	0.849
Estatística F	1028.757	1013.852	556.099	559.841
Probabilidade (Estatística F)	0.000	0.000	0.000	0.000
Média da variável dependente	10.535	10.535	10.535	10.535
Desvio padrão da variável dependente	0.358	0.358	0.358	0.358
Critério de Akaike	-3.610	-3.483	-2.931	-2.899
Critério de Schwarz	-3.283	-3.193	-2.629	-2.609

Critério de Hannan-Quinn	-3.479	-3.367	-2.810	-2.783
Estatística Durbin-Watson	1.105	0.920	0.448	0.401
Teste de Hausman	Sim	Não	Não	Não

*todas as variáveis foram significantes a menos de 1%

Fonte: elaboração própria

Diferente do que ocorre com os países que possuem baixa densidade industrial, os coeficientes obtidos da densidade industrial e do capital humano nos países do modelo 3 são muito próximos entre si, com exceção do EF(1). No modelo de EF(4), ao retirar a densidade industrial e o PBS, o capital humano apresentou um coeficiente muito elevado. Isso pode ocorrer pois, o capital humano, o PBS e a densidade industrial são positivamente correlacionadas.

Uma vez que o capital humano se encontra em um modelo de crescimento econômico, principalmente para países com elevado PIB per capita, ao retirar as demais variáveis altamente correlacionadas entre si o capital humano naturalmente possui coeficiente mais elevado. Esse resultado é natural para uma amostra que contém a maioria dos países desenvolvidos pois, eles possuem valores mais elevados do PIB per capita, da densidade industrial e maior participação do capital humano do que nos países em desenvolvimento.

Comparando os resultados da tabela 11 com os valores obtidos na tabela 10, observa-se que os coeficientes da tabela 10, para países com baixa densidade industrial, são mais elevados do que os coeficientes encontrados na tabela 11, países com alta densidade industrial. Esse resultado é esperado para essa divisão da amostra pois os países menos desenvolvidos precisam ter mais densidade industrial e maior PBS, então, o valor do coeficiente dessas variáveis são naturalmente maiores para países em desenvolvimento.

Atualmente a inclusão da densidade industrial é fundamental para analisar modelos de crescimento e de desenvolvimento econômico, pois é preciso entender

que, tanto a densidade industrial quanto o PBS servem como base para entender a disponibilidade de serviços de agregação de valor e diferenciação de produtos existentes nos países. Conforme sugerido por Arbache (2014), para aumentar a densidade industrial e atrair investimentos, a indústria precisa ampliar a sua competitividade.

3.4. Considerações do capítulo

Esse trabalho analisou a importância das variáveis densidade industrial e do PBS para os países e a correlação existente dessas variáveis com o PIB per capita. Para efetuar essa análise, foram utilizados alguns modelos econométricos onde todos possuem o PIB per capita dos países como variável dependente. Os modelos utilizados foram: o método de mínimos quadrados ordinários, regressão quantílica e painéis de efeito fixo.

A conclusão obtida para os modelos de mínimos quadrados e para a regressão quantílica foi que a densidade industrial e o PBS possuem coeficientes positivos para os dois modelos analisados. Quanto ao modelo de regressão quantílica, observou-se alguma diferença nos coeficientes dos quantis extremos, que se remetem aos *outliers* da amostra. Nesses modelos, também foi analisada a variável produtividade total dos fatores que mostrou-se altamente correlacionada com o PIB per capita em todos os quantis.

Quanto aos modelos de efeito fixo, eles foram utilizados de três formas. O primeiro é um modelo geral, com diversas variáveis, que foram escolhidas com base no trabalho de Mankiw, Romer e Weil (1992), que, embora seja um trabalho com problemas de endogeneidade, as variáveis foram atualizadas, buscando minimizar o problema do trabalho original. O segundo e o terceiro modelo foram separados pela amostra onde possuem baixa densidade industrial e alta densidade industrial. Os resultados também indicaram que a densidade industrial e o PBS são altamente correlacionadas com o PIB per capita dos países.

Uma atenção especial é dada aos modelos de efeito fixo pois, diversas regressões foram realizadas, efetuando diversas combinações entre as variáveis dos modelos. Os resultados mostraram que a medida que se retiram as variáveis densidade industrial e PBS, a importância dos coeficientes é distribuída a outros

coeficientes utilizados nos modelos, porém o R quadrado das regressões é menor do que com a presença dessas variáveis.

Apesar da tentativa de corrigir o problema da endogeneidade do modelo, os dados utilizados mostram uma tendência ao longo do tempo. Essa situação permite a utilização de um modelo dinâmico, que permite verificar a condição temporal das variáveis. A utilização de um modelo dinâmico para analisar as variáveis deste capítulo serve como sugestão para o aprimoramento do exercício realizado.

CONCLUSÃO

A presente tese investigou os efeitos das variáveis que compõem o espaço indústria, a densidade industrial e o PBS, para os países. Com o intuito de complementar a literatura sobre mudança estrutural já existente, esta tese buscou apresentar o espaço indústria como uma relação íntima entre indústria e serviços, feita do seguinte modo: 1) foi realizada uma análise descritiva dos dados que compõem o espaço indústria para os países, verificando o movimento das variáveis ao longo dos anos; 2) foi feita uma comparação entre o Brasil e os EUA para melhor entender a análise de desenvolvimento industrial dos países utilizando o espaço indústria e, também, foi feita uma análise descritiva da China, mostrando que no processo de transformação industrial, apesar de complexo, é possível buscar um “atalho” na trajetória do espaço indústria para tentar atingir maiores valores de densidade industrial e PBS; 3) por fim, foram realizados cinco exercícios econométricos com o intuito de verificar a relação existente entre densidade industrial, PBS e o PIB per capita dos países analisados.

No capítulo 1 foram apresentadas literaturas mais clássicas sobre mudança estrutural, em seguida o espaço indústria foi explicado de forma teórica. Essa apresentação foi feita com o intuito de mostrar que o espaço indústria é nada menos do que uma forma de entender melhor a mudança da trajetória industrial entre os países. O espaço indústria permite explicar os efeitos e consequências da relação sinérgica e simbiótica existente entre serviços e indústria. Ele analisa cada fase do desenvolvimento industrial de um país, porém é importante observar que cada país realiza uma curva no espaço indústria. As curvas ocorrem de maneira diferente, em tempos diferentes.

Em seguida, no capítulo 2, os dados do espaço indústria foram analisados e foi constatado que países com maior densidade industrial e maior PBS possuem também maior PIB per capita como, por exemplo, EUA, Suécia, Noruega e Alemanha. Já os países com baixa densidade industrial e baixo PBS são também os

países que possuem mais baixo PIB per capita, como o Brasil, Índia, Chipre e Indonésia.

Ainda no capítulo 2 foi realizada uma análise comparativa entre o Brasil e os EUA. Através dessa análise é possível verificar que esses países possuem valores parecidos da participação da indústria manufatureira no PIB, porém são países muito diferentes quanto aos valores da densidade industrial, do PIB e do PIB per capita. Tal comparação permitiu concluir que a trajetória industrial dos dois países é bem diferente, e que os dois países se encontram em posições completamente distintas no espaço indústria. O Brasil encontra-se entre o R1 e o R2, já os Estados Unidos está na região mais elevada do espaço indústria, que é o R4, conforme pode ser visto na figura 2. Esse capítulo é encerrado com uma análise da China, como exemplo de um país que está “pegando um atalho” no espaço indústria, atingindo melhores valores de densidade industrial, estimulados por maiores políticas de investimento em infraestrutura, inovação tecnológica, e atração de investimentos.

No capítulo 3 foram realizadas cinco análises econométricas, um MQO, uma regressão quantílica e três painéis de efeito fixo, onde duas delas foram realizadas com a amostra separada em baixa e alta densidade industrial. Essas análises possuem o intuito de verificar a correlação existente entre as variáveis do espaço indústria, utilizadas como variáveis independentes nos modelos, e o PIB per capita dos países, que foi utilizada como variável dependente. Todos os resultados obtidos mostraram que as variáveis de interesse analisadas, densidade industrial e PIB, são positivamente correlacionadas com o PIB per capita. Os coeficientes encontrados para a regressão quantílica destacam os *outliers* da amostra nos quantis extremos, mostrando a importante relação das variáveis analisadas com o PIB per capita. O resultado dos coeficientes não segue uma tendência linear, conforme é esperado, pois os países analisados seguem diversas idiosincrasias.

Quanto à análise empírica em painéis de efeito fixo, realizada para países com baixa densidade industrial e alta densidade industrial, também foram observados valores diferentes dos coeficientes encontrados para as duas amostras. Comparando as duas análises, os coeficientes obtidos para países com mais alta densidade

industrial foram mais baixos do que os coeficientes dos países com mais baixa densidade industrial. Esse resultado mostra a grande sensibilidade presente nos países em desenvolvimentos que a adição dessas duas variáveis podem causar.

Por fim, os países que se encontram na região R3 e R4 do espaço indústria são países que possuem maior renda per capita, possuem maior capacidade de disponibilizar recursos que contribuem para a agregação de valor, maior participação dos serviços de valor na economia e, conseqüentemente, são países em estágio mais avançado do desenvolvimento industrial. Já os países que se encontram na região R1 e R2 possuem menor valor de PIB per capita, menor densidade industrial e menor PBS.

Os seguintes pontos são sugeridos para a elaboração de trabalhos futuros: 1) a utilização de um modelo dinâmico para verificar o resultado das variáveis densidade industrial e PBS frente ao PIB per capita dos países; 2) A análise completa da trajetória industrial de algum país que atingiu a região R3 ou R4 do espaço indústria, buscando mostrar a trajetória seguida por esse país; 3) Testar novos exercícios econométricos acrescidos de novas variáveis macroeconômicas fundamentais, buscando comparar os parâmetros com os resultados obtidos nesta tese.

Referências Bibliográficas

ACEMOGLU, D.; RESTREPO P. (2017). *Robots and Jobs: evidence from US Labor Markets. Working Paper 23285. NBER, Cambridge – MA.*

AMARA, N.; LANDRY, R.; DOLOREUX, D. (2009) *Patterns of innovation in knowledge-intensive business services. Service Industries Journal*, v. 29, n. 4, p. 407-430.

ARBACHE, J. (2012). *Is Brazilian Manufacturing Losing its Drive?* Mimeo, Departamento de Economia, Universidade de Brasília, disponível em: SSRN:http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2150684

ARBACHE, J. (2014). Serviço e Competitividade Industrial do Brasil. *Confederação Nacional da Indústria – CNI (Org. CNI).*

ARBACHE, J. (2015) *Por que serviços?* in “Indústria e Desenvolvimento Produtivo no Brasil”, Orgs. N. Barbosa, N. Marconini. M.C. Pinheiro e L. Carvalho, São Paulo: Elsevier e FGV.

ARBACHE, J. (2015) *Produtividade no setor de serviços.* in “Produtividade no Brasil – Desempenho e Determinantes”, Orgs. F. De Negri e L.R. Cavalcante, Vol. II, Brasília: IPEA.

ARBACHE, J.; MOREIRA, R. (2015) *How can services improve productivity? The case of Brazil.* Apresentação. REDLAS. 4th REDLAS Conference: Services, Natural Resources and Trade Patterns in Latin America.

BAINES, T.; LIGHTFOOT, H. W. (2014) *Servitization of Manufacturing firm: Exploring the operations practices and technologies that deliver advanced services.* International Journal of Operations & Production Management, Vol. 34, n.1, p.2-35.

BAINES, T.; LIGHTFOOT, H.; EVANS, S. (2007) “*State-of-the-art in product-service systems*”, Proceedings IMechE., Vol. 221 Part B: Journal of Engineering Manufacturing, pp. 1543-1552.

BAUMOL, W. J. (1967) *Macroeconomics of unbalanced growth: the anatomy of urban crisis. The American Economic Review.* American Economic Association, v. 57, n. 3, p. 415-426.

BERLINGIERI, G. (2013) *Essays on international trade and firm organization.* 2013. 163 f. Tese (PhD) – Department of Economics of the London School of Economics. Londres, dez.

BETTENCOURT, L. A.; OSTROM, A. L.; BROWN, S. W.; ROUNDTREE, R. I. (2002) Client co- production in knowledge-intensive business services. *California Management Review*, v. 44, n. 4, p. 100.

BRANDSTÖTTER, M., HABERL, M., KNOTH, R., KOPACEK, B., KOPACEK, P., (2003). *IT on demand- towards an environmental conscious service system for Vienna*. In: Proceedings of EcoDesign: Third International Symposium on Environmentally Conscious Design and inverse Manufacturing. Japan, p. 799 - 802.

CLARK, C. (1940) *The Conditions of Economic Progress*, London: Macmillan.

DESMARCHELIER, B., DJELLAL, F. E GALLOUJ, F. (2013) Knowledge intensive business services and long term growth. *Structural Change and Economic Dynamics*, v. 25, p. 188-205.

DREHER, A. (2005): Globalization and Taxation in the OECD: Evidence From a New Indicator of Integration. In: *Public Finance and Management* 5 (3): 400–420.

DUARTE, M; RESTUCCIA, D. (2009) *The role of structural transformation in aggregate productivity*. *The Quartely Journal of Economics*, v. 125, n.1, p. 129-173.

DUARTE, M.; RESTUCCIA, D. (2015). *Relative prices and sectoral productivity*. Working Paper.

EICHENGREEN, B., e GUPTA, P. (2009) The two waves of service sector growth. NBER. Working Paper, n. 14968.

EICHENGREEN, B., GUPTA P. (2013) *The Two Waves os Services Sector Growth*, NBER, Cambridge.

GERVAIS, A. e JENSEN, J. B. (2013). Are Services Tradables? Evidence from U.S. Microdata. NBER, World Bank.

GOEDKOOP, M.J., VAN HALEN, C.J.G., TE RIELE, H.R.M., ROMMENS, P.J.M., (1999). *Product Service Systems, Ecological and Economic Basics*. Report for Dutch Ministries of Environment (VROM) and Economic Affairs (EZ).

GONZALEZ, J. L.; MELICIANI, V.; SAVONA, M. (2015) *When Linder meets Hirschman: inter-industry linkages and global value chains in business services*. REDLAS. 4th REDLAS Conference: Services, Natural Resources and Trade Patterns in Latin America.

JOHANSEN, S. *Statistical Analysis of Cointegration Vectors*" *Journal of Economic Dynamics and Control* 12, 231-254. 1988.

- JORGENSON, D. W., e TIMME, M. P. (2011). Structural Change in Advanced Nations: A New Set of Stylised Facts. *The Scandinavian Journal of Economics*. V. 113, Issue 1, p 1-29.
- KALDOR, NICHOLAS (1966). "*Causes of the slow rate of economic growth in the United Kingdom*", publicado in Targetti, F. e Thirlwall, A. P. (1989). *The Essential Kaldor*, Holmes & Meier Publishers, New York.
- KOENKER, Roger; BASSETT JÚNIOR, Gilbert. (1978). *Regression quantile*. *Econometrica*, v. 46, n. 1, p. 33-50.
- KRÜGER, J.J. (2008). *Productivity and structural change: a review of the literature*. *Journal of Economic Surveys*. Vol. 22, No. 2, pp. 330-363.
- KUZNETS, SIMON (1957), '*Summary of Discussion and Postscript to W. W. Rostow, John R. Meyer, and Alfred H. Conrad – The Integration of Economic Theory and Economic History*', *Journal of Economic History*, 17, 545-53.
- KUZNETS, SIMON (1966), *Modern Economic Growth*, New Haven, CT: Yale University Press.
- LEWIS, W. A. (2004) *Economic Development with Unlimited Supplies of Labor*. Manchester School, 1954.
- MANKIW, N. G.; ROMER, D.; WEIL, D. *A contribution to the empirics of economic growth*. *Quarterly Journal of Economics*, v.107, n.2 , p. 407-437, 1992.
- MANZINI, E., VEZOLLI, C., (2003). *A strategic design approach to develop sustainable product service systems: examples taken from the 'environmentally friendly innovation' Italian prize*. *Journal of Cleaner Production* 11 (8), 851-857.
- MCMILLAN, M. e RODRIK, D. (2011). *Globalization, structural change and productivity growth*. NBER Working Papers 17143.
- MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE (2015). *The China effect on Global Innovation*.
- MILES, I. (2005) *Knowledge intensive business services: Prospects and policies*. *Foresight*, v. 7, n. 6, p. 39-63.
- MILES, I.; KASTRINOS, N.; FLANAGAN, K.; BILDERBEEK, R.; DEN HERTOOG, P.; HUTINK, W. (1995) *Knowledge-intensive business service: users, carriers and sources of innovation*. PREST.
- MIOZZO, M.; GRIMSHAW, D. (2005) *Modularity and innovation in knowledge-intensive business services: IT outsourcing in Germany and the UK*. *Research Policy*, v. 34, n. 9, p. 1419-1439.

MONT, O. K. (2002) Clarifying the concept of product-service system. *Journal of Cleaner Production*, v. 10, p. 237- 245.

MORELLI, N., (2006). *Developing new product service systems (PSS): methodologies and operational tools*. *Journal of Cleaner Production* 14 (2006) 1495-1501.

MULLER, E.; DOLOREUX, D. (2009) *What we should know about knowledge-intensive business services*. *Technology in Society*, v. 31, n. 1, p. 64-72.

NGAI, L. R. e PISSARIDES, C. A. (2007). *Structural change in a multisector model of growth*. *The American Economic Review*, 97(1):429–443.

OCDE, *Perspectives on Global Development*, 2014.

RODRIK, D. (2011). "The future of economic convergence," Proceedings - Economic Policy Symposium - Jackson Hole, Federal Reserve Bank of Kansas City, pages 13-52.

ROGERSON, R. (2008). *Structural Transformation and the Deterioration of European Labor Market Outcomes*. *Journal of Political Economy*, 116(2):235–259.

SILVA, E. N. da, e PORTO JUNIOR, (2006) *Sabino da Silva. Sistema financeiro e crescimento econômico: uma aplicação de regressão quantílica*. *Econ. Apl.* [online]. Vol.10, n.3, pp.425-442.

SIMMIE, J.; STRAMBACH, S. (2006) *The contribution of KIBS to innovation in cities: an evolutionary and institutional perspective*. *Journal of Knowledge Management*, v. 10, n. 5, p. 26-40.

STIGO, A. E SANTIC, R. (2014), *The Internationalisation of Japanese Professional Business Services*. Master Degree Project in International Business and Trade. University of Gothenburg – School of Business, Economic and Law.

EUROPEAN COMMISSION (2015), *Evolution of China's Innovation Performance 2000-2013*.

VANDERMERWE, S.; RADA, J. (1988) *Servitization of business: adding value by adding services*. *European Management Journal*, v. 6, n. 4, p. 314-24, 1988.

VERDOORN, PJ (1949). "Fattori che regolano lo sviluppo della produttività del lavoro". *L'Industria*.

WEF (2012) - *The Future of Manufacturing to drive Economic Growth*.

WENHONG, Y.; MIN, Y. (2010) *The policy to promote the innovative development of knowledge intensive business services*. International Journal of Business & Management, v. 5, n. 11, p. 190-194, 2010.

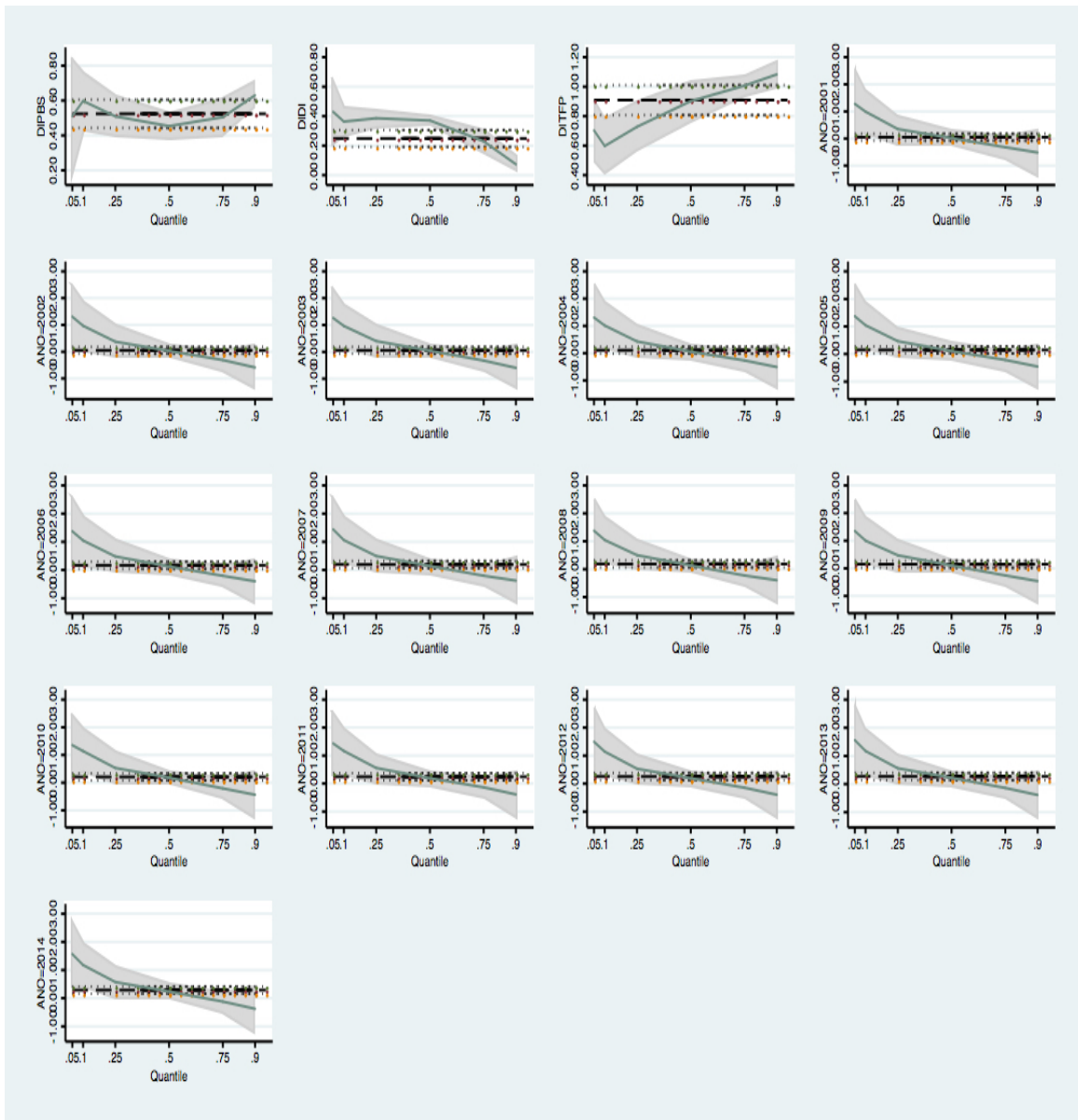
WONG, M., (2004). *Product service systems in consumer goods industry*. Thesis, Cambridge University, UK.

WOOLDRIDGE, J. (2002) *Econometric analysis of cross section and panel data*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Apêndice

Apêndice 1. Regressão Quantílica com Dummies de tempo

Figura 10 - Efeito Marginal das Variáveis no Crescimento Econômico com as dummies de tempo (2000-2014)



Fonte: Elaboração Própria

Apêndice 2. Testes da Regressão Quantílica

A.2.1 Teste MCMC

Quadro 9 - MCMC Otimização Adaptativa da Regressão Quantílica

Diagnóstico MCMC:	
50: $f(x) = -83.6457569$	550: $f(x) = -72.3901499$
100: $f(x) = -69.8354549$	600: $f(x) = -66.7192231$
150: $f(x) = -69.0636289$	650: $f(x) = -66.7192231$
200: $f(x) = -68.4985$	700: $f(x) = -66.7192231$
250: $f(x) = -67.4905893$	750: $f(x) = -66.7192231$
300: $f(x) = -66.777507$	800: $f(x) = -66.7192231$
350: $f(x) = -66.7192231$	850: $f(x) = -66.7192231$
400: $f(x) = -66.7192231$	900: $f(x) = -66.7192231$
450: $f(x) = -67.0922846$	950: $f(x) = -68.6217316$
500: $f(x) = -69.0636289$	1000: $f(x) = -68.6217316$

Fonte: Elaboração Própria

Quadro 10- Teste de Regressão Quantílica para dados de Painei

IGDP	Coefficiente	Erro Padrão	z	P> z	95%Int. de Confiança
DIPBS	.6519792	.0157645	41.36	0.000	.6210814 .682877
DIDI	.4715688	.0112119	42.06	0.000	.4495939 .4935436
DITFP	.3354553	.053269	6.30	0.000	.2310499 .4398607
OBSERVAÇÕES	Número de observações:584	Número de Grupos: 39	Min obs por grupo: 14		Max obs por grupo: 15

Fonte: Elaboração Própria

Quadro 11- MCMC da Regressão Quantílica

Diagnóstico MCMC:	
Taxa da média aceita: 0.144	Valor da Função Objetivo
Total draws: 1000	Média: -67.7032
Burn-in draws: 100	Min: -72.3901
Draws retidos: 900	Max: -66.719

Fonte: Elaboração Própria

A.2.2 Teste Breusch-Pagan

H₀: Variância da constante

Variáveis testadas: DIPBS DIDI DITFP

Resultado obtido: $\chi^2(3) = 26.12$, Prob > $\chi^2 = 0.0000$

Apêndice 3. Densidade Industrial

Quadro 12- Densidade Industrial dos Países (PPP a preços constantes de 2011) – de 1997 a 2004

Nome dos Países	Sigla	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Austrália	AUS	4320.9	4513.0	4477.0	4442.6	4280.9	4195.1	4411.3	4553.1
Áustria	AUT	7077.5	7273.1	7609.9	7964.0	8093.4	7910.3	7805.1	7931.1
Bélgica	BEL	7064.1	7099.3	7022.9	7286.5	7096.9	7095.9	6826.2	7027.0
Brasil	BRA	1679.0	1546.9	1575.1	1736.5	1747.6	1674.3	1948.4	2144.8
Suíça	CHE	9203.3	9250.2	9245.9	9291.2	9728.1	9873.6	9704.5	9952.0
China	CHN	991.4	1016.1	1075.5	1176.0	1245.5	1340.1	1531.9	1651.4
Chipre	CYP	2025.6	1994.4	1987.2	1979.8	1926.0	1964.8	1908.6	1943.9
República Tcheca	CZE	5155.6	5037.7	5075.8	5477.3	5718.6	5470.6	5548.3	6146.2
Alemanha	DEU	7695.7	7932.3	7987.0	8448.0	8469.3	8229.9	8213.8	8373.8
Dinamarca	DNK	6674.4	6803.2	6841.5	6951.5	6932.7	6908.0	6563.0	6493.2
Espanha	ESP	4796.8	4984.3	5133.9	5346.5	5387.1	5298.4	5236.3	5179.9
Estônia	EST	2634.4	2426.4	2305.1	2716.3	3021.6	3177.1	3430.9	3511.2
Finlândia	FIN	7545.9	8374.3	8681.9	9644.0	9588.7	9458.4	9281.2	9413.0

França	FRA	5112.7	5268.7	5335.3	5490.6	5377.4	5217.3	5037.1	4983.2
Grã-Bretanha	GBR	5138.4	5043.1	4870.9	4838.7	4594.7	4406.7	4253.6	4117.3
Grécia	GRC	2278.4	2320.4	2552.6	2639.4	2873.2	2938.0	2869.2	2856.8
Croácia	HRV	2702.1	2663.7	2588.1	2798.5	2867.3	2948.6	3001.1	3066.5
Hungria	HUN	3618.6	3856.1	3881.0	3996.6	4119.5	4155.3	4363.2	4686.5
Indonésia	IDN	1766.0	1411.1	1458.6	1610.8	1724.1	1756.3	1785.5	1837.3
Índia	IND	410.7	405.3	421.5	451.0	444.3	460.6	489.5	532.2
Irlanda	IRL	7861.3	8852.6	9979.2	10621.2	12108.8	13369.3	11923.2	11385.7
Itália	ITA	6944.7	7065.4	6988.2	7141.7	7047.6	6906.9	6602.4	6587.8
Japão	JPN	7885.8	7585.0	7389.2	7629.0	7243.7	7077.5	7241.9	7479.5
Coréia do Sul	KOR	4961.8	4765.0	5376.4	6014.5	5936.9	6249.5	6283.5	7015.8
Lituânia	LTU	1974.7	2095.9	2007.3	2298.8	2533.6	2579.5	2920.9	3407.9
Luxemburgo	LUX	8099.3	8685.7	8146.0	8804.8	8421.5	8113.7	8387.5	8286.3
Letônia	LVA	1945.5	1708.0	1604.0	1712.6	1834.9	1973.7	1984.9	2157.9
México	MEX	2898.6	3034.2	2991.0	3048.8	2859.1	2742.0	2653.1	2741.3
Malta	MLT	4129.3	4374.1	4473.3	5271.8	4339.4	4341.6	4455.2	3859.9
Holanda	NLD	5978.3	6148.2	6233.2	6363.0	6297.1	5974.1	5807.6	5985.3
Noruega	NOR	6333.9	6818.5	6607.9	5824.0	5950.3	6003.3	5963.7	5930.4
Polônia	POL	2556.8	2637.5	2654.1	2676.1	2452.1	2481.4	2789.5	3108.3
Portugal	PRT	4398.6	4467.5	4523.5	4463.6	4402.2	4276.8	4009.0	3942.6
Romênia	ROU	2684.5	2440.6	2218.3	2323.4	2735.0	2914.7	2928.5	3269.1
Eslováquia	SVK	3311.5	3520.4	3190.6	3730.9	4008.3	3777.7	4092.5	4412.3
Eslovênia	SVN	5148.6	5360.7	5590.4	5665.8	5849.8	5996.9	6184.8	6357.5
Suécia	SWE	7254.9	7682.0	7928.4	8469.7	8176.1	8098.7	8072.3	8322.4
Turquia	TUR	3074.5	3361.6	2903.4	2903.5	2556.7	2580.3	2739.5	2939.6
EUA	USA	6931.2	6999.2	7086.9	7131.2	6546.1	6369.9	6434.7	6569.1

Fonte: Elaboração Própria

Quadro 13- Densidade Industrial dos Países (PPP a preços constantes de 2011) – de 2005 a 2014

Nome dos Países	Sigla	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Austrália	AUS	4378.4	4244.0	4105.6	4126.2	3735.5	3569.9	3319.3	3220.1	3051.3	2975.4
Áustria	AUT	8103.5	8494.3	8940.6	8671.3	7839.0	8062.3	8302.0	8399.6	8235.0	8179.1
Bélgica	BEL	7033.8	6903.1	7041.8	6609.2	5767.2	6048.3	5878.1	5773.1	5709.3	5785.7
Brasil	BRA	2135.1	2097.6	2202.9	2281.2	2085.4	2176.1	2075.5	1898.0	1893.2	1846.5
Suíça	CHE	10261.5	10803.7	11240.7	11513.9	10402.5	10659.5	10909.0	10632.6	10630.9	10537.4

China	CHN	1835.6	2080.5	2358.0	2550.6	2729.2	3004.7	3248.4	3416.8	3554.0	3554.0
Chipre	CYP	1883.7	1749.5	1703.4	1658.2	1547.9	1469.0	1308.3	1127.5	973.2	1024.3
República Tcheca	CZE	6561.3	7111.3	7471.0	7191.8	6342.8	6633.7	7039.0	7054.6	7048.0	7792.7
Alemanha	DEU	8464.0	9055.8	9488.1	9225.8	7728.7	8971.0	9776.1	9731.6	9657.4	9974.5
Dinamarca	DNK	6312.4	6558.4	6533.7	6267.5	5587.2	5574.8	5682.4	5871.7	6067.8	6116.8
Espanha	ESP	5176.3	5227.7	5139.4	4954.3	4300.3	4316.1	4317.5	4109.6	4120.7	4298.3
Estônia	EST	3795.5	4167.1	4361.5	4019.6	3134.4	3567.7	4067.5	4088.3	4062.2	4354.2
Finlândia	FIN	9515.8	10161.1	10742.5	10090.8	7435.4	7780.6	7676.8	6728.7	6678.2	6593.3
França	FRA	4860.3	4754.1	4789.3	4550.8	4181.8	4148.3	4260.7	4230.8	4240.1	4181.9
Grã-Bretanha	GBR	4112.0	4000.1	3869.9	3811.3	3460.8	3615.5	3659.6	3642.8	3809.8	3859.8
Grécia	GRC	2828.0	2972.1	3077.4	3068.4	2599.9	2353.4	2324.5	2217.1	2260.1	2279.8
Croácia	HRV	3055.5	3116.9	3273.1	3318.9	2946.9	2848.2	2979.2	2940.4	2846.6	2915.7
Hungria	HUN	4909.0	5257.1	5184.0	5043.5	4473.4	4818.5	5006.7	5018.6	5176.7	5601.5
Indonésia	IDN	1870.5	1955.8	2015.3	2167.5	2120.3	1858.6	1923.2	1984.5	2027.9	2108.2
Índia	IND	577.5	648.4	698.3	689.8	721.8	769.4	806.3	825.1	838.9	884.4
Irlanda	IRL	10945.4	10670.6	10299.2	9359.7	10214.3	9848.0	10873.6	10097.2	9732.7	10213.5
Itália	ITA	6478.5	6657.7	6854.2	6490.7	5416.0	5726.0	5740.2	5420.6	5263.9	5254.3
Japão	JPN	7695.9	7809.3	8099.0	7787.1	6577.8	7465.9	7070.6	7213.7	7264.7	7418.9
Coréia do Sul	KOR	7214.9	7425.4	7900.4	8176.6	8227.2	9323.9	9795.3	9852.3	10081.4	10078.4
Lituânia	LTU	3734.4	3935.6	4022.5	4121.6	3396.0	3955.6	4655.3	4970.2	4883.6	5041.5
Luxemburgo	LUX	7908.5	7301.4	8879.9	7354.9	4752.7	5346.5	5066.4	4778.4	4971.8	5181.0
Letônia	LVA	2269.2	2385.0	2496.0	2297.9	2023.9	2452.9	2615.0	2732.7	2733.0	2730.7
México	MEX	2633.4	2859.8	2788.6	2717.6	2497.7	2682.2	2714.1	2914.4	2861.3	2906.3
Malta	MLT	3832.9	3727.5	3900.8	4340.0	3531.8	3666.6	3776.8	3671.6	3266.6	3209.9
Holanda	NLD	6125.3	6122.7	6362.0	6101.3	5297.9	5374.2	5562.0	5372.7	5119.8	5198.5
Noruega	NOR	5751.5	5944.7	6077.8	5552.2	5156.4	5031.9	4687.2	4644.2	4643.0	4818.9
Polônia	POL	3155.4	3431.8	3701.6	3802.9	3876.5	3849.9	4136.3	4281.3	4219.7	4605.6
Portugal	PRT	3850.8	3853.1	3893.1	3778.3	3358.6	3582.2	3465.4	3356.4	3371.0	3510.9
Romênia	ROU	3482.3	3757.7	3815.2	4105.5	3848.7	4251.3	4427.4	4136.4	4380.3	4651.5
Eslováquia	SVK	4716.0	5098.3	5601.3	5650.0	4251.1	5235.2	5440.8	5467.5	5374.9	5959.5
Eslovênia	SVN	6352.5	6651.9	7038.4	6833.3	5565.1	5781.8	6038.0	6050.5	6203.7	6560.8
Suécia	SWE	8471.0	8835.6	9046.8	8287.8	7073.6	7982.2	7990.3	7444.0	7303.7	7286.1
Turquia	TUR	3158.0	3367.7	3398.6	3263.3	2852.3	3084.6	3683.4	3649.0	4013.6	4253.2
EUA	USA	6634.0	6756.0	6692.3	6359.2	5909.3	6145.0	6234.7	6316.9	6334.5	6374.5

Fonte: Elaboração Própria